

54

L-84

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUHANDISLIK
TEXNOLOGIYA INSTITUTI

S.SH.ISMATOV

NOZIK ORGANIK SINTEZ
KIMYOSI VA TEXNOLOGIYASI
(O'QUV QO'LLANMA)



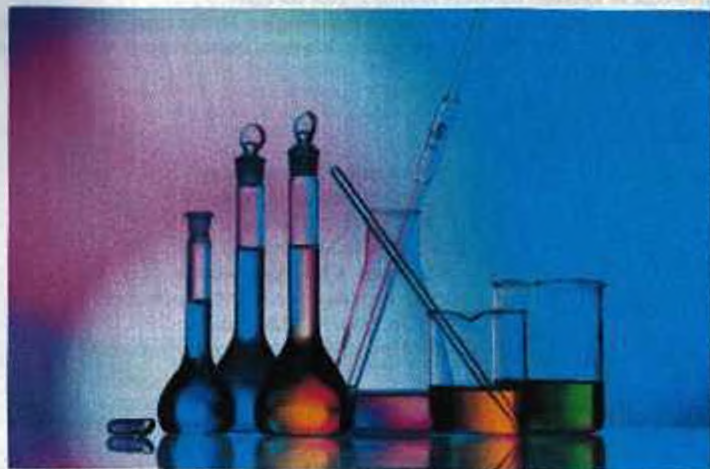
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

S.SH.ISMATOV

NOZIK ORGANIK SINTEZ KIMYOSI VA TEXNOLOGIYASI

(O'QUV QO'LLANMA)



BUXORO- 2022

Ushbu o'quv qo'llanma 5320400 – Kimyoviy texnologiya (organik moddalar) bakalavriat ta'lim yo'nalishi bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan namunaviy o'quv rejasini va fan dasturi asosida shakllantirildi.

O'quv qo'llanmasi Respublika oliy ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan me'yoriy hujjatlar asosida shakllantirilgan. Qo'llanmada faning bugungi holati va istiqbolli rivojlanishi batafsil yoritilgan. Qo'llanmada izohlangan har bir bob va mavzular namunaviy fan dasturiga ilova qilingan davriy rejaga to'la darajada mos keladi. O'quv qo'llanmasini shakllantirishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarga va interfaol usullarga alohida e'tibor berilgan.

O'quv qo'llanmasi Buxoro muhandislik-texnologiya institutining o'quv uslubiy kengashi qarori (bayon №7 24 may 2021 y) va institut kengashi qarori (bayon №12, 05.06.2021 y) asosida chop etishga tavsiya etildi.

Taqrizchilar:

k.f.d., prof. M. R. Amonov
(Buxoro Davlat Universiteti)
b.f.d. prof. S. B. Bo'riyev
(Buxoro Davlat Universiteti)
t.f.n., dots. Ch. K. Xayrullayev
(A.I.Sino nomidagi Buxoro filoliyot instituti)
t.f.n., dots. M. M. Rarimov
(Buxoro muhandislik-texnologiya instituti)

MUNDARIJA

SO'Z BOSHI	8
I BOB. 1.1. ORGANIK SINTEZNING ASOSIY MAHSULOTLARI	10
1.2. ORGANIK BIRIKMALARNING REAKSIYALARI	22
1.3. UGLEVODORODLAR VA GALLOID BIRIKMALAR	29
1.4. PARAFINLARNI TSIKLIZATSİYALASH	40
1.5. NITROLASH JARAYONLARI	43
II BOB. SPIRITLI ICHIMLIK LAR ISHLAB CHIQARISH	51
2.1. METANOL ISHLAB CHIQARISH	51
2.2. TO'YINGAN SPIRITLAR	98
2.3. EFIRLAR VA ORGANIK BIRIKMALAR	107
2.4. MURAKKAB EFIRLAR ULARNING TUZILISH ETERFIKASIYASI	118
2.5. BIR ATOMLI VA KOP ATOMLI KARBON KISLOTALAR	127
2.6. CHIMMOLLI KISLOTASINING EFIRLARI	130
III BOB. 3.1. SIRKA KISLOTASI VA ANGIKID ISHLAB CHIQARISH	137
3.2. LAKTONLAR VA UMUMIY XOSSALARI	139
IV BOB. ALDEGIDLAR VA UNING XUSUSIYATLARI. 4.1. ALDEGIDLAR	146
4.2. ALDEGIDLARNING POLIMERIZATSİYASI VA POLIKONDENSATSİYASI	152
4.3. KETONLAR VA ULARNI XUSUSIYATLARI	177
V BOB. 5.1. ASETILENNI REAKSIYALAR BO'YICHA GIDRATLASH AKSEITILEN ISHLAB CHIQARISHI	183
5.2. PERPARATLARI SINTEZI VA ULARNING KLASSIFIKATSİYASI	202
5.3. XOM YOG KISLOTALARINI DISTILLATSİYALASH VA DISTILLANGAN YOG KISLOTALAR OLISHI TEKNOLOGIYASI	212
5.4. YUVISH VOSITALARI ISHLAB CHIQARISHI TEKNOLOGIYALARI SOVUN VA SOVUN ERITMALARINING XOSSALARI	214
5.5. SOVUN ISHLAB CHIQARISH UCHUN XOMASHYO VA YORDAMCHI MATERIALLAR. SOVUN PISIRISHI JARAYONI ASOSIARI	219
5.6. FILMLUNYASIDA ATIR SOVUN OLISHI TEKNOLOGIK JARAYONIARI	239
VI BOB. 6.1. MONOMERLARNI ISHLAB CHIQARISH	251
6.2. 1,3-BUTADIEN VA IZOPREN ISHLAB CHIQARISHINING SANOAT USULLARI	254
6.3. IZOBUTILENNI FORMALDEGID BILAN KONDENSATLASH ORQALI IZOPREN ISHLAB CHIQARISHI	253
6.4. ETILBENZOLNI DEGIDROGENLASH YOLI BILAN STIREN ISHLAB CHIQARISH	270
VII BOB. 7.1. MONOMERLARNI ISHLAB CHIQARISH. POLIKONDENSATSIYA MONOMERLARI	279
7.2. FENOL ISHLAB CHIQARISHNING SANOAT USULLARI	279
7.3. FENOLNI KUMEN USULI BILAN OLISH	282
7.4. FENOL, ASETONNI DURGALIKDA ISHLAB CHIQARISH VA PROPILEN OKSIDI	289
VIII BOB. 8.1. POLIMER MATERIALLARI. POLIMER MATERIALLARINI ISHLAB CHIQARISH POLIMER MATERIALLARNING XUSUSIYATLARI VA QO'LLANILISHI	295
8.2. POLIMERLARNING MAXSUS XUSUSIYATLARI	300
8.3. PM ISHLAB CHIQARISHINING RIVOJLANISHI HAQIDA MA'LUMOT	305
IX BOB. 9.1. PLASTMASSA OMMAVIY ISHLAB CHIQARISH PLASTMASSALARNING TARKIBI VA TASNIFI	310
9.2. POLIETILEN ISHLAB CHIQARISH	312
9.3. POLISTIROI ISHLAB CHIQARISH	315
9.4. FENOL-FORMALDEGID POLIMER ISHLAB CHIQARISH	319
X BOB. 10.1. KIMYOVIY TOLALARNI ISHLAB CHIQARISH SUN'YI TOLALARNI TASNIFI VA ULARDAN FOYDALANISH	327
10.2. VISKON TOLASI ISHLAB CHIQARISH	332
10.3. NEYLON TOLA ISHLAB CHIQARISH	336
XI BOB. 11.1. ELASTOMER ISHLAB CHIQARISH. ELASTOMERLARNING XUSUSIYATLARI VA TASNIFI	340
11.2. STIREN-BUTADIEN ISHLAB CHIQARISH KAUCHUK SKS	345
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	357
ILUVALAR	358

Предисловие.....	8
I. Боб. 1.1. Основные продукты органического синтеза.....	10
1.2. Реакции органических соединений.....	22
1.3. Углеводороды и галогенные соединения.....	29
1.4. Циклизация парафинов.....	40
1.5. Процессы нитроллования.....	43
II. Боб. Производство спирта.....	51
2.1. Производство метанола.....	51
2.2. Насыщенные спирты.....	98
2.3. Эфиры и органические соединения.....	107
2.4. Сложные эфиры, их строение, этерификация.....	111
2.5. Одноатомные и многоатомные угольные кислоты.....	122
2.6. Эфиры муравьиной кислоты.....	127
III. Боб. 3.1. Производство уксусной кислоты и ангидрида.....	130
3.2. Лактоны и общие свойства.....	137
IV. Боб. Альдегиды и их свойства. 4.1. Альдегиды.....	139
4.2. Полимеризация и поликонденсация альдегидов.....	152
4.3. Кетоны и их свойства.....	177
V. Боб. 5.1. Реакция гидратации ацетилена производство ацетилена.....	183
5.2. Синтез прециратов и их классификация.....	202
5.3. Технологии перегонки сырых жирных кислот и производства дистиллированных жирных кислот.....	212
5.4. Технологии производства моющих средств, свойства мыла и мыльных растворов.....	214
5.5. Сырье и вспомогательные средства для производства мыла материалы, основы процесса мылечки мыла.....	219
5.6. Технологические процессы получения туалетного мыла на линии ВЛМ.....	239
VI. Боб. 6.1. Производство мономеров.....	251
6.2. 1,3-Промышленные методы производства бутадиена и изопреена.....	254
6.3. Конденсацией изобутилена с формальдегидом производство изопреена.....	263
6.4. Производство стирена дегидрированием этилбензола.....	270
VII. Боб. 7.1. Производство мономеров, мономеры поликонденсации.....	279
7.2. Промышленные методы производства фенола.....	279
7.3. Получение фенола кумольным методом.....	282
7.4. Совместное производство фенола, ацетона и оксида пропилена.....	289
VIII. Боб. 8.1. Полимерные материалы. Свойства и применение полимерных материалов.....	295
8.2. Особые свойства полимеров.....	306
8.3. Информация о развитии производства полимерных материалов.....	305
IX. Боб. 9.1. Массовое производство пластмасс состав и классификация пластмасс.....	310
9.2. Производство полиэтилена.....	312
9.3. Производство полистирола.....	316
9.4. Производство фенолоформальдегидного полимера.....	319
X. Боб. 10.1. Производство химических волокон, классификация и использование синтетических волокон.....	327
10.2. Производство вискозного волокна.....	332
10.3. Производство нейлонового волокна.....	336
XI. Боб. 11.1. Производство эластомеров, свойства и классификация эластомеров.....	340
11.2. Бутадиенитроновый каучук производство-ско.....	345
Рекомендуемая литература.....	357
Приложения.....	358

Foreword.....	8
I. Bean.....	
1.1. Basic organic synthesis products.....	10
1.2. Reactions of organic compounds.....	22
1.3. Hydrocarbons and halides.....	29
1.4. Cyclization of paraffins.....	40
1.5. Nitration processes.....	43
II. Bean. ethyl production.....	51
2.1. Methanol production.....	51
2.2. Saturated alcohols.....	98
2.3. Esters and organic compounds.....	107
2.4. Esters, their structure, esterification.....	118
2.5. Mono and polyhydric carbonic acids.....	122
2.6. Esters of formic acid.....	127
III. Bean.3.1. Acetic acid and anhydride production.....	130
3.2. Lactones and general properties.....	137
IV. Bean.4.1. Aldehydes and their properties.....	139
4.2. Polymerization and polycondensation of aldehydes.....	152
4.3. Ketones and their properties.....	177
V. Bean.5.1. Hydration reaction of acetylene and production of acetylene.....	183
5.2. Synthesis of drugs and their classification.....	202
5.3. Technology for distillation of crude fatty acids and production of distilled fatty acids.....	212
5.4. Technologies for the production of detergents. Properties of soap and soap solutions.....	214
5.5. Raw materials and auxiliaries for the production of soap materials. the basics of the soap baking process.....	219
5.6. Technological processes for the production of toilet soap on the line ELM.....	239
VI. Bean.6.1. Monomer production.....	251
6.2. 1,3- Industrial methods for the production of butadiene and isoprene.....	254
6.3. Condensation of isobutylene with formaldehyde isoprene production.....	263
6.4. Sterol production by dehydrogenation of ethylbenzene.....	270
VII. Bean. 7.1. Monomer production. polycondensation monomers.....	279
7.2. Industrial methods for the production of phenol.....	279
7.3. Obtaining phenol by the cumene method.....	282
7.4. Co-production of phenol, acetone and propylene oxide.....	289
VIII. Bean.8.1. Polymeric materials. Properties and application of polymeric materials. materials.....	295
8.2. Special properties of polymers.....	300
8.3. Information on the development of the production of polymer materials.....	305
IX. Bean.9.1. Mass production of plastics composition and classification of plastics.....	310
9.2. Polyethylene production.....	312
9.3. Polystyrene production.....	315
9.4. Phenol-formaldehyde polymer production.....	319
X. Bean.10.1. Manufacture of man-made fibers, classification and use of synthetic fibers.....	327
10.2. Viscose fiber production.....	332
10.3. Nylon fiber production.....	336
XI. Bean.11.1. Elastomer production. properties and classification of elastomers.....	340
11.2. Styrene-butadiene rubber production - sks.....	345
Literature recommendations.....	357
Applications.....	358

ANNOTATSIIYA

Ushbu qo'llanma bakalavr yo'nalishining kimyoviy texnologiya 5320400- Organik sintez mahsulotlari ishlab chiqarish, tabiiy energiya tashuvchilar va uglerodli materiallarni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi bo'yicha tahsil oladigan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, aspirantlar, ilmiy xodimlar va ushbu sanoat korxonalari xodimlarini ishlarida yaqindan yordam beradi. Hozirgi vaqtga kelib dunyo bo'yicha juda ham ko'p miqdorda noyob asosiy organik va neft kimyosi sinteziga ta'aluqli bo'lgan organik birikmalar sintez qilinadi. Ularga bo'lgan ehtiyoj respublikada yildan-yilga ortib bormoqda.

Organik sintezi tarmog'ining asosiy vazifasi turli xil monomerlar, erituvchilar, dorivor preparatlar, o'simliklarni himoya qiluvchi vositalar va ularni sintez qilish uchun qo'llaniladigan xomashyo mahsulotlarini eng oddiy, arzon usullar bilan olish texnologiyasini o'rganishdan iborat. Shuningdek, ishlab chiqarish ko'p tonnali bo'lgani uchun texnologiyalar ekologik jihatdan zararsiz bo'lishi kerak.

АННОТАЦИЯ

Данное руководство предназначено для студентов бакалавриата по специальности «Химическая технология 5320400 - Производство продуктов органического синтеза, природных носителей энергии и химической технологии обработки углеродных материалов», аспирантов, исследователей и представителей этих отраслей. Принимает помощь сотрудникам в их работе. На сегодняшний день во всем мире синтезировано большое количество уникальных основных органических и нефтехимических органических соединений. Спрос на них в республике с каждым годом растет.

Основная задача сети органического синтеза - изучение технологии получения различных мономеров, растворителей, лекарственных препаратов, средств защиты растений и сырья, используемого для их синтеза, наиболее простыми и дешевыми способами. Также, поскольку производство многотонное, технология должна быть экологически чистой.

ANNOTATION

This guide is intended for undergraduate students in the specialty "Chemical technology 5320400 - Production of organic synthesis products, natural energy carriers and chemical technology for processing carbon materials", graduate students,

researchers and representatives of these industries. It accepts assistance to employees in their work. To date, a large number of unique basic organic and petrochemical organic compounds have been synthesized all over the world. The demand for them in the republic is growing every year. The main task of the organic synthesis network is to study the technology of obtaining various monomers, solvents, drugs, plastic protection products and raw materials used for their synthesis in the simplest and cheapest ways. Also, since the production is multi-ton, the technology must be environmentally friendly.

SO'Z BOSHI

Hozirgi vaqtda O'zbekiston Respublikasining asosiy maqsadi ilmiy-texnik jarayonni tezlashtirish, rivojlanishdagi jadallik yo'lga o'tish, import o'rini bosuvchi va eksportibop xomashyo va materiallar ishlab chiqarish hisoblanadi. Polimer mahsulotlar ishlab chiqarish davlatimiz iqtisodiyoti rivojlanishida muhim rollar o'ynaydi. O'zbekiston polimer sanoatining jadal suratdagi ijtimoiy-iqtisodiy o'sishi mavjud texnologik jarayonlarda energiya va resurslarni tejash rejalarini takomillashtirish yoki yangi rejalar, yuqori fizikaviy-mexanik va foydalanish xossalari ega bo'lgan ma'lum polimer va kompozitsion materiallarni fizik-kimyoviy usullardan ishlab chiqarish yoki mavjud ishlab chiqarish usullarini takomillashtirishni belgilab beradi.

Muhtaram Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev o'zining «Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari» asarida tashkilotlar texnik va texnologik bazasini qayta qurollantirish va takomillashtirish bosqichlarini tezlashtirish bo'yicha ko'rsatmalar berib o'tgan.

Talabalarining bilimi, malakasi va ko'nikmasiga qo'yiladigan talablar bu fanni o'rganayotgan talabalar kimyoviy texnologiya organik moddalar sanoatining yetuk mutaxassisi bo'lib chiqishlari lozim. «Nozik organik sintez kimyosi va texnologiyasi» fani o'rganilayotgan paytda talabalar ilgari olgan boshqa maxsus fanlar bilimlaridan foydalanadilar. Ta'limning yakunlanish davrida talabalar yetarlicha nazariy va amaliy o'quvga ega bo'lib, texnologik jarayonlar va sxemalarining bir-biridan farqi va afzalliklarini ajrata bilishlari lozim. Olingan bilim yordamida yangi texnologik sxemalar yoki jarayonlar to'g'risida yetarlicha ma'lumotlarga ega bo'lishlari va ularni mantiqiy ravishda ifodalay olish qobiliyatiga ega bo'lishlari lozim.

Ushbu qo'llanma bakalavr yo'nalishining kimyoviy texnologiya 5320400- Organik sintez mahsulotlari ishlab chiqarish, tabiiy energiya tashuvchilar va uglerodli materiallarni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi bo'yicha tahsil oladigan talabalar uchun mu'ljallangan bo'lib, aspirantlar, ilmiy xodimlar va ushbu sanoat korxonalari xodimlarini ishlarida yaqindan yordam beradi. Hozirgi vaqtga kelib dunyo bo'yicha juda ham ko'p miqdorda noyob asosiy organik va neft kimyosi sinteziga to'luqli bo'lgan organik birikmalar sintez qilinadi. Ularga bo'lgan ehtiyoj respublikada yildan-yilga ortib bormoqda.

Shunday qilib, asosiy organik kimyosi sintezi etakchi tarmoqlardan biri bo'lib, kimyo sanoatining rivojlanishida muhim o'rinni egallaydi. Asosiy organik sintez sanoati chiqaradigan mahsulotlar sifati boshqa tarmoqlarda sotuvga va eraliq mahsulotlar chiqarish sifati bilan belgilanadi. Biroq, yangi mahsulot ishlab chiqarish uchun arzon xomashyo va sifatli mahsulot sanoat texnologiyasi talab qilinadi.

Kimyo fanlari orasida nozik organik sintez eng ko'p rivojlanayotgan sohalardan hisoblanadi, chunki unda oddiy organik moddalar asosida belgilangan xossaga ega bo'lgan organik moddalar olish imkoniyati mavjuddir. Nozik organik sintez murakkab strukturali organik birikmalarni: pestitsidlarni, durivor moddalarni, xushbo'y hidli moddalarni, tok-bo'yoq buyumlarini, qishloq xo'jaligi uchun kimyoviy vositalar va boshqa organik moddalarni kam tonnada ishlab chiqaradi. Nozik organik sintez mahsulotlarini turi ko'payib bormoqda. Shu sababdan hozirgi vaqtda yuqori malakali kadrlarga bo'lgan talab oshib bormoqda.

Ushbu fan nozik organik sintez mahsulotlari ishlab chiqarish kimyoviy texnologiyasini rivojlanish tendensiyalari, ularni respublikamiz ijtimoiy-iqtisodiy islohatlar natijalariga ko'rsatadigan ta'sirini qamrab oladi.

"Nozik organik sintez kimyosi va texnologiyasi" fanining maqsadi talabalarni nozik organik sintez sanoatining zamonaviy holati va rivojlanish rivojlanish istiqbollari bilan tanishtirish. Nozik organik sintezning kimyoviy va texnologik tomonlarini o'rganishda yordam berish. Zamon talablariga javob beradigan yangi kimyoviy mahsulotlar yaratishning asosiy prinsiplari bilan tanishtirishdan iborat.

Fanning vazifasi – nozik organik moddalarning asosiy sinf vakillarini sintez qilish kimyoviy texnologiyasi bo'yicha bilimlarini shakllantirish, olingan mahsulotlarni tahlil qilish, turli kimyoviy ishlab chiqarish korxonalariga xos bo'lgan umumiy prinsiplar bilan tanishtirish.

Fanni o'qitishdan maqsad - nozik organik birimlarning tuzilishi va xossalari, klassifikatsiyasi va qo'llanilish sohulari haqidagi tasavvurlarni shakllantirish va rivojlantirish, o'zining fikr-mulohaza, xulosalarini asosli tarzda aniq bayon etishga o'rgatish hamda egallangan bilimlar bo'yicha, ko'nikma va malakalarini shakllantirishdir.

Fanning vazifasi- talabalarga nozik organik sintez mahsulotlari, ularning kimyoviy tarkibi va xossalari, turli arzon xomashyolardan sintez qilish texnologiyasidagi asosiy jarayonlar bo'yicha nazariy bilimlarini shakllantirishdan iborat.

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yildi.

Talaba:

- nozik organik moddalarning asosiy sinflarini;
- nozik organik sintez texnologik jarayoniga ta'sir etuvchi turli faktorlar haqida tasavvuriga ega bo'lish;
- nozik organik sintez texnologiyalari uchun muqobil jarayonlarni tanlash;
- ilab chiqarish jarayonlaridan olingan natijalarni tahlil qilishi bilishi va ulardan foydalana olishi;
- yangi va progressiv texnologiyalarni qo'llashni ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

O'quv qo'lanmada nozik organik sintez mahsulotlari va ularni tarkibi hamda texnologiyasi bo'yicha asosiy ma'lumotlar mavjud adabiyotlar va hozirgi ishlab chiqarish korxonalaridan foydalanildi.

I HOB ORGANIK SINTEZNING ASOSIY MAHSULOTLARI

1.1. ORGANIK SINTEZNING ASOSIY MAHSULOTLARI

Asosiy yoki og'ir organik sintez (OOS-og'ir organik sintez) - bu nisbatan sodda tuzilishga ega bo'lgan, juda ko'p miqdorda ishlab chiqarilgan va maqsadli mahsulotlar sifatida ham, organik texnologiyaning boshqa tarmoqlarida ham oraliq mahsulotlar sifatida ishlatiladigan organik moddalarni ishlab chiqarish majmui.

Atrof muhitni muhofaza qilishning maqsadli mahsulotlariga sintetik suyuq yoqilg'i, moylash moylari, crituvchi va ekstraktantlar, monomerlar, polimer materiallarning plastifikatorlari, pestitsidlar, o'simliklarni himoya qilish vositalari va boshqalar kiradi. Og'ir organik sintezning oraliq mahsulotlari sifatida, qoida tariqasida, mos keladigan birikmalarning gomologik seriyasining eng oddiy vakillari ishlatiladi: uglevodorodlar (etilen, propilen, benzol), halogenlangan (dikloroetan, vinilxlorid), spirtlar (metanol, etanol), aldegidlar va ketonlar (asetaldegid, aseton), organik kislotalar (sirka kislotasi) va boshqalar.

Organik sintez sanoatidan farqli o'laroq, mayda organik sintez (NOS-nozik organik sintez) murakkab organik moddalar ishlab chiqarishni birlashtiradi, nisbatan kam miqdorda ishlab chiqariladi va asosan maqsadli oxirgi mahsulot sifatida ishlatiladi. Bunga bo'yoqlar, fotografik va kinematik reaktivlar, farmatsevtika, portlovchi moddalar, bug' tutunlari va boshqalar kiradi.

Organik texnologiyada qabul qilingan "asosiy" organik sintez atamasi uning barcha boshqa sanoat organik kimyo asoslari bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarishni birlashtirganligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, aksariyat hollarda organik sintez sanoati petrokimyoviy sintez bilan aniqlanadi. Bu so'nggi o'n yilliklarda organik texnologiyalar ishlab chiqarish xomashyo balansini tuzilmasining o'zgarishi va ularni neft xomashyosiga yo'naltirish bilan bog'liq.

Atrof muhitni muhofaza qilish mahsulotlari yiliga ko'p ninglab va millionlab tonnalarida hisoblanadi. Masalan, ushbu sohada jahonda yigirmata mahsulot ishlab chiqariladi yiliga 1 million tonnadan ushadi va yuzdan ortiq mahsulot ishlab chiqarishi har yili 200 ming tonnaga etadi.

Asosiy organik va neft-kimyo sintezi mahsulotlarini ishlab chiqarish ko'lami jadvalda keltirilgan. 1990-1995 yillar davomida ba'zi bir maqsadli mahsulotlar va asosiy organik sintezning oraliq mahsulotlarini dunyo miqyosida ishlab chiqarishi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

**Dunyo atrof-muhitni muhofaza qilish mahsulotlarini ishlab chiqarish
(yiliga million tonna)**

Modda	Miqdor	moddalarning	miqdori
Akrilonitil	2,5	Izopren	1,0
Asetaldegid	2,0	Etilen oksidi	4,8
Aseton I	3,0	Propilen	15,4
Butadien	5,0	Stiren	8,0
Vinil asetat	2,7	Sirka kislotasi	3,5
Vinil xlor	15,6	Fenol v	3,0
Yuqori kislotalar	2,5	Etilen	30,5
Yuqori spirtli	3,0	Etilen glikol	12,0
Diklorektan	19,5	Etanol	2,5

1.1.2. Xomashyo va asosiy organik sintez jarayonlari

Hozirgi vaqtda atrof-muhitni muhofaza qilish mahsulotlarini qazib olish organik xom ashyoga asoslangan: neft, tabiiy gaz, ko'mir va slanets. Ushbu xom ashyoni konversiyalashning turli xil kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlari natijasida (yorilish, piroliz, isloh qilish, rektifikatsiya, konversiya, kokslash va yarim pishirish) organik sintez sanoati uchun dastlabki moddalar olinadi, ularni besh guruhga birlashtirish mumkin:

- alkanlar (metandan C_{15} - C_{40} parafinlarigacha).
- alkenlar (etilendan pentenlarga),
- aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, ksilenlar, naftalin),
- atsetilen,
- uglerod oksidi (II) va sintez gazi.

Eng muhim DUS ishlab chiqarish:

- gazni sintez qilish (metanol va formaldegid),
- alkanlar (yuqori kislotalar va spirtlar, butadien va izopren),
- alkenlar (etanol, izopropanol),
- asetilen (asetaldegid, sirka kislotasi va uning anhidrid),
- aromatik uglevodorodlar (etilbenzol va stiro, fenol),
- naftenlar (kaprolaktam).

Bundan tashqari, qulaylik uchun ular tegishli organik birikmalar sinflariga birlashtiriladi.

Xomashyoni organik sintez sanoati mahsulotlariga qayta ishlashning o'ziga xos jarayonini tanlash sintezlangan birikmaning tabiati, xomashyoning tuzilishi va mavjudligi va ishlab chiqarishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligiga bog'liq. Organik sintez sanoati jarayonlarida deyarli barcha tayyorlovchi organik kimyo

reaksiyalari qo'llaniladi. ularning ko'plari katalizatorlar ishtirokida, yuqori harorat va bosim ta'sirida, foto va radiatsiya ta'sirida sodir bo'ladi.

Organik sintez sanoati jarayonlari, qoida tariqasida, kinetik sohada sodir bo'ladi. Shuning uchun jarayonning umumiy tezligi kimyoviy reaksiya tezligi bilan belgilanadi va tenglama bilan tavsiflanadi:

$$U = \frac{dc}{d\tau} = k \cdot \alpha \cdot \Delta C \quad (1.1)$$

bu yerda:

ΔC -reaksiya tartibini belgilaydigan kinetik tenglamaga muvofiq reaktivlarning faol kontsentratsiyalari mahsulotiga teng bo'lgan jarayonning harakatlantiruvchi kuchi,

k - stavka doimiy yoki massa uzatish koefitsienti,

α - bu jarayonning bir xilligi yoki heterojenligiga bog'liq bo'lgan parametrlar (shuningdek, 1 jildning 1 qismiga qarang).

Organik sintez sanoati jarayonlarida odatda tizimda bir necha ketma-ket yoki parallel reaksiyalar paydo bo'ladi. Ketma-ket reaksiyalarda ulardan bittasining tezligi butun jarayonning tezligini belgilaydi. Bunday holda, umumiy jarayon tezligining konstantasi individual reaksiyalarning tezlik konstantalarining murakkab funksiyasi hisoblanadi:

$$k = f(k_1, k_2, k_3, \dots, k_n). \quad (1.2)$$

bu katta darajada harorat, bosim, reaktiv moddalar kontsentratsiyasi va jarayonning boshqa parametrlariga bog'liq. Parallel reaksiyalarda, maqsadli mahsulotga nisbatan jarayonning selektivligi juda muhimdir, bu nafaqat qaramlik tabiatiga (1.2), balki reaksiya tartibiga ham ta'sir ko'rsatadigan tanlab ishlaydigan katalizatorlardan foydalanish bilan ta'minlanishi mumkin.

Organik sintez sanoati texnologiyalari uning jarayonlarini umumiy kimyoviy texnologiya jarayonlaridan ajratib turadigan o'ziga xos xususiyatlarga ega - Bunga quyidagilar kiradi:

1. Ishlab chiqarish jarayonlarining xilma-xilligi, bir tomondan, bir xil mahsulotni har xil turdagi xomashyolardan (masalan, asetilen va etilendan asetaldegid) yoki turli xil usullar bilan (masalan, etilbenzoldan katalitik stiro) olish mumkinligi bilan bog'liq. Degidratatsiya va gidroperoksid orqali, shuningdek, bir xil xomashyo turli xil mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkinligi (masalan, etilendan etanol, vinil asetat, sirkva kislotasi va boshqa mahsulotlarni olish mumkin).

2. Dastlabki modda va tayyor mahsulot o'rtasidagi munosabatlarning murakkabligi natijasida ko'p bosqichli texnologiyalar:

Dastlabki $\rightarrow$ yarim mahsulot-1 $\rightarrow$ yarim mahsulot-2 $\rightarrow$ tayyor xom mahsulot

Shu bilan birga, ma'lum bosqichlarda, ulardan tayyor maqsadli mahsulotlarni olish uchun oraliq mahsulotlardan ikkalasidan ham foydalanish mumkin va ular o'zlari ham shunday bo'lishi mumkin (quyidagi sxema bo'yicha etilen glikol kabi):

Neft gazlari -> Etilen -> Etilen oksidi -> Etilen glikolni -> Lavan qayta ishlash -> Erituvchi

3. Jarayonlarning ko'pligi va xilma-xilligi va organik sintez sanoati qurilmalari va bir xil mahsulotni olishning mumkin bo'lgan texnologik sxemalari bilan bog'liq bo'lgan oraliq mahsulotlarning ko'p marshrutli o'tishi. Masalan, asetilen va sirka kislotasidan vinilatsetat ishlab chiqarish uchun



Hozirgi vaqtda reaktor dizayni, gaz sintezi mahsulotlarini kondensatlash usuli va reaksiya aralashmasini rektifikatsiya qilish shartlari bilan farq qiluvchi 30 dan ortiq texnologik sxemalar taklif qilingan.

Xomashyo va energiyadan yanada to'liq foydalanish, chiqindilarni yo'q qilish va qurilish uchun kapital xarajatlarni kamaytirish uchun yagona texnologiya bilan o'zaro bog'liq bo'lgan turli xil texnologik jarayonlar, qurilmalar va tarmoqlarning birlashishi. Masalan, bitta zavodda shunga o'xshash ishlab chiqarishni tashkil qilishda etilen asosida atsetaldegid, sirka kislotasi, vinil asetat, polivinil hutilal va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarilishi mumkin.

4. Texnologik parametrlarga va shu sababli yuqori sifatli mahsulotlarga aniq rioya qilinishini ta'minlaydigan barcha ishlab chiqarish darajalarida avtomatlashtirishning yuqori darajasi.

5. Bir nechta reaksiya jarayonlari yoki reaksiya va massa uzatish jarayonlari birlashtirilgan kombinatsiyalangan jarayonlardan foydalanish. Birinchisiga ekzo-va endotermik reaksiyalar birikmasi bilan murakkab kimyoviy jarayonlar (masalan, atsetilen ishlab chiqarishda metanning termooksidativ yorilishi), ikkinchisiga misol reaksiya-rektifikatsiya va reaksiya-ekstraksiya jarayonlari.

Organik sintez ishlab chiqarishni joylashtirishda ularning barcha bosqichlari bir xil hududda, bir-biriga yaqin joyda tashkil etilishga moyil bo'ladi va faqat yakuniy mahsulotni olishning yakuniy bosqichi iste'mol sohasida joylashgan bo'lishi mumkin.

Atrof muhitni muhofaza qilishning rivojlanishini haqida ma'lumot

Inson ehtiyojlari uchun ishlatiladigan organik moddalarni ishlab chiqarish antik davrda paydo bo'lgan va nazariy organik kimyoning rivojlanishi bilan birga yanada rivojlangan. Dastlab, u o'simlik yoki hayvonot xom ashyosini qayta ishlash jarayonlariga, undan qimmatli mahsulotlarni (yog'lar, yog'lar, shakar) ajratish yoki xomashyo tarkibidagi moddalarni oddiyroq (spirtli ichimliklar, sirka kislotasi, glitserin, sovunlar) ga ajratish orqali amalga oshirildi.

Sanoat organik sintezi yoki oddiy organik birikmalarning cheklangan to'plamidan ancha murakkab moddalarni ishlab chiqarish 19-asming o'rtalarida

sintetik organik kimyo yutuqlari asosida paydo bo'ldi. «1855 yilgacha bo'lgan sanoat organik kimyo haqida deyarli gapirish mumkin emas. Bir qator tabiiy mahsulotlar tozalangan yoki boshqa usullar bilan qayta ishlangan, ammo dastlabki yaratilgan birikmalardan atigi bir nechtlasi laboratoriyadagidan kattaroq hajmda ishlab chiqarilgan "(FS Teylor "Sanoat kimyosi tarixi")».

Dastlab, organik kimyo to'g'ridan-to'g'ri texnologik muammolarni faqat ba'zi bir kamdan-kam hollarda, masalan, K.S. Kirxgoff kraxmalini rektifikatsiya qilish usuli, V.G. Perkin bo'yoqlari mavuti va boshqalar. Organik kimyoning tarkibiy nazariyasini yaratish va rivojlantirish sanoat organik sintezi va rivojlanishi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega edi. Nazariy organik kimyo o'zining kuchli nazariy apparati va XX-asrda yangi sintetik usullar bilan boyitilgan noma'lum birikmalarni bashorat qilish qobiliyati bilan ko'plab amaliy qo'llanmalarni topdi. Uning asosida sanoat organik kimyo XX-asrda insoniyatning butun tarixida iz qoldirgan asosiy va ingichka organik sintez shaklida o'sdi, deb A.M.Butlerov bashorat qilganidek, antizen ko'mir smolasidan alizarin sintezining ahamiyatini tahlil qildi: «Bu shubhasiz aks etadi butun mamlakatlar sanoatining holati va minglab qo'llarning ishlarini qo'llash to'g'risida (A.M.Butlerov "Ilmiy kimyoviy ishlarning amaliy ahamiyati to'g'risida" nutqi 1871).

Organik sintezning yutuqlari kimyo sanoatining organik kimyoga aylanishiga sabab bo'ldi. Unga yangi organik birikmalarni izlash va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan va sanoat miqyosida ishlab chiqarilgan allaqachon ma'lum bo'lgan moddalarni olishning yangi usullarini ishlab chiqish vazifasi qo'yildi. Shu bilan birga, organik sintez sanoati tabiiy mahsulotlarni (bo'yoqlar, dorivor va aromatik moddalar) sintetik bilan almashtirishga qaratilgan jarayonlardan tabiatda mavjud bo'lmagan yangi birikmalar va allaqachon ma'lum bo'lganlarning analoglari ishlab chiqarish jarayonlariga o'tmoqda.

Keyingi yillarda o'z rivojlanishida ilgari birlashtirilgan organik sintez sanoati asosiy organik va neft-kimyo sintezi va mayda organik sintezni tashkil etadigan hir qator sanoat tarmoqlariga bo'lindi.

Organik sintez sanoatining rivojlanishi jarayonida uning xomashyo bazasi ham o'zgargan. Ko'mir o'rnini toбора ko'proq neft xomashyosi va tabiiy gaz egallab olgan. Ushbu o'tish davrida "neft-kimyo sintezi" atamasi paydo bo'ldi. Mamlakatimizda atrof-muhitni muhofaza qilish sanoatining asoslari XX asrning 30-yillarida yaratilgan bo'lib, mustaqil sanoat sifatida u faqat 40-yillarda shakllangan. Bu vaqtga qadar koks va oziq-ovqat xom ashyosi asosida ishlab chiqarilgan organik mahsulotlarning assortiment va hajmi ahamiyatsiz edi. Shunday qilib, 1913 yilda atigi 200 tonna xom benzol, 112 tonna xom fenol, 90 tonna aseton, 56 tonna naftalin va 1000 tonna sirka kislotasi ishlab chiqarilgan.

1914 yilda 5754 koks pechkasidan faqat 98 tandir kokslashning kimyoviy mahsulotlarini to'liq qamrab olishga qodir edi va neftni qayta ishlashning asosiy mahsulotlari kerosin va mazut edi.

Mamlakatimizda atrof-muhitni muhofaza qilish uchun xomashyo bazasini rivojlantirish uchuvchi kokslash mahsulotlarini to'liq ushlash bilan Donbass yon mahsulotlarini qayta tiklash va ishga tushirish bilan boshlanadi, bu esa bir qator organik mahsulotlar: benzol, toluol, ksilenlar, fenol, nitrobenzol va boshqalarni sanoat ishlab chiqarishni tashkil etishga imkon berdi va 1932 yilga kelib rad etishdan bosh tortdi, ularning importidan. Keyingi yillarda koks-kimyoviy xom ashyoga asoslangan ushbu va boshqa mahsulotlarning ishlab chiqarilishi o'sishda davom etmoqda. 1943yilda, neft gazlarini sanoat usulida kimyoviy qayta ishlash bo'yicha tadqiqotlar boshlandi (toluolni ksilol bilan deksilatsiyalash yo'li bilan sintezi va boshqalar). Neft mahsulotlarini katalitik isloh qilish bo'yicha sanoat bloklarining ishga tushirilishi aromatik uglevodorodlar ishlab chiqarish uchun xomashyo tarkibini o'zgartirish va ularning xomashyo balansidagi koks kimyosining ulushini kamaytirishga imkon berdi. Shunday qilib, 1963 yildan 1970 yilgacha neft xomashyosidan olinadigan aromatik uglevodorodlarning ulushi benzol uchun 1 dan 37% gacha, toluol uchun 48,7 dan 76,5% gacha, ksilollar uchun esa 74,2 dan 93,6% gacha o'sdi. 10.2 1970 yildan 1987 yilgacha mamlakatimizda atrof-muhitni muhofaza qilish mahsulotlarini ishlab chiqarish o'sish dinamikasini ko'rsatadi.

Ishlab chiqarishning umumiy hajmining o'sishi bilan bir vaqtda atrof-muhitni muhofaza qilish sanoati 1960 yildan boshlab o'sish sur'atlari bo'yicha umuman kimyo va neft-kimyo sanoatidan sezilarli darajada ushib keta boshlaydi.

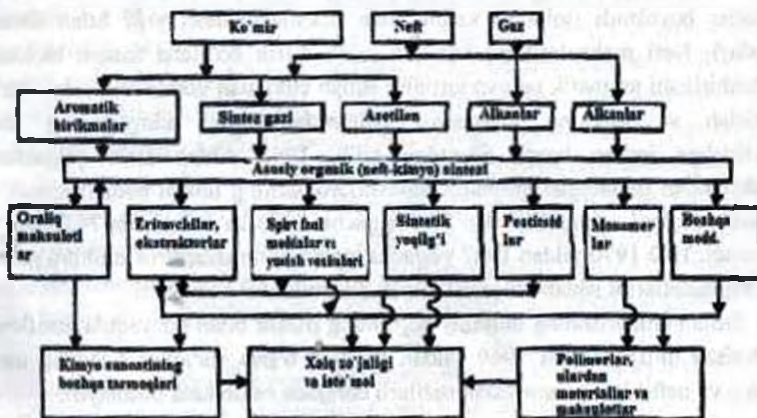
1.2-jadval

Atrof muhitni muhofaza qilish mahsulotlarini ishlab chiqarish (ming tonnada)

Mahsulot	yillar			
	1970	1975	1980	2005
Asetilen	228	294	311	—
Metanol	1004	1477	1900	5678
Propilen	302	580	824	—
Sirka kislotasi	146	190	239	—
Fenol	347	413	496	721
Etlen	799	1366	1773	3071
Etanol sintezi.	90	95	92,4	
(million dekalitr)				

Atrof muhitni muhofaza qilishning ahamiyati va rivojlanish istiqbollari

Zamonaviy atrof-muhitni muhofaza qilish sanoati ikkita asosiy muammolarni hal qiladi: boshqa tarmoqlar uchun oraliq mahsulotlarni keng miqyosda ishlab chiqarish va maqsadli umumiy mahsulotlarni olish. Shuning uchun hozirgi paytda atrof-muhitni muhofaza qilish va ularni qayta ishlash mahsulotlaridan foydalanilmaydigan xalq xo'jaligining biron bir tarmog'i yo'q (1.1-rasm).



Rasm 1.1. Atrof muhitni muhofaza qilish sanoatining milliy iqtisodiyotdagi o'rnini

Ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini va mahsulot sifatini oshirishga qaratilgan atrof-muhitni muhofaza qilish sanoatini rivojlantirishning asosiy tendentsiyalari xom ashyo, energiya tejash va kapital xarajatlarni kamaytirish bilan bog'liq. Ulardan eng muhimi quyidagilar.

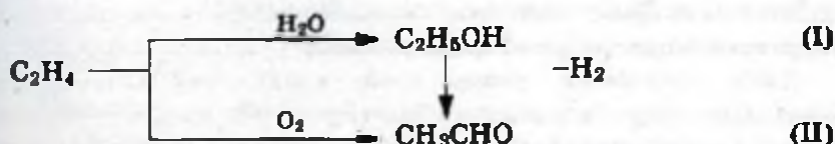
1. Qulay va arzon xomashyo asosida yangi texnologik jarayonlarni yaratish. Masalan, qimmat atsetilendan aromatik uglevodorodlarga, alkenlarga, alkanlarga va nihoyat, sintez gaziga ularning qiymati miqyosiga muvofiq o'tish:



2. Anorganik reaktivlarni iste'mol qilishni istiano qiladigan to'g'ridan-to'g'ri sintez usullariga o'tish. Masalan, etilening sulfat kislotaga gidratsiyasini etanol ishlab chiqarishda to'g'ridan-to'g'ri katalitik gidratsiya bilan almashtirish.

3. Parametrlarni optimallashtirish, uskunalarni tanlash va yuqori selektiv katalizatorlarni tanlash orqali jarayonlarning selektivligini oshirish.

4. Ishlab chiqarish bosqichlarining sonini kamaytirish. Masalan, etilendan atsetaldegidni etanol (I) orqali sintez qilish uchun ikki bosqichli jarayonni bir bosqichli oksidlanish jarayoni bilan almashtirish:



5. Apparat birligining quvvatini oshirish va shu bilan kapital xarajatlarni kamaytirish. Masalan, metanol ishlab chiqarishda yiliga 300-500 ming tonnagacha.

6. Energiyani tejash va birliklarning samaradorligini oshirish, xususan, ikkilamchi energiya resurslaridan foydalanish va energiya texnologiyalari sxemalarini joriy etish.

Xushbo'y hidli organik moddalarning tuzilishi uning hidi bilan bog'liqligi.

Xushbo'y yoqimli organik moddalar uzoq vaqtdan beri inson hayotida keng qo'llanilib kelingan.

Xushbo'y yoqimli organik moddalar eramizdan avval Misrda, Xitoyda va Sharq mamlakatlarida qo'llanib, ular tabiiy moddalardan ajratib olingan. Hindistonda, Arab mamlakatlarida va Sharq mamlakatlarida xushbo'y yoqimli moddalar bilan savdo sotiq qilingan. Keyinchalik xushbo'y yoqimli moddalarga bo'lgan ehtiyoj o'rta asrda oshib ketdi. Xushbo'y yoqimli moddalar oziq-ovqat sanoatida va boshqa sanoatda ham ishlatiladigan bo'ldi.

Qadim zamonlarda aromatik moddalar sifatida smolalar va balzamlar, guldan olinadigan ekstraktlar ishlatilgan. Aromatik moddalar o'simlikdan organik moddalarni suv pari bilan haydash orqali ajratib olingan. Suv pari bilan haydash XVIII asrda organik kime fanining rivojlanishiga olib keldi, natijada ko'pgina organik moddalar o'simliklardan efir sifatida ajratib olindi. Efir yog'i tarkibidagi xushbo'y yoqimli hidli organik moddalar kiradi.

Uzoq vaqt efir yog'larini o'zi aromatik modda sifatida ishlatilib kelindi. XIX asr oxirlarida efir yog'i tarkibiga kiruvchi aromatik moddalar ajratib olinib boshladi. Ya'ni identifikatsiya qilina boshladi.

Efir yog'ining ayrim fraksiyalari yoki ayrim komponentlari ishlatila boshladi.

Parfyumeriya sanoatining asosiy vazifasiga efir yog'ining xar xil sharoitda fraksiyalarga ajratishda turli xil texnologik jarayonlar bilan toza moddalar ajratib olish kiradi. Masalan, vakuum ostida, suv pari orqali haydash va boshqa texnologik usullar.

Yuqoridagi usullarni qo'llash natijasida parfyumeriya uchun qo'llab bo'lmaydigan efir yog'laridan xar xil xushbo'y aromatik moddalar ajratib olindi.

Butlerov tomonidan organik birikmalarning tuzilish nazariyasi yaratilgandan so'ng organik kimyo tezda rivojlanib ketdi, natijada efir yog'laridan foydalanish keng tarzda amalga oshirila boshlandi. U xushbo'y yoqimli moddalar ishlab chiqarish sanoatini rivojlanishiga olib keldi.

Sanoatni rivojlanish oddiy moddalar asosida, ya'ni kokso-benzol, neft va ximiya sanoatining bazasi asosida xushbo'y moddalar ishlab chiqarila boshlandi.

Tabiiy moddalardan olingan nozik organik moddalarni tuzilishi aniqlangandan so'ng, ularni sintezi sun'iy amalga oshirish mumkin bo'lib qoldi. 1868 yilda xushbo'y moddalardan kumarin, 1874 yilda lanilin, 1876 yilda feniletil spirti, 1887 yilda indol va metilantrotilat va boshqalar.

Tabiiy moddalardan olingan xushbo'y moddalardan tashqari tabiatda uchramaydigan xushbo'y xidli moddalar sintez qilina boshlandi. Masalan, nitrobirikmalar – mumkus xidli, gidroksitsitronelol – landish xidli va gentinkarbon kislotasining metil efiri yangi xidli va boshqalar.

Laboratoriyada sintez qilingan xushbo'y hidli moddalar tezda sanoatga tadbiiq qilindi.

Nozik organik sintez sanoatining rivojlanishi bilan tabiiy xushbo'y yoqimli moddalar o'miga sun'iy moddalarni sintezi yo'lga qo'yila boshlandi.

Kimyoviy qayta ishlash bilan efir yog'lar tarkibidagi xushbo'y yoqimli moddalar ajratib olindi. Masalan, kriaandr yog'idan 12 xil molekulyar og'irlikdagi xushbo'y yoqimli moddalar ajratib olindi. Masalan, linaliatsetat, tsitral, ionon preparatlari va gidroksitsitrenolol va boshqalar.

Efir yog'i tarkibidagi yuqori haroratda qaynovchi komponentlar parfyumeriyada katta ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi.

1832 yilda achchiq bodom tarkibidan efir yog'i tarkibida benzoy aldegid tarkibiga kiruvchi benzoil radikalni ko'pgina organik moddalar tarkibiga kiradi. Ushbu yangilikning ochilishi natijasida benzolning turli xosilalarini kvalifikatsiyalashga crishildi va organik kimyoda aromatik uglevodorodlar guruxiga asos solindi. Tsiklik birikmalar kimyoviy xossalarni o'rganish natijasida ayrim xushbo'y yoqimli moddalar tsiklik tuzilishga ega ekanligi aniqlandi. Masalan, terpendir.

Ulug' rus ximigi Butlerov o'zini ilmiy xayotini efir yog'larini tarkibini o'rganishga bag'ishladi. Uning doktorlik dissertatsiyasi efir yog'larini tarkibini o'rganishga bag'ishlangan.

Xushbo'y yoqimli moddalarning kimyosini o'rganish va uning kimyoviy texnologiyasini yaratish natijasida nozik organik sintez usullari yaratildi. Masalan, magniyft organik birikmalar yordamida metilgeptakondan XBH moddalar sintezi yo'lga qo'yildi.

Akademik Shorigin P.P. va uning izdoshlari magniyli organik birikmalar yordamida katalizator va efirdan XBH (Xushbo'y hidli) – feniletil spirtini sintezini yo'lga qo'yildi.

XBH moddalar ishlab chiqarish sanoati nozik organik sintez sanoati kategoriyasiga organik sintezdagi kondensatlash, alkilash, eterifikatsiyalash, oksidlash, vodorod yordamida gidrirlash metallorganik birikmalar sintezi reaksiyasiga kiradi.

Nozik organik sintez sanoatini yo'lga qo'yish uchun yuqori malakali xodimlar, laboratoriyada sintez qilingan moddalarni yuqori texnik darajadagi kimc zavodlar yo'lga qo'ya oldi.

Hozirgi vaqtda O'zbekistonda nozik organik sintez sanoatini yo'lga qo'yish boshlandi.

Nozik organik sintezda masalan oddiy XBH(xushbo'y hidli) organik efir moddalar difeniloksid, terpinol moddalar olingan. Keyinchalik murakkab preparatlardan muskus preparati vanilin, kumarin va boshqa moddalar sintez qilina boshlandi.

Hozirgi vaqtda dunyoning ko'pgina mamlakatlarida xushbo'y hidli parfyumerlar zavodida sintez qilinadi.

2. XBH(xushbo'y hidli) moddalarning klassifikatsiyasi. Xushbo'y hidli moddalar deb yoqimli XBH birikmalar bo'lib, ular parfyumeriya, kosmetika, oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan o'ziga xos xidli moddalarga aytiladi.

Xushbo'y hidli organik moddalar tabiiy va sun'iy xushbo'y hidli moddalarga ajratiladi.

Tabiiy xushbo'y hidli moddalar asosan tarkibida xushbo'y hidli moddalar bo'lgan o'simliklardan turli xil yo'llar bilan (ekstraksiya, suv pari yordamida haydash) ajratib olinadi. Tabiiy xushbo'y hidli moddalar asosan organik moddalarning aralashmasi bo'lib, murakkab tarkibga ega. Sanoatda ishlatiladigan efir yog'lari, atirgul ekstraktlarini aromatik moddalar deb ataladi. Efir yog'larini xidi ayrim sun'iy yo'l bilan sintez qilinadi. Kimyoviy birikmalari hidini anglatadi. Efir moylari tarkibidagi kirgan oz miqdordagi kimyoviy moddalarni ajratib olish juda murakkab bo'lib, xushbo'y hidli nozik organik birikmalarni klassifikatsiyalash qilish mumkin emas.

Tabiiy va sun'iy yo'l bilan moddalar olingan xushbo'y hidli orasida hidi bo'yicha farqi juda kam.

Masalan, oddiy usul bilan koks-benzol va sanoatda olingan evigol, efir moylarida olingan evigoldan to'liq toza holda olinsa hidi bir xil bo'ladi.

Nozik organik moddalarni ularning tuzilishiga qarab klassifikatsiyalash maqsadga muvofiqdir. Nozik organik moddalarni molekulali tuzilishini va xossasiga qarab o'zaro bog'lash bilan klassifikatsiyalash o'rinli bo'ladi. Xushbo'y hidli moddalarni umumiy organik Kimyo asosida klassifikatsiyalash printsipli asosida klassifikatsiyalanadi.

Xushbo'y hidli moddalarni ahamiyati uni ishlab chiqarish miqdoriga qarab aniqlash mumkin.

Ko'p miqdorda ishlatiladigan mahsulotlar

Allilsalitsilat

Benzilatsetat

Vanilin va vanilal

O'rtacha tonnada ishlab chiqariladigan moddalar

Atsetilanizol

Benzol, atseton va boshqalar

Kam miqdorda ishlab chiqariladigan XBH moddalar.

3. Organik birikmalarning hidiga funktsional guruhlarining ta'siri.

Xushbo'y hidli organik moddalarni sintez qilish natijasida ularning tuzilishi bilan hidi fazadagi qonuniyati aniqlandi. Organik moddalarni hidi bilan ularning molekulaning uglerod siyosati tuzilishi va ulardagi funktsional guruhlar, o'rn almashuvchi guruhlarning joylashishiga qarab organik moddaning gomologlari hidini o'zgarishi orasidagi bog'lamda o'rganildi. Ammo organik moddalarni hidi bilan uning tuzilishi orasidagi bog'liqligi erishilmadi.

Shuningdek organik moddalarni hidi bilan tuzilishi orasidagi bog'liqni oksidlashga qisman erishildi. Uglerod zanjirini tarmoqliligi, uchlamchi uglerod atomlarini bo'lish, organik moddaning hidi bog'liqdir. Undan tashqari uglerod atomining to'yinmaganligi ya'ni qo'shbog'larining bo'lishi, aromatik yadroning bo'lishi bilan bog'liqdir.

Ko'pgina xushbo'y hidli moddalar molekulasini tarkibida ayrim funktsional guruhlar masalan, karbinol COH , karbonil CO , murakkab efir COOR va boshqa guruhlarining bo'lishi bilan bog'liqdir.

Har bir funktsional guruhlar birikmalari o'ziga xos hid beradi. Murakkab effirlar xushbo'y hidli moddalarga meva hidlarini beradi.

Organik birikmalarning hidiga funktsional guruhlarining ta'siri

Organik moddada bir necha funktsional guruhlarining bo'lishi uning hidini kuchayishiga olib kelmasdan, uning yo'qolishiga olib keladi. Masalan, bir atomli spirtlarda yuqoladi.

Hid organik moddaga uglerod atomlarining soniga holi bog'liq. 17-18 uglerod atomi bo'lgan organik moddalar hidi yuqoladi.

Organik moddalar molekulasida o'rinbosarning holati uning hidiga katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, 4-oksi-2-metoksibenzaldegid (vanilin) juda kuchli hidga ega bo'lib, uning izomeridan 3-oksi-4-metoksibenzaldegid oddiy hamratda hidsiz moddadir.

Ba'zi bir organik moddalar tuzilishi har xil bo'lsa ham hidi bir xil bo'lishi mumkin.

Shuni ta'kidlash kerakki kimyoviy tuzilishi bir biriga yaqin moddalarni hidi xar vaqt ham bir-biriga o'xshash bo'lmaydi, ammo juda yaqin gomologlarning hidi bir-biriga o'xshash bo'lishi mumkin. Boshqa tomondan tuzilishi har xil bo'lgan organik moddalarni hidi bir-biriga o'xshash bo'lishi mumkin. Masalan, kamfaralar (bitsiklik keton) ning o'ziga xos tuzilishi va tarkibi jihatidan geksaxloreten ($\text{C}_2\text{-C}_{16}$) dan tuzilish kokslash farq qilsa ham hidi jihatidan bir-biriga o'xshashdir.

Xushbo'y hidli moddalarning o'ziga xos hidini uning ayrim funktsional guruhlarini bo'lishi bilan emas, balki butun molekulani tashkil etgan elementlar

guruhlari ham bog'liq. Ba'zi vaqtlarda moddalarning umumiy molekulyar tuzilishi bilan uning hidini xarakterlash mumkin.

Hid xil molekulyali tuzilishga ega organik moddalarning, tsikli tuzilishi bo'lganlari 15-18 gacha (bir-biriga o'xshash bo'lgan bo'limlardan iborat bo'lsa, ular bir-biriga yaqin bo'lgan muskus hidga ega bo'ladi. Ularning tarkibida molekula tarkibida har xil funktsional guruhlar bo'lishiga qaramasdan keton, amin, lakton va (molekular). Sikldagi bo'limlar soni 15 tagacha bo'lsa hidlar bir-biriga nisbatan ayrim o'zgarish mumkin. Bo'limlar soni 18-19 tagacha bo'lsa hid yo'qoladi.

Shuning uchun xushbo'y hidli organik moddalarning hidi bilan ularning tuzilishi orasidagi bog'liqlikni, organik moddaning butun bir molekula sifatida qancha orqali xulosa chiqarish mumkin.

Hid bilan tuzilish orasidagi bog'liqlik uning fazoviy tuzilishi haqida aniq eksperimental materiallar bo'lgandagina aniq bo'lishi mumkin. Yuqoridagi xulosalar ayrim organik moddalarning *cis-trans* izomerlari uchun ham to'g'ri.

Tayanch so'z va iboralar

Nozik organik, xushbo'y hidli, organik birikmalar, klassifikatsiya, funktsional guruhlar, molekula, fazoviy tuzilish, aniq eksperimental materiallar

Mavzu bo'yicha savollar

1. Nozik organik moddalar.
2. Xushbo'y hidli organik birikmalar.
3. Xushbo'y hidli organik birikmalar klassifikatsiyasi
4. Organik birikmalarning hidiga funktsional guruhlarning ta'siri.
5. Tabiiy xushbo'y hidli organik birikmalar.
6. Sun'iy xushbo'y hidli organik birikmalar.
7. Organik moddalar molekulasida o'rinbosarning holatini uning hidiga ta'siri.
8. Xushbo'y hidli moddalarni ahamiyati va ko'llanish soxalari.
9. Qanday mahsulotlarni ishlab chiqarish asosiy organik sintezga kiradi?
10. Asosiy organik sintezni ishlab chiqarish uchun xomashyo nims?
11. Organik sintez texnologiyasining asosiy xususiyatlarini sanab o'ting.

1.2.ORGANIK BIRIKMALARNING REAKSIYALARI.

ORGANIK REAKSIYALAR BORISHINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Odatda ionlar ishtirok etadigan noorganik reaksiyalar tez sodir bo'ladi va xona haroratida ham oxirigacha boradi. Organik reaksiyalarda esa ko'pincha eski kovalent bog'larning uzilishi va yangilarining hosil bo'lishi kuzatiladi. Buning uchun maxsus sharoitlar talab qilinadi: ma'lum temperatura, reaksiya sodir bo'lish vaqti, katalizator ishtiroki, erituvchi tabiati va boshqalar. Odatda hita emas, bir vaqtning o'zida bir necha reaksiyalar sodir bo'ladi, natijada olish maqsad qilingan birikmaning unumi kamayadi. Shuning uchun organik reaksiyalarni tasvirlashda reaksiya tenglamalari o'rinda ko'pincha ularning sxemalari keltiriladi. Organik reaksiyalar juda murakkab bo'lib, bir necha bosqichlarda borishi, hatto sxemadagi tasvirlashga mos kelmasligi mumkin. Oraliq birikmalar sifatida karbokationlar R^+ , karboanionlar R^- , erkin radikallar $R\cdot$, karbenlar: kationradikallar $R+1$, anionradikallar $R-1$ va boshqa faol zarrachalar hosil bo'ladi. Ular juda qisqa vaqt yashovchi beqaror zarralardir. Reaksiya vaqtida molekulyar va boshqa zarrachalar darajasida sodir bo'ladigan barcha o'zgarishlarni tasvirlash *reaksiya mexanizmi* deyiladi. Reaksiyalar bog'lar uzilishi va hosil bo'lishi, reaksiyaning boshlanishi usuliga ko'ra, uning molekulyarligiga ko'ra klassifikatsiya qilinadi. Atom va molekullarning kimyoviy xossalari ulardagi mavjud elektronlar bilan bog'liq. Kimyoviy reaksiyalarda o'zaro ta'sirlashuvchi atomlarning tashqi qavatdagi valent elektronlari asosiy vazifani bajaradi. O'zaro yaqinlashgan atomlarning orbitallari bog'lovchi moda hosil qilganida ikki atom orasida kimyoviy bog' yuzaga keladi. Kimyoviy reaksiyaning yo'nalishi ta'sirlashuvchi molekuladagi elektronlarning qanday taqsimlanganligiga bog'liq. Molekuladagi elektron zichlikning taqsimlanishi va yangi bog' hosil bo'lish imkoniyatlarini jamlagan omillar kimyoviy reaksiyalarning borishiga asosiy sabab bo'ladi. Organik birikmalarning reaksiyon qobiliyatiga oid umumiy qoida quyidagicha: ko'pgina reaksiyalarda funktsional guruh va unga yaqin joylashgan qismlar qatnashadi. Bunga C-C va C-H bog'larining boshqa bog'larga nisbatan mustahkamligi, shuningdek, funktsional guruh va uning atrofidagi bog'larning ko'proq qutblanishi sabab bo'ladi.

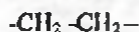
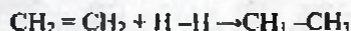
Molekulada atomlarning o'zaro ta'siri. Induksion va mezomer ta'sirlar.

Bir xil atomlardan tuzilgan vodorod molekulasida (H-H) yoki simmetrik molekulalarda (masalan, H_3C-CH_3) kovalent bog'ning elektron jufti (H:H va C:C)

ikki atom orasida tekis taqsimlanadi. Bunday bog' *qutbsiz bog'* (*неполярная связь; nonpolar bond*) deyiladi. Kovalent bog'ni hosil qilgan atomlar bir xil bo'lmasa (H_3C-Br , H_3C-OH) yoki molekula nosimmetrik bo'lsa ($H_3C-CH=CH_2$), bog'ning elektronlari tekis taqsimlanmasdan biror atom tomon siljigan bo'ladi. Bunday bog'ni *qutbli bog'* (*полярная связь; polar bond*) deb ataladi. Molekulaning biror atomi yoki atomlar guruhidagi elektron juftning i-bog' bo'ylab siljishiga sabab bo'luvchi ta'siri *induktiv effekti (I)* deyiladi. Induktiv effect o'zaro to'g'ridan-to'g'ri bog'langan

atomlar orasida kuchli ifodalanadi. O'zaro i- bog'lar orqali bog'langan uglerod atomlari zanjiri mavjud bo'lganda esa, elektron zichlik zanjir bo'ylab uzatiladi, ammo uning ta'siri masofa ortgan sari kamayib boradi. Organik moddalar ishtirokida bo'ladigan reaksiyalar quyidagi turlarga bo'linadi.

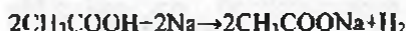
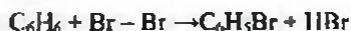
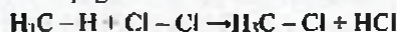
Birikish reaksiyalari: Bu reaksiyalarda tarkibida qo'shbog' yoki uch bog'i bo'lgan moddalar ishtirok etadi.



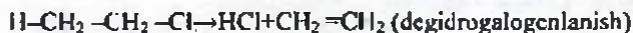
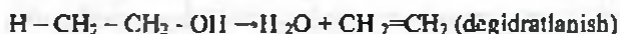
Birikish reaksiyalari bir xil molekulalar ishtirokida ham bo'radi, bunda yuqori molekulalar birikmalar hosil bo'ladi.



Almashinish reaksiyalari: Bu reaksiyalar uglevodorodlar va ularning turli hosilalari va funksional gruppalar saqlagan moddalar ishtirokida sodir bo'ladi.



Ajralish reaksiyalari. Bu reaksiyalar uglevodorod va ularning turli hosilalari va funksional gruppalar saqlagan moddalar ishtirokida sodir bo'ladi:



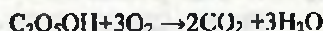
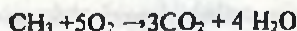
Reaksiyalar ular natijasida hosil bo'ladigan moddalar turiga ko'ra ham xillarga bo'linadi. Reaksiyalar moddalardagi kimyoviy bog'lanishning uzilish mexanizmiga ko'ra ham turlarga bo'linadi. Agar organik modda molekulasi tarkibidagi C-C, C+ C, C-H, C-X (X=F, Cl, Br, J) bog'larini hosil qiluvchi elektron juftlari ajralish natijasida

hosil bo'ladigan atomlar yoki qismlar o'rtasida barobar taqsimlansa, gomolitik parchalanish deyiladi va radikallar hosil bo'ladi. Bunday *reaksiyalar radikal mexanizimli reaksiyalar* deyiladi. Ko'pchilik ajralish, polimerlanish, birikish reaksiyalari radikal mexanizimli bo'ladi.

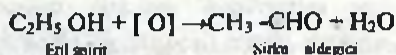


Tarkibida juftlashmagan elektronni bo'lib, juda yuqori reaksiya qobiliyatga ega bo'lgan, qisqa vaqt ichida mavjud bo'luvchi zarracha *radikal* deyiladi. Odatda radikallar H, Cl, CH₃, C₂H₅ yoki R holida belgilanadi.

Organik moddalar ishtirok etadigan reaksiyalar qatoriga oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari ham kiradi. Umuman organik moddalar tarkibidagi uglerod atomlarining oksidlanish darajalari C⁻⁴ dan C⁺⁴ gacha bo'lib bu uglerod atomlari oksidlovchilar (asosan kislorod atomlari) ta'sirida oksidlanib, CO va CO₂ hosil qilsalar, vodorod atomlari suv hosil qiladi. Bu moddalarning bevosita kislorod ta'sirida bo'ladigan oksidlanish reaksiyasida katta issiqlik va yorug'lik energiyalarining chiqishi "yonish reaksiyalari" deyiladi.

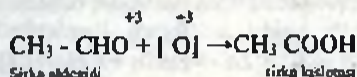


Shu bilan birgalikda "sekinlik" va ohistalik bilan boradigan oksidlanish reaksiyalari ham boradigan oksidlanish reaksiyalari borki, ular natijasida organik moddalarning bir turdan boshqasiga o'tish kuzatiladi.



Etil spirt

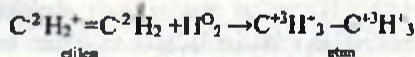
Sirkat aldegid



Sirkat aldegid

Sirkat kislomasi

Qaytarilish reaksiyalarida molekula tarkibidagi uglerod tarkibidagi uglerod atomlarining oksidlanish darajasi kamayadi. Bu asosan vodorod atomlari birikish natijasida sodir bo'ladi. Bunday reaksiyalar tufayli aldegidlar, spirtlar to'yingan uglevodorodlar to'yingan uglevodorodlarga aylanadi.



etilen

etan

Yug 'kislotalarining yuqori darajada ishlab chiqarilishi

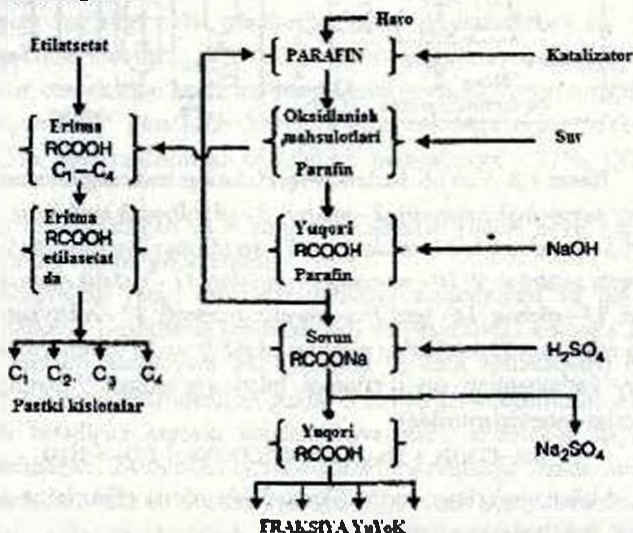
Yuqori darajadagi yog 'kislotalari C_{15} - C_{44} kerosinini suyuq fazada manganets birikmalari asosida katalizator ishtirokida oksidlanib olinadi. Oksidlovchi gaz sifatida kislorod bilan boyitilgan va hajmi 21% dan yuqori bo'lgan havo ishlatiladi. Kaliy permanganatning suvli eritmasi shaklidagi katalizator to'g'ridan-to'g'ri qizdirilgan kerosin ichiga yuboriladi. Suv bug'langandan so'ng katalizator parafin hajmida taqsimlanadigan $MnO_2 \cdot 2H_2O$ ga kamayadi. Katalizatorning shunga o'xshash dispers holati 110-120°C haroratda va atmosfera bosimida oksidlanish jarayonining yuqori tezligini ta'minlashga imkon beradi. Chuqur oksidlanish reaksiyalarining rivojlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun jarayon 15-20 soatdan ko'p davom etadi va mumi oksidlanish chuqurligi 30-35% ga yetganda to'xtaydi.

Parafin oksidlanishining mahsulotlari yuqori yog'li kislotalarning fraktsiyalari bo'lib, ularning unumdorligi va tarkibi jarayonning maqsadi va uning sharoitlariga bog'liq. Shunday qilib, C_{30} kerosin oksidlanishida YuYoK hosilasi (%):

fraksiya C_1-C_4 -5-10% ;	fraksiya $C_{10}-C_{16}$ - 25-28%;
fraksiya C_5-C_9 -3-5% ;	fraksiya $C_{17}-C_{20}$ - 15-20%;
fraksiya C_7-C_9 -8-10% ;	fraksiya $C_{20}-C_{29}$ - 20-25%;

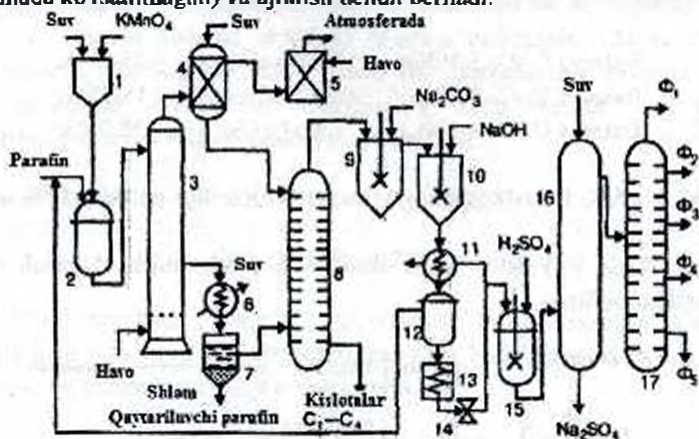
Barcha YuYoK fraktsiyalarining umumiy rentabelligi o'rtacha 80% ni tashkil qiladi.

Rasm. 1.2.-da YuYoK ni mum oksidlanishi bilan ishlab chiqarish sxematik diagrammasi ko'rsatilgan.



Rasm 1.2. YuYoK ishlab chiqarishning sxematik diagrammasi

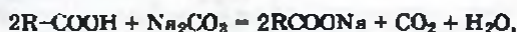
YuYoK ishlab chiqarishning texnologik sxemasi rasm 1.2. 1:2 nisbatda yangi kerosin va qaytariladigan kerosin va kaliy permanganat eritmasi aralashtirilgichga 2 kiradi. Natijada paydo bo'lgan aralash oksidlovchi ustun 3 ga alyuminiy yoki maxsus po'latdan yasalgan va reaksiya issiqligini olib tashlash uchun masofadan sovutgich bilan jihozlangan. 20°C darajagacha qizdirilgan havo tarqatish moslamasi orqali kolonnaning pastki qismiga etkazib beriladi, bu aralashma orqali pufakchalanadi. Ustunning yuqori qismidan chiqib ketadigan gaz, undan pastroq kislotalarni olish uchun 4-tozalagichda suv bilan yuviladi, 5-pechda yondirib aralashmalardan tozalanadi va atmosferaga tarqaladi. Oksidlovchi kolonkadan oksid 6-sovutgichda 80°C gacha soviydi va cho'ktirgichga 7 kiradi, u erda katalizator loyi ajratiladi, undan katalizator qayta tiklanadi. Cho'ktiruvchi idishdan oksidat 5 yuvish ustuniga quyiladi, u suv bilan purkalgan, unda suvda eriydigan C₁-C₄ kislotalaridan yuviladi. Kolonning pastki qismidagi kislota eritmasi etil asetat bilan singdirish uchun (diagrammada ko'rsatilmagan) va ajratish uchun beriladi.



Rasm 1.3. YuYoK ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

- 1 - katalizator tayyorlash apparati, 2 - mikser, 3 - oksidlanish kolonkasi,
4 - skrubber, 5 - yondirgich, 6 - muzlatgich, 7 - katalizator loyining cho'ktiruvchisi,
8, 16 - yuvuvchi ustunlar, 9, 10 - sovunlashtirgichlar, 11 - issiqlik almashinuvchisi,
12 - avtoklav, 13 - o'choq, 14 - gaz, 15 - gidroliz apparati, 17 - rektifikatsiya kolonu

Suvda eriydigan kislotalardan ajralgan oksid 9 va 10 sovunlovchi moddalarga kiradi, natriy karbonatning suvli eritmasi bilan sug'orilgan 9 sovunlashtirgichda yuqori kislotalar zararsizlantiriladi:



gidroksid bilan sug'orilgan saponifikator 10da lakton efillarining gidrolizi (yon mahsulotlarni oksidlanish) sodir bo'ladi:



Sovunlanish 11 issiqlik almashinuvchida va 12 avtoklavda 180°C haroratda 2MPa bosim ostida yakunlanadi. Avtoklav 12 dan reaksiyaga kirishmagan kerosin mikser 2 ga qaytadi va YuYoK tuzlari (sovun) eritmasi quvvurli pechga 13 kiradi, u yerda 320°C ga qadar isitiladi, shundan so'ng gaz ushlagichi 14 da atmosfera loximiga tushiriladi. Bunda sovunlanmagan organik faza sovundan ajratiladi, u sovunlashtiruvchidan 10 oksidni isitadigan issiqlik almashinuvchisi 11 orqali qaytariladi, undan spirtlarni ajratib olinadi.

Eritilgan sovun suv bilan 40% gacha konsentratsiyaga qadar suyultiriladi va gidroliz apparatida 15-sulfat kislota bilan qayta ishlanadi. Bo'shatilgan bo'sh YuYoK lar natriy sulfatdan yuvinish ustunida 16 yuviladi va rektifikatsiya kolonnasiga beriladi 17. Rektifikatsiya jarayonida YuYoK aralashmasi ajratib olinadi, yuqorida ko'rsatilgan tegishli kasrlar. Parafin uchun iste'mol koeffitsienti 1,30t YuYoK ni tashkil etadi, iste'mol qilingan xomashyo 76-82% ni tashkil qiladi.

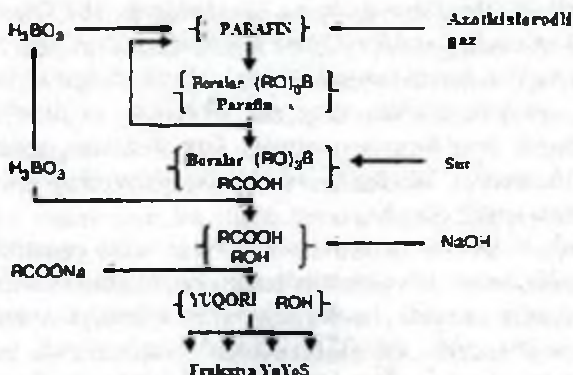
Ko'proq yog'li spirtli ichimliklar ishlab chiqarish

Yuqori yog'li spirtlar YuYoK ga o'xshash tarzda suyuq fazada kerosin oksidlanishi bilan har xil sharoitda olinadi. Xomashyo 165-170°C haroratda oksidlanib, katalizatorsiz 3-5% kislorod o'z ichiga olgan azot-kislorod aralashmasi bilan oksidlanadi. Natijada paydo bo'lgan spirtlarning oksidlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun, jarayon borli kislotali ishtirokida amalga oshiriladi, bu spirtli ichimliklar bilan zinovil boratlar (SB) beradi. Ular reaksiya doirasidan osongina olib tashlanadi. Natijada oksidlovchi transformatsiyalar zanjiri uzilib, jarayonning tanlab olinishini ta'minlaydi.

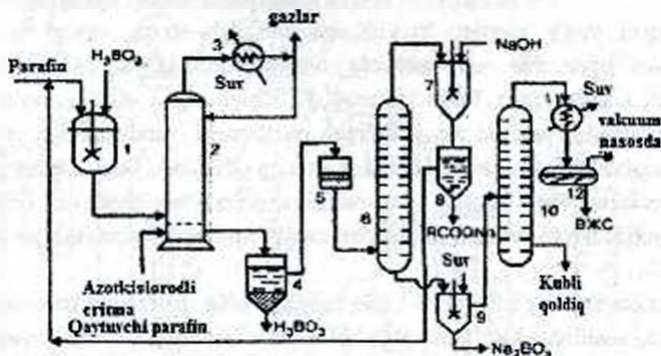
Parafinning og'irligi 5% miqdorida borik kislotali kerosin tarkibidagi suspenziya shaklida kiritiladi. Bu holda oksidlanish jarayoni uglerod zanjirini uzmasdan davom etar ekan, u holda molyar massasi etarlicha yuqori bo'lgan spirtlarni olish uchun "yumshoq" parafinlar Xu-Cr-oksdat tarkibiga ega: YuYoK - 67%, YuYoK - 11,5%, past molekulyar oksidlanish mahsulotlari - 12%, QQS qoldig'i 11,5%.

Rasm 1.3 da ko'rsatilgan va 4 kerosin oksidlanib yuqori navli suyuq mumni ishlab chiqarishning texnologik sxemasi.

Borli kislotalining yangi kerosin tarkibidagi suspenziyasi va qaytariladigan kerosin 1:1,2 nisbatda 1-mikserda aralashtiriladi va oksidlovchi kolonka 2 ga kiradi, uning pastki qismiga oksidlovchi gaz (kislorod va azot aralashmasi) distribyutor orqali beriladi. Kolonadan chiqadigan gazlar 3-sovutgich-kondensator orqali o'tadi, unda gaz olib ketadigan kerosin kondensatsiyalanadi, kolonnaga qaytariladi va atmosferaga tashlanadi. 2-ustundan oksid 4-sonli biriktirgichga kiradi, unda ortiqcha borik kislotali cho'ktiriladi va 5-assimilyatsiya filtri orqali pompalanadi, kislotalning qolgan qismini vakuum distillash kolonkasiga 6 ajratadi. Unda reaksiyaga kirishmagan parafin probirkil boratlaridan disuillash qilinadi,



Rasm 1.4. YuYoS ishlab chiqarishning sxematik diagrammasi



Rasm 1.5. YuYoS texnologik ishlab chiqarish sxemasi

1 - mikser, 2 - oksidlovchi kolonka, 3.11 - sovutgich-kondensatorlar, 4 - cho'ktiruvchi idish, 5 - nonch filtri, 6, 10 - distillash ustunlari, 7 - neytrallashtiruvchi, 8 - ajratuvchi, 9 - gidrolizator, 12 - YuYoS to'plami

u tarkibidagi karboksilik kislotalarni neytrallashtirishda 7 neytrallashtirgandan so'ng va ularning tuzlari eritmasini 8 separatorida ajratgandan so'ng, jarayonga qaytadi. Trialkilboratlar 6-kolonnaning pastki qismidan olib tashlanadi va suv bilan sepiladigan gidrolizator 9 ga beriladi. Gidrolizatoridan, asosan, ikkilamchi izomerlardan tashkil topgan xom YuYoK aralashmasi vakuum distillash ustuniga 10 kiradi, undan maqsad YuYoK fraksiyalari kolleksiyada 12 yig'iladi.

Tayanchso'z iboralar:

kimyoviy reaksiya, olin olish, birikish, oksidlanish, qaytarilish.

1. Gaz va uglerod oksidi (II) sinteziga asoslangan asosiy sanoat sintezlarini sanab bering.

2. Metanol qanday xususiyatlarga ega?

3. Metanolni sintez gazidan sintez qilishda talab qilinadigan jarayon selektivligiga qanday erishiladi?

4. Metanol ishlab chiqarishda qanday texnologik sxemalar qo'llaniladi?

5. Metanolning eng muhim ishlatilishini sanab o'ling.

6. Sanoat miqyosida etanolni qaysi turdagi xomashyolardan olish mumkin?

7. Sintetik etanol ishlab chiqarishda to'g'ridan-to'g'ri etilenni gidratsiyalash usulining sulfat kislotada gidratsiyasi usulidan afzalliklarini tushuntiring.

8. Etilenni bug 'fazasida to'g'ridan-to'g'ri gidratsiya qilish yo'li bilan qanday katalizatorlar qo'llaniladi?

9. Gidroliz ishlab chiqarish nima? Nima uchun bu kam chiqindilar?

10. Etanol ishlab chiqarishning gidrolizi qaysi bosqichlardan iborat va har bir bosqich qanday katalizlanadi?

11. Qaysi birikmalar yuqori sintetik yog 'kislotalari (YuYoK) va spirtlar (YuYoK) deb tasniflanadi?

12. YuYoK va YuYoK ishlab chiqarishning asosiy sanoat usullarini ko'rsating.

13. Alkanlarni oksidlash orqali yuqori yog'li va yuqori yog'li kislotalarni olish kimyosida nima keng tarqalgan?

14. YuYoK hosil bo'lishida oksidlanish jarayoni qanday to'xtatiladi va alkan molekulasining yo'q qilinishini oldini oladi?

15. Sintetik yuvish vositalari nima va ularning aloqasi qanday YuYoK va YuYoS.

16. Organik moddalarning kimyoviy tuzilishini o'rganing.

17. Izomeriya tushunchasini ta'riflang.

18. A. M. Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasi o'qing

1.3. UGLEVODORODLAR VA GALLOID BIRIKMALAR

1. Umumiy tasnifi va ayrim vakillari: terpenlar, monotsiklik, atsiklik terpenlar, kaloid birikmalar va ularning parfyumeriya sanoati va qishloq xo'jaligida qo'llash. Uglevodorodlar parfyumeriya sanoatida oz miqdorda qo'llaniladi. Uglevodorodlarning ko'pgina vakillari hidsiz bo'lib, ayrimlari hadhuy hidlidir. Shuning uchun uglevodorodlarning ayrim vakillari parfyumeriya sanoatida kompozitsion modda sifatida ishlatiladi.

Uglevodorodlar molekulasini tuzilishiga qarab ikkita guruhga bo'linadi: ochiq zanjirli va yopiq zanjirli uglerod atomlaridan tsiklik tuzilgan bo'ladi.

Ochiq zanjirli uglevodorodlar parfyumeriya sanoatida qo'llanilmaydi, ammo tsiklik terpenlarning ayrim vakillari XBH(xushbo'y hidli) ga ega bo'ladi.

Terpenlar o'simlik dunyosini tarkibiga kiruvchi organik modda bo'lib, uning umumiy tarkibi $C_{10}H_{16}$ yoki $(C_5H_8)_n$, $n=2, 3, 4$ bo'ladi. Ya'ni terpenlar tarkibi izopren zvenolaridan tuzilgan bo'ladi. 2- metilbutadien-1,3-terpen guruhidagi birikmalardan eng ahamiyatligi o'simcn (2,6-dimetil-oktarien-1,5,7) – XBII bo'lib, beqaror, havodagi kislorod ta'siri natijasida tezda oksidlanadi va hidini yuqotadi.

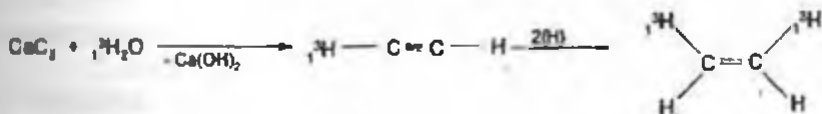
Uglevodorodlar sinfiga ham ba'zi moddalar turli xil pestitsidlik xususiyatiga ega bo'lib, asosan insektitsidlik ta'sirini namoyon etadilar. Bu sohada ba'zi qonuniyatlar ham mavjud. Masalan: tarmoqlangan (izo) uglevodorodlar normal tuzilishga ega bo'lganlariga nisbatan yuqori faollikni ko'rsatadi. Aksariyat hollarda to'yinmagan uglevodorodlar to'yinganlariga qaraganda faolroqdirlar, atsetilen va dien uglevodorodlari ham xuddi shunday. To'yinmagan uglevodorodlar orasida o'simliklar o'sishini boshqaruvchi - regulyatorlar, hamda o'simlik bargini sun'iy to'ktiruvchi defoliantlar, chivinlarga qarshi ishlatiladigan atraktantlar va qator feromonlar mavjud.

Etilen ($CH_2=CH_2$) o'simliklarning o'zida (endogen) mavjud bo'lgan tabiiy regulyator hisoblanadi. U hosilning pishib etilishida, o'simlik barglarining tabiiy to'kilishida asosiy vazifani bajaradi. Etilenning bu xususiyatini 1902-yili rus olimi Nelyuhov D.N. birinchi bo'lib kashf etgan.

Etilen gaz bo'lganligi sababli qishloq xo'jaligi uchun qulay hisoblangan «etilen hosil qiluvchi» birikmalardan foydalaniladi. Etilen hosil qiluvchi moddalarga xloretilfosfon kislotasini (XEF) misol tarzida keltirib o'tish mumkin. XEF preparati juda keng qamrovli biologik faolliklarga ega. U mevali daraxtlar va pomidorlar hosilining pishishini tezlashtirish, hamda qator ekinlarning bargini to'kishda juda yaxshi natijalar beradi. Preparatning ta'sir etishi uning molekulasidan osongina etilen ajrab chiqishiga asoslangan:



Kaltsiy karbidning suv bilan reaksiyasidan atsetilen hosil bo'lishi barchaga ayon. Bu preparatning nam tuproq ostiga solish natijasida undan ajralayotgan atsetilen tuproqdagi mikroorganizmlar faoliyati sababli etilengacha qaytarilishini ukad. G.S. Muromtsev va uning shogirdlari isbotlaganlar. N.A. Aliev, R.K. Koblov, A.A. Umarovlar ham kaltsiy karbidga og'ir suv - tritiy ta'sir ettirish natijasida hosil bo'lgan atsetilen faqat tuproqdagi mikroorganizmlar ta'siridagina emas, balki g'o'za bargida kechayotgan fermentativ jarayon sababli ham etilengacha qaytarilishi mumkinligini ko'rsatdilar (radioaktivlikni stsintalyatsion schyotchik orqali aniqlandi):



Sanoatda esa etilen olishning qator usullari mavjud bo'lsa ham, uni neft mahsulotlarini va tabiiy gazlarni qayta ishlash orqali olinadi. Sababi, bu usul ancha arzon.

Uglevodorodlarning galogenli hosilalari yuqori pestitsidlik xususiyatiga ega. Insektitsidlik xossasiga ko'ra ularni quyidagi qatorga joylash mumkin:



Uglevodorodlar tarkibidagi galogenlar sonining ortishi ularning faolligini oshiradi, uqarda ularning soni 1-3 oralig'ida bo'lgani yaxshiroq. Galogenlar tutuvchi dien va trien uglevodorodlar ham galogeni yo'q to'yinmagan uglevodorodlarga nisbatan yuqori ta'sir ko'rsatadilar. Ayrim preparatlarga to'xtalib o'tamiz.

Metil bromid- CH_3Br , yengil uchuvchan gaz, zaharli, omborxonalardagi zararkunandalarga qarshi 25-60 g/m³ miqdorida ishlatiladi, uni tuproq zararkunandalari ni yo'qotish uchun qo'llasa ham bo'ladi. Inson va hayvon terisini yallig'lantiradi.

1,2-Dibrometan - $BrCH_2CH_2Br$, rangsiz suyuqlik. LD50-146 mg/kg. Bu preparat donador yoki emulsiya holatida don va don mahsulotlari saqlanadigan xonalarni zararli hasharotlardan saqlash uchun ishlatiladi. Bu maqsadlar uchun 1,2 - dioxoretandan va ko'proq 2-metil-3- xlorpropen -1 (metallixlorid) dan foydalaniladi.

2-brom-1,3-digldroksi-2-nitropropan (Bronopol. Bronotak, Agrevo, Gennaniya). $HOCH_2-C(Br)(NO_2)-CH_2OH$. Ta'sir etuvchi asosi suvda erimaydi. LD50 180 - 400 mg/kg, 12% kukun holida ishlab chiqariladi, 6 - 7 kg/ga miqdorida urug'larni kasallik tarqatuvchilarga qarshi ishlash uchun tavsiya etilgan. Gommaz kasalligiga qarshi 1tonna tukli chigitga 25 -30 litr va 1t tuksiz chigitga 15 -20 litr eritma sarflanadi.

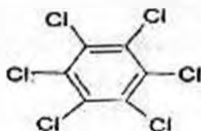
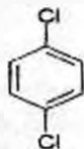
Galogenli alitsiklik uglevodorodlar qator muhim faolliklarni namoyon etadi. Eng asosiysi - yuqori insektitsid xususiyatiga ega. Uglevodorodlar molekulasi nuz tuzilishi, hamda konformatsiya ko'rinishi pestitsidlik faolligiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Bu modda benzolni xlorlash usulida olinib, 8 xil izomerga ega. Ulardan faqat γ -izomeri (uni "Lindan" deb ataladi) yuqori insektitsidlik xususiyatini namoyon etadi. Preparat emulsiya, dustlar, kukunlar xolatida o'simlik zararkunandalari ga, hamda hayvonlarda uchraydigan parazitlarga qarshi kurashda juda yaxshi natija beradi. Bu preparatni har xil yo'llar bilan sanoatda olish usullari, hayvonlarda va hasharotlarda yuz beradigan metabolizmlari; hamda uning kimyoviy xossalari juda chuqur o'rganilgan. Biz GXTG γ - izomerining tuzilishi "kreslo" ko'rinishida bo'lishini, 1,3,5 - holatdagi xlor atomlari bir tekislikda, 2,4,6 -holatdagilari esa parallel boshqa yuzada joylanishini aytib o'tish bilan kifoyalanamiz:



Preparat hayvon organizmida uzoq muddat parchalanmay yig'ilib qolishi sababli uning ishlatilishi man etilgan. GXTSG ning qator o'xshashlari (analoglari) ham mavjud.

Aromatik uglevodorodlar va ularning galogenli hosilalari qator biologik faolliklarni namoyon etadi. Ayniqsa, ular insektitsid va akaritsid xususiyatlariga egadirlar. Ularning faolligi molekuladagi galogenning turiga, joylashgan o'rniga va soniga bog'liq. Benzolning o'zi ham oz bo'lsada, fungitsidlik faolligaga ega. Ammo uning flor, xlor, brom, yodli birikmalari muhimdir. Masalan, p - dioxlorbenzol kuyaga qarshi yaxshi natija bersa, geksa-xlorbenzol esa urug'larning kasallik tarqatuvchilariga qiron keltirish uchun ishlatiladi. LD50 1700-4000 mg/kg.



Biz barcha mavjud preparatlarga to'xtalmasdan, qishloq xo'jaligida va sog'liqni saqlashda eng ko'p ishlatiladigan va ishlatilayotgan 4,4'-Dixlorodifeniltri-xlorometilmetan (DDT) ga o'rin beramiz.



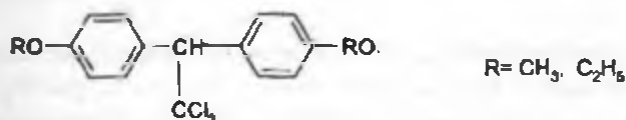
U suvda yomon eruvchan kristall modda, organik erituvchilarda eriydi. LD50 150-400 mg/kg. DDT insektitsid sifatida, ayniqsa, insonlarga yuqumli kasalliklarni yuqtiruvchi parazitlarga qarshi yagona preparatdir. U asosan dust, emulsiya konsentrat va kukun holatlarda qo'llaniladi. DDT xlorbenzolning xloral bilan kondensatsiya reaksiyasi asosida olinadi:



Shu usulda sanoatda chiqarilgan mahsulotning tarkibida 76% gacha asosiy 4,4' - izomeri bo'ladi. Bu preparatlarning salbiy ta'siri, ya'ni inson va hayvonlar organizmida to'planib qolib, turli xildagi zaharlanishlarga olib kelishidir. Shu sababli bu moddaning biror miqdori sutda, go'shda va umuman oziq-ovqat mahsulotlarida bo'lishligi man etilgan. Keyingi yillarda xam u kam rivojlangan

davlatlarda (Afrika va Osiyo) insonlarga yuqumli kasalliklarni tarqatuvchi parazitlarga qarshi ishlatilmoqda.

DDT ni salbiy holatlarini yo'qotish maqsadida kimyogarlar tomonidan uning nisbatan kam zaharli bo'lgan dimetoksi, - dietoksi analoglari yaratilgan va ular keng o'rganilmoqda:

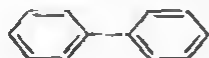


Aromatik uglevodorodlar va kondensirlangan uglevodorodlar xaqida so'z borganda, difenil (yoki bifenil) va naftalinga xam alohida to'xtalib o'tish zarur.

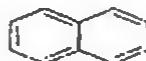
Difenil tsitrus o'simliklarini, xamda hosilni kasalliklar va zambunug'lar ta'siridan saqlaydi. Bu maqsadda u hosilni mo'ljallangan qog'ozga shimdirish usuli bilan qo'llaniladi. LD50 - 3280 mg/kg.

Naftalin - C_{10}H_8 uzoq yillardan buyon kuyaga qarshi insektitsid, fumigant sifatida keng qo'llanilib kelingan. Naftalin ishlatilayotgan yoki ishlab chiqarilayotgan xonalarda-uning miqdori 20 mg/m³ dan oshmasligi kerak.

Naftalin asosan, toshko'mir smolasining 170-240°C fraksiyasidan ajratib olinadi. Keyingi yillarda uning tez va oson bug'lanishi, xamda inson va hayvonlarda asab sistemasi, buyrak, ko'z qorachig'ini va ayniqsa, qon tarkibining buzilishiga olib kelishi sibabli ishlatish taqiqlangan.



Difenil



Naftalin

Uglevodorodlarga boy bo'lgan neftni va neft mahsulotlarini ham pestitsidlar sifatida qo'llash mumkin. Masalan: neft moylari zararkunandalarga, zararli hasharotlarga va begona o'tlarga qarshi ishlatilib kelingan. Kerosin yaqin yillarga qadar sabzi ekilgan maydonlardagi begona o'tlarni yo'qotish uchun qo'llanilgan. Yangi, zamonaviy, oz miqdorda tanlab ta'sir ko'rsatuvchi triazin sintiga mansub preparatlar kashf etilgandan so'ng ishlatilmay qo'yildi.

Antratsen tutuvchi moylar ham mavjud bo'lib, ulardan, asosan yog'och materiallarini chirishdai asrash uchun antiseptik sifatida shimdirish usuli bilan foydalaniladi.

Mirtsen - 2 - metil - 6 - metilen - oktaadien - 2,7

Terpenlarning xossalurini terpenoidlar deb ataladi.

Tabiiy terpenlar va terpenoid birikmalar optik faol moddalar bo'lib, ular tezda havo kislorodi bilan oksidlanadi, Ayniqsa yorug'lik ta'sirida, kislotalar ta'sirida o'ng'ay izomerlanadi va polimerlanadi. U tezda vodorod deb organik kislotalar, suv va galogenlarni biriktiradi.

Sanoatda mirtsen skipidar tarkibida bo'lgan 600 - 700°C haroratda piroliz qilib olinadi. U oq sariq rangdagi suyuqlik. Uni qaynash harorati 168°C, sindirish

qizilganadi. Qizaliganda izomerlanadi. Tabiatda bir qancha efir moylari tarkibida uchraydi. Uni vakuumda haydab ajratib olinadi. Sanoatda u ayrim XBH moddalardan allotsimen olishda qo'shimcha modda sifatida hosil bo'ladi.

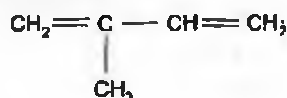
Sanoatda u katalizator sifatida nikel birikmalari va fenilfosfin ishtirokida dimerlab olinadi.

Uglevodli erituvchilarni olish texnologiyasi. Suyuq olefin uglevodorodlar. Neftkimyo sanoati uchun parafinlarni krekning maxsuloti bo'lgan to'g'ri zanjirli α -olefinlar yoki quyi molekulyar polimerlar sintez qilinayotgandagi metallorganik katalizatorlar ishtirokida etilenni polimerlash jarayonlari zarur ahamiyat kasb etadi: Fosforli (nordon) katalizatorlarda propilen va butilenni polimerlab olinadigan tarmoklashish, zanjirli olefinlar xam zo'r ahamiyat kasb qilganlar. Ushbu suyuq olefin uglevodorodlar asosan sintetik yuvish vositalari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Diolefin uglevodorodlar



Diolefin uglevodorodlarga butadien



va izoprenlar mansub bo'lib, ular sintetik kauchuk ishlab chiqarishda monomer sifatida ishlatiladi.

Butadien olishning asosiy sanoat usullari:

Butadien olishning asosiy sanoat usullari quyidagilar:

1. Lebedov usuli bo'yicha etil spiritidan olish,
2. Butanni degidriqlash (bir va ikki bosqichli usullar bilan)
3. Piroliz jarayoni C_4 fraksiyasidan ajratib olish. Butadien ishlab chiqarish xajmlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

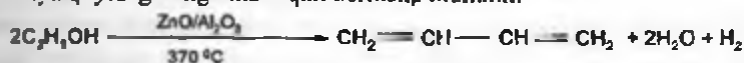
Butadien ishlab chiqarish hajmlari

1.3 jadval

Mamlakatlar	Butadien ishlab chiqarish xajmi, mln.t			
	1960	1970	1980	2005
AQSh va Kanada	0,9	1,6	1,8	5,9
G'arbiy Evropa	0,2	0,8	1,4	4,5
Yaponiya	0,4	0,6	1,0	

...ni chiqarish. Butadien etil spirtidan olish S.V. Lebedev tomonidan ishlab chiqilgan. Hozirgi paytda ushbu usul bilan 25% ga yaqin butadien olinadi. Ushbu usul etarli darajada mukammal ishlab chiqilgan.

Reaksiya quyidagi tenglama orqali berilishp mumkin:



Reaksiya murakkab yo'l bilan boradi, butadien bilan birga 30% gacha yonakali mahsulotlar (butilenlar, proilen, etilen, vodorod) hosil bo'ladi. Rektifikatsiya orqali butadien 90-93% konsentratsiyada ajratib olinadi.

Butanni degidirlash. Butandan butadien olish-cng keng tarqalgan usuldir. Hamdo'stlik mamlakatlarida butanni ikki bosqichli degidirlash jarayonida olingan butadienning tannarxi 8% ga, nisbiy kapital xarajatlar 70% ga butadienni etil spirtidan olish usulidagi mos ko'rsatkichlarga nisbatan pastdir. Sanoatda butadienni C₄ uglevodorodlaridan olishning 2 usuli qo'llaniladi:

1. Butanni ikki bosqichli degidirlash
2. Butanni bir bosqichli degidirlash (Gudri usuli) xoriyda qo'llaniladi.

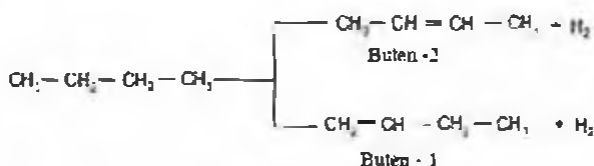
Butanni ikki bosqichli degidirlash

Butanni ikki bosqichli degidirlash yo'li bilan butadien olish ikki bosqichdan iborat bo'lib:

1. n-Butanni degidirlab n-butilenlarni olish;
2. n-Butilenlarni degidirlab butadien olish;

Butanni degidirlab n-butilenlarni olish

n-Butanni degidirlash reaksiyasi quyidagi sxema bo'yicha ketadi:



Reaksiya issiqlik yutishi bilan va hajmni oshishi bilan borishi tufayli, degidirlash jarayoni uchun yuqori temperatura (550-580°C) va quyi hosim (atmosfera) orqali amalga oshadi.

Katalizator sifatida quyidagi tarkibli yoyuvchi alyuminiy oksididagi xrom oksidi ishlatiladi: 40% CrO₃, 10% BeO va 50% Al₂O₃. Uglevodorodlarni parchalanish va zichlanish jarayonlari yuqori temperaturada katalizator ishtirokida borib katalizator yuzasida uglerodli moddalar - koksni yig'ilishiga olib keladi, bu esa aktivlikni pasayishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun katalizator davriy ravishda regeneratsiya qilinib, yuzasidagi ko'mir moddalar yoqiladi.

n-Butanni konversiyasi (parchalangan xomashyoni reaktordan o'tkazilgan mikdoriga nisbati) 35% dan oshmaydi. n-Butilenlarni salmog'i xomashyoni ko'p martalab reitsirkulyatsiya qilingandan keyin parchalangan butanga nisbatan 80% ga

ular butan-butilen fraksiyasidan suvli aseton yordamida ekstraktiv haydash bilan ajratib olinadi. Bunda butilenlar miqdori 77% gacha ortadi.

Butanni degidirlash jarayoni quvurchali reaktorlar (quvurcha, 0,50 mm. q/m², 27% xromli po'latdan tayyorlangan) statsionar katalizatorlarda amalga oshiriladi. Yarim reaktor degidirlashda, qolgan yarmisi esa regeneratsiyada ishlaydilar.

Usulning kamchiliklari sifatida jarayonni davriyligi, metall sarfining ko'pligi, kichik ishlab chiqarish quvvati, katalizatori etarli bo'lmagan bir tekis isishi (ayrim erda katalizatori isib ketishiga olib keladi) ni sanab o't mumkin. Rossiyada butanni degidirlash jarayoni «qattiq qavatli katalizatorida birinchi bo'lib amalga oshirilgan. Degidirlash va regeneratsiya jarayoni alohida apparatlarda olib boriladi. Reaktor va regeneratrlar parallel joylashgan sistemadir.

Reaktor seksiyalashtirilgan. Reaktorda seksiyalashtiriluvchi - katalizator qattiq zarrachalari intensiv aralashishini kamayishiga, bu esa n-butilen saimog'ining oshishiga olib keladi.

Reaktorning texnik xarakteristikasi.

1. Apparatning yuqori qismidagi ortiqcha bosim -0.3 kgs/sm²;
2. Alparatning quyi qismidagi ortiqcha bosim -1.35 kgs/sm²
3. Muxit-kuchli eroziyalı kuchsiz korroziyalı.
4. Korpus materiali - uglerodli po'lat.
5. Ichki futerovka materiali - o'tga chidamli g'isht.
6. Ichki sirt materiali - yuqori legirlangan po'lat.
7. Apparatning maksimal balandligi - 28 400 mm.
8. Tushqi korpus bo'yicha diametr -6 400 mm.

n-Butilenlarni degidirlash.

n-Butipenlarni degidirlash quyidagi sxema bo'yicha ketadi:



Reaksiya yuqori temperaturada (620-650°C) va quyi partial bosimda (10-100 mm simab ustumida) olib boriladi.

Neft xomashyosidan aromatik uglevodorodlarni olish usullari. Hozirgi vaqtda neft xomashyosidan aromatik uglevodomdlarni quyidagi usullar bilan olish mumkin:

1. Neftni to'g'ridan-to'g'ri fraktsiyalaridan va ayrim gaz kondensati konlarining kondensatlaridan ajratib olish.
2. Yengil uglevodorod fraktsiyalarini katalitik reformingi.
3. Alkil aromatik uglevodomdlarni va yuqori aromatlashtirilgan distillatlarni deakrillash.

«Xom» neftni pirolyzi.

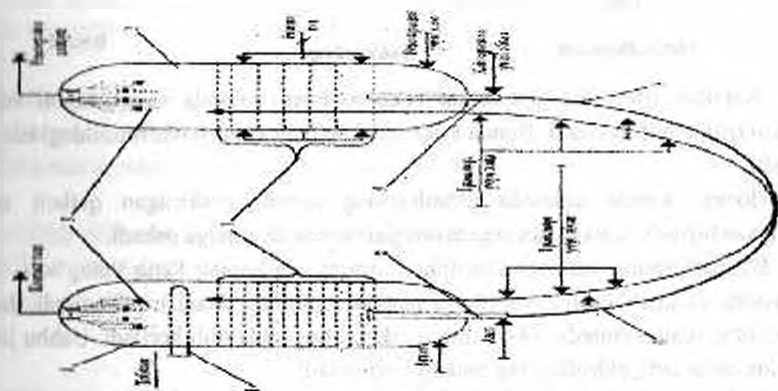
5. Parafinlarni tsiklizatsiyasi.

Yengil neft distillatlaridan aromatik uglevodorodlarni ajratib olish

Ushbu aromatik uglevodorodlar olish manbai neft fraktsiyalarida anchagina miqdorda aromatik uglevodorodlar bor bo'lgandagina ishlatish maqsad muvofiqdir.

Yuqori aromatlashgan neftlar fraktsiyasida Pensilvaniya (AQS) aromatikaning miqdori 11% gacha va Grozniy (RI) 5% gacha.

Shuning uchun yuqorida keltirilgan usul bu yaqin o'rtada bizning respublikamiz uchun amaliy ahamiyat kasb etmaydi.



Rasm 1.6. Qaynar qatlamli buranni butilenlarga degidrlash reaktor-regenerator blokining printsipl sxemasi.

1-reaktor; 2-regenerator; 3-tsiklonlar; 4-toblash ilon izi quvurchakari; 5-regenerator transport chizig'i; 6-reaktor transport chizig'i; 7-quynar qatlam (qavat) zonasi; 8-adsorber; 9-katalizatorni qaytarilish zonasi.

3. Katalitik riforming. Neft asosidagi xom ashyodan yuqori konsentratsiyali aromatik uglevodorodlarni olishning asosiy manbai katalitik riformingdir.

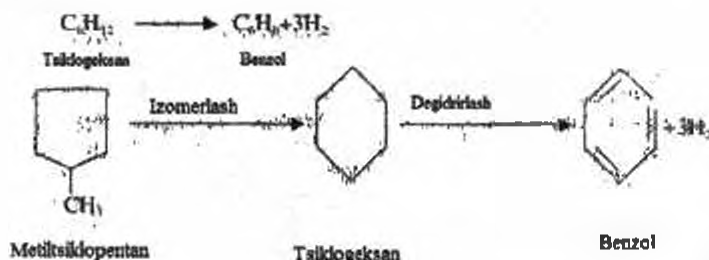
Xomashyo sifatida to'g'ridan-to'g'ri haydalgan benzinni quyidagi temperaturalaridagi tor fraktsiyalarni ishlatiladi:

Benzol uchun	-	60-85 °C
Toluol uchun	-	85-110 °C
Ksilol uchun	-	120-135 °C

Yoki 60-140°C fraktsiya riforminga uchratiladi. Qo'llanilayotgan riforming katalizatorlariga bog'liq holda:

- 1) Gidrofornig va
- 2) Platforming kabi jarayonlar o'zaro farqlanadilar.

uglevodorodlar eng muhimi olti azoli naften uglevodorodlarni degidrogenlash hisobiga va besh azoli naftenlarni olti hatqaligiga izomerlab benzol hamda uning gomologlariga aylanishi hisobiga hosil bo'ladi:



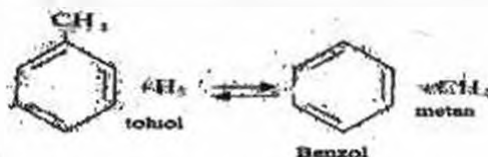
Katalitik riforming jarayonida vodorod hosil bo'lsada ham jarayon vodorod bosimi ostida olib boriladi. Bunda koks hosil bo'lishi vodorodsiz muhitdagidan ancha kamdir.

Hozirgi kunda sanoatda gidroforming psevdosuyultirilgan qatlam usulida amalga oshiriladi. Katalizator regeneratsiyasi uzluksiz amalga oshadi.

B) platforming jarayoni katalitik riforming sohasining katta yutug'idir. Ushbu jarayonda platinali katalizator (0,5% platina/alyuminiy oksidi) qo'llaniladi. Jarayon 450-540°C temperaturada, 14-70 atm. vodorod bosimida olib boriladi. Ushbu jarayon asosida osha-osha gidroforming reaksiyalari yotadi.

Alyumoplatinali katalizatorlarda xomashyo sifatida 60-120°C benzin fraksiyasi ishlatilsa xomashyoga nisbatan aromatik uglevodorodlarni salmog'i 36,2% ni, shu jumladan benzol-4,2 %, toluol-14,5 %, ksilollar-15,6 % ni tashkil qiladi.

3. Yuqori aromatlashtirilgan distillatlar va alkilaromatik uglevodorodlarni dealkillash. Ushbu jarayon Germaniyada keng joriy etilgan bo'lib, yuqori oktanli benzinlar hamda aromatik uglevodorodlar olish uchun ishlatilgan. Jarayon benzol va naftalin olish maqsadlari uchun AQSh da keng ko'lamda olib boriladi. Xorijda ushbu jarayonning tez rivojlanishini sababi benzol va naftalinlarni etishmay qolganligidir. Dealkillash jarayonini 2 turi mavjuddir: termik va katalitik.



Termik dealkillash 750°C da 40 atm. bosimda boradi. Jarayon temperaturasini pasaytirish hamda benzolni salmog'ini oshirish maqsadlarida adabiyotlarda molibden, kobalt, nikel oksidlari alyuminiy oksidida yoyuvchli katalizatorlarni

korralimlar mavjud. Bunday xrom va alyuminiy oksidlari asosidagi katalizatorlarga afzallik berilgan.

To'g'ridan-to'g'ri haydalgan va ikkilamchi distillatlarni pirolizi. Piroliz molalaridan aromatik uglevodorodlar ajratib olinadi. Smolaning salmog'i xomashyo turiga bog'liqligini aytib o'tish joizdir.

Piroliz xomashyosi smolaning:

Salmog'i (og'irlik % da)

Yengil benzin ($40-140^{\circ}\text{C}$) 20-25

Og'ir benzin ($100-180^{\circ}\text{C}$) 25-30

Kerosin-gazoyl fr. ($145-345^{\circ}\text{C}$) 30-35

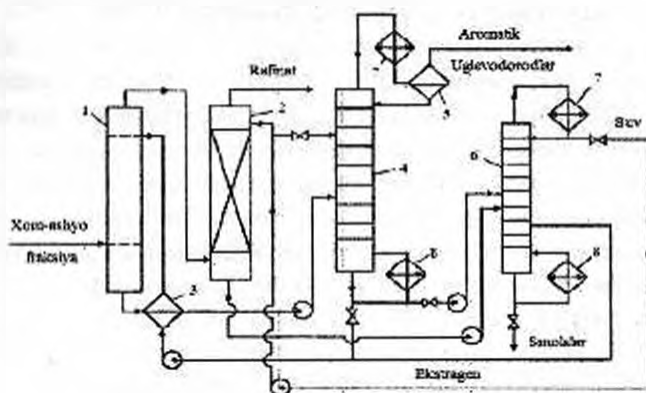
Piroliz rejimiga o'ta talabchan bo'lish yani temperaturani 720°C dan 800°C ga ko'tarish aromatik uglevodorodlarni salmog'ini 14,4 % dan 81 % gacha oshishiga olib keladi.

Piroliz smolasini 2 yo'nalish bo'yicha qayta ishlaydilar:

- 1) Faqat yoqilg'i mahsulotlari olish uchun.
- 2) Asosan aromatik uglevodorodlar olish uchun.

Aromatik birikmalarni ajratish va tozalash

Katalitik reforming jarayonida olinadigan katalizatdan aromatik uglevodorodlar olish uchun foydalaniladi. Sanoatda, aromatik uglevodorodlarni ajratish uchun ekstraktsiya usulida foydalaniladi (1.7. rasm).



Rasm 1.7. Aromatik uglevodorodlarni ekstraktsiya usuli bilan ajratishni texnologik sxemasi:

1,4 rektifikatsiya kolonnalari; 2-skrubber; 3- isxik almashtirgich; 5-separator; 6-ekstragentni rekuperastiyalash kolonnasi; 7- deflegmatorlar; 5-kaynatgichlar.

Uglevodorod fraktsiyasini 1-chi ekstraktsiya kolonnasining pastki kismiga yuboriladi, u crda uglevodorod yuqoriga ekstragent tomonga xarakat kiladi. Ekstragent kolonnaning yuqori kismidan yuboriladi. Oqimlarni usti va tagida hosil bo'lgan bushlik separator vazifasini bajaradi. Kolonnaning tepasidan keladigan

- 1) Rektifikatsiya;
- 2) Azeotrop haydash;
- 3) Ekstraktiv haydash;
- 4) Selektiv ekstraksiya;
- 5) Adsorbtsiya.

Aromatik uglevodorodlarni ajratib olishning tejamliiligini aniqlab beruvchi asosiy faktorlari bu ularning ilk xomashyodagi konsentratsiyasidir.

Ilk xomashyoda aromatikaning konsentratsiyasi 10 og'irlik % dan kam bo'lsa azeotrop haydash usuli rentabel bo'lmay qoladi; ekstraktiv haydash usulida esa bu ko'rsatkich 20% dan kam yoki 80% dan ortiq bo'lganda kuzatiladi. Agarda aromatikaning xomashyodagi miqdori 5% dan kam bo'lsa qattiq adsorbent yordamidagi adsorbtsiya usuli qo'llaniladi.

Hozirgi vaqtda amaliyotda asosan azeotrop va ekstraktiv haydash, selektiv ekstraksiya usullari qo'llaniladi.

Azeotrop haydash. Ushbu jarayon fraksiyaning noaromatik qismi metanol-suv aralashmasi bilan 3 yoqlama azeotrop aralashma hosil qilishiga asoslangan bo'lib, undan aromatik uglevodorodlar haydash orqali ajratib olinishi mumkin.

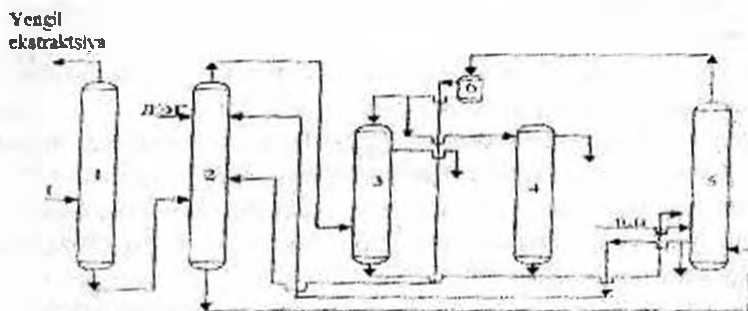
Selektiv ekstraksiya. Bizda va xorijda eng ko'p tarqalgan ekstragen dietilenglikol (DEG) dir. Ekstraksiyaning mohiyati - aromatizatsiyalangan benzol va selektiv erituvchi qarama - qarshi oqimda kontaktda bo'ladi, bunda aromatik uglevodorodlar eritmaga o'tadi, noaromatik uglevodorodlar esa erimagan holda qoladi. So'ngra eritmadan aromatik uglevodorodlar haydash ajratib olinadi.

Riforming katalizati 1-rektifikatsion kolonnaga yengil qaynovchi fraksiya (58°C) dan haydash orqali ajratish uchun yuboriladi. Fraksiyaning og'ir qismi kolonnaning quyi qismidan 2-ekstraksiion kolonnaga kirib keladi. Ushbu kolonnaning yuqori qismiga DEG ning suvli eritmasi beriladi. Maksimal selektivlikni ta'minlash maqsadida 2-kolonnaga 5-kolonna pastidan retsirkulat yuborib turiladi. 2-kolonna tepasidan olinadigan rafinat 3-kolonnaga yuvish uchun yuboriladi, pastidan esa ekstrakt 5-bug'latgich kolonnaga jo'natiladi. Haydash ajratib olingan aromatik uglevodorodlar 5-kolonnani tepasidan 6-haydash ajratib olingan mahsulotlar priemnigiga keladi, bu erdan esa ajralgan suv 3 va 4-yuvish kolonnalariga kochadi. Aromatik uglevodorodlar aralashmasining bir qismi 5-kolonnadan ekstraksiion kolonnaga qaytariladi ortiqcha qolgan qismi esa 4-yuvish kolonnasi orqali puxta rektifikatsiyaga yo'naltiriladi.

3-kolonnaning tepa qismidan dearomatlashtirilgan katalizat olinadi. Benzol, toluol, ksilollarni ajratib olinish darajasi ularni ilk xomashyodagi miqdoriga qarab 93-99% ni tashkil qiladi; DEG: xomashyoni og'irlik nisbatlari 10:1 dan 14:1 gacha.

DEG bilan ekstraksiya qilishning kamchiliklari ekstragent sarfining kattaligi, regeneratsiya qilishga yuqori energetik sarflar, uni etarli bo'lmagan yuqori selektivligi.

Xorijda ekstragent sifatida trietilenglikol, sulfolan, monometilformamid, K-metilpimolidonni suvdagi eritmasi qo'llaniladi.



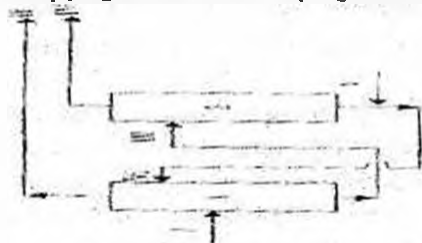
Rasm 1.8. Riforning katalizatidan aromatik uglevodorodlarni dietilenglikol (DEG) yordamida ekstraksiyalash printsiptal sxemasi.
 1-xomashyo tayyorlash rektifikatsion kolonnasi; 2-ekstraksiya kolonna;
 3-dearomatizatsiyalangan katalizator yuvish kolonnasi; 4-dearomatizatsiyalangan katalizator kolonnasi; 4'-aromatik uglevodorodlarni yuvish kolonnasi; 5-bug'latish kolonnasi; 6-xaydab ajratib olingan maxsulotlar priemnigi.

Ekstraktiv distillatsiya. Ekstraktiv distillatsiyani tub mohiyati quyidagichadir. Ekstraktiv distillatsiya uchinchi komponent - fenol ishtirokida olib boriladi. Aromatik uglevodorodlar bilan birga fenol kolonna kubida aromatikaning uchuvchanligi pasayishi hisobiga qoladi.

Fenoldan aromatikaning haydab ajratib olinadi, fenol esa jarayonga qaytariladi.

Ekstraktiv distillatsiyani soddalashtirilgan sxemasi quyidagichadir:

Uglevodorodlarni aralashmasi (I) 1-kolonnaga keladi, u yerga sof, yangi va jarayonga qaytarilgan fenol (VI) kiritiladi. 1-kolonna yuqorisidan noaromatik uglevodorodlar (II) chiqadi, pastidan esa aromatik fenol (III) chiqib, 2-kolonnaga aromatik uglevodorodlar (IV) ni ajratib olish uchun beriladi; 2-kolonna tubidan ajralib chiqayotgan fenol (VI) sof, yangi fenol bilan qo'shilib 1-kolonnaga boradi.



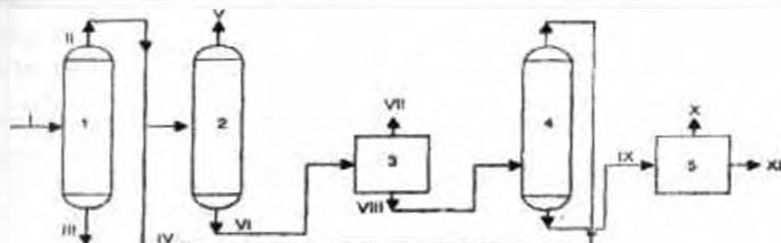
Rasm 1.9. Ekstraktiv distillatsiya soddalashtirilgan sxemasi
 1-ekstraktiv xaydash kolonnasi; 2-aromatik uglevodorodlarni ajratib olish kolonnasi.

Ksilollarni ajratib olish. Ksilollarni ajratib olish ma'lum qiyinchiliklarga ega, chunki fraksiyon tarkibiga kirgan uglevodorodlar o'ch fizik xossalriga ko'ra juda yaqindirlar.

Quyida ksilol fraksiyasi tarkibiga kirgan uglevodorodlarni qaynash va muzlash temperaturallari ($^{\circ}\text{C}$ da) keltirilgan:

1.4- jadval

Komponentlar	Qaynash temperaturasi, $^{\circ}\text{C}$	Muzlash temperaturasi, $^{\circ}\text{C}$
O - Ksilol	144,4	- 25,23
M - Ksilol	139,1	- 47,97
II - Ksilol	138,2	+ 13,23
Etibenzol	136,2	- 95,09



Rasm 1.10. Ksilol fraksiyasini individual uglevodorodlarga ajratish printsiplal sxemasi.

1- o-Ksilolni ajratish qurilmasi; 2-etilbenzolni ajratish qurilmasi; 3- p-ksilolni ajratish qurilmasi; 4- p-ksilolni ajratish maqsadidagi xom ashyoni tayyorlash qurilmasi; 5- m-ksilolni ajratish qurilmasi.

Ksilol fraksiyasini individual uglevodorodlarga ajratish quyidagicha amalga oshiriladi. Ksilollar aralashmasi 1-kolonnaga orto-ksilolni (III) ajratib olish uchun keladi. 1-Kolonna tepasidan maxsulotlar retsirkulyat (IV) bilan aralashgan holda 2-kolonnaga etilbenzolni (V) ajratib olish uchun keladi.

1.5. NITROLLASH JARAYONLARI

1. Nitrobirikmalar biologik moddalar xisoblanadi. Ularning barchasi ozmi-ko'pmi zararli ta'sir etuvchi vositalardir. Molekulaga gidroksil yoki karboksil guruhi kiritilganda zararlilik xususiyati kamayadi. Nitroguruh markaziy asab sistemasi va jigarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Lekin nitroguruhli moddalarni ko'pchilligi biologik xususiyatni ham namoyon qilishi sababli, turli mikroblar va hashoratlarga qarshi preparatlar sifatida qo'llaniladi. Masalan, antibiotiklardan levomesitolin, p-nitrobenzilpenisillin bunga misol bo'lla oladi. Dorivor vositalar va vitaminlar olishda aromatik va geteroaromatik, alifatik nitrobirikmalar osonlik mahsulot sifatida muhim ahamiyatga ega.

nitrat va sulfat kislota aralashmasi (mellan), nitrat va sirka kislota aralashmasi, azot oksidlaridan foydalaniladi. Nitrolash reaksiyasi tez sodir buluvchi, qaytmas va ekzotermik jarayondir. Nitrolashda aromatik uglevodorodlar, ularning hosilalari, to'yinmagan birikmalar va alkanlar xomashyo sifatida qo'llaniladi.

Organik birikmalarga nitroguruh turli usullar yordamida kiritilishi mumkin. Sanoatda eng muhim ahamiyatga ega bo'lganlari quyidagilar hisoblanadi: 1) aromatik yadroda nitrollash; 2) to'yingan uglevodorodlarni nitrollash.

Nitrolash vositalari sifatida nitrat kislota, nitrat va sulfat kislota aralashmasi (mellan), nitrat va sirka kislota aralashmasi, azot oksidlari qo'llaniladi. Nitrolash jarayoni tez, qaytmas ekzotermik reaksiya hisoblanadi.

Nitrolash jarayoniga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi:

- 1) kislota konsentratsiyasi;
- 2) aralashtirish tezligi;
- 3) temperatura.

Kislota konsentratsiyasi ta'siri. Nitrolash jarayonini muvaffaqiyatli amalga oshirishda eng muhim omillardan biri kislota konsentratsiyasi hisoblanadi. Reaksiya muhitida suvning konsentratsiyasini ortishi nitrat kislotani kislotali dissosiatatsiyasiga va nitroniy-kationlarini kamayishiga sabab bo'ladi. Suvsiz nitrat kislota tarkibida taxminan 1% nitroniy-ionlari mavjud buladi, lekin 5% suv kushilishi natijasida NO_2^- konsentratsiyasi nolga tushadi. Nitroniy ionining sulfat va nitrat kislotalar aralashmasidagi miqdorini 1-jadvaldan kurish mumkin.

1.5- Jadval

Sulfat va azot kislotalar aralashmalarida nitroniy kationning miqdori

Nitroniy kationi	$\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{HNO}_3, \%$				
NO_2^- ga dissosiatatsiyalangan HNO_3	100	62,5	16,7	5,9	1
aralashmadagi NO_2^-	10	12,5	10	5,3	1

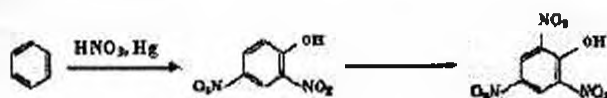
Jadvaldan kurinib turibdiki, sulfat va azot kislota aralashmalarida nitroniy-ioni miqdori nisbatan ancha yuqori.

Nitrollash jarayoniga temperatura ham katta ta'sir ko'rsatadi. Temperaturani 10°C ga ko'tarilishi natijasida reaksiya tezligi uch marta ortadi.

Nitrollash reaksiyasida aralashtirish tezligi ortishi bilan reaksiya tezlashadi. Nitrollash asosan kislota qatlamida sodir bo'ladi, chunki uglevodorodlarni kislota aralashmasidagi eruvchanligi NO_2^- ni uglevodorodda eruvchanligiga nisbatan ancha yuqori bo'ladi.

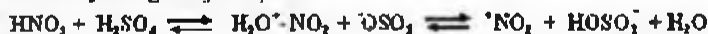
Nitrollovchi vositalar tabiaty nitrolash jarayoni sharoitiga katta ta'sir ko'rsatadi. Konsentrlangan nitrat kislota yoki nitrollash aralashmasi ishtirokida reaksiyani past temperaturada va reaksiya massasini doimio sovutish orqali olib boriladi.

nitroslash jarayonida katalizatorlar deyarli qo'llanilmaydi. Biroq, simob va uning tuzlari ishtirokida benzolni nitrat kislotasi bilan nitroslash natijasida va pikiin kislotasi sintez qilish mumkin.

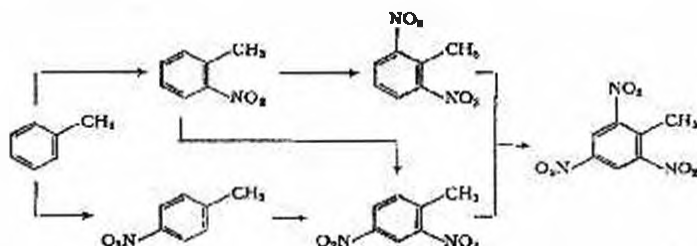


2. Aromatik birikmalarni nitroslash

Bu usul ko'pincha nitrat va sulfat kislotalar aralashmasi yordamida amalga oshiriladi. H_2SO_4 ham katalizator, ham suvni tartib oluvchi vosita sifatida qo'llaniladi, HNO_3 ni to'liq sarflanishiga va oksidlanish jarayonini sodir bo'lmazligiga yordam beradi. Nitrolovchi aralashmada kislotasi-asosli ta'sir sodir bo'ladi, bu esa juda faol nitrolovchi agent nitroniy ioni NO_2^+ hosil bo'lishiga olib keladi, u aromatik yadroga hujum qiladi:



Masalan, toluol nitroslanganda ($40^\circ C$), dastlab mononitrotoluol (58-59% orto-, 4-5%-meta va 36-39%-para izomer) hosil bo'ladi, so'ngra ular $70-80^\circ C$ da dinitrotoluollarga aylanadi (2.4 va 2.6-izomerlari), oxirida esa trinitrotoluollar hosil bo'ladi:

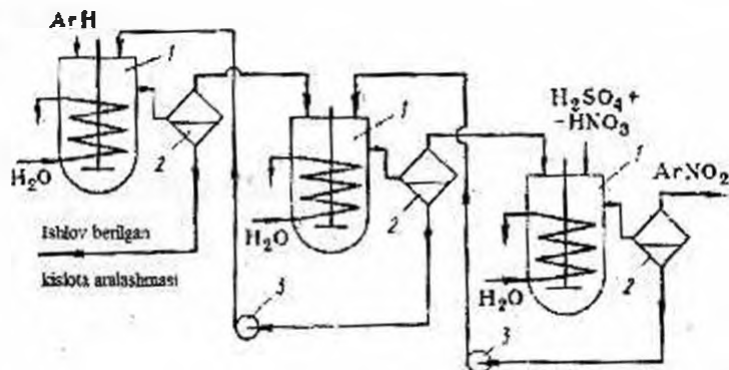


Bu reaksiya asosan temperatura va $HNO_3+H_2SO_4$ aralashmasining nitroslash xususiyatiga va aromatik birikmaning reaksiyaga kirishi qobiliyatiga bog'liq.

Aromatik birikmalarni nitroslash qaytmaydigan va ekzotermik tarzda sodir bo'ladigan reaksiya hisoblanadi (≈ 151 kJ bir nitroguruhga). Sulfirlash kabi, issiqlik effekti nitrolovchi aralashmani reaksiya natijasida ajralayotgan suv bilan suyuqlash hisobiga sulfat kislotaning konsentratsiyasiga bog'liq holda o'zgaradi.

Uglevodorodlar yoki xlorli birikmalarni nitroslashda reaksiya massasi bir-biri bilan aralashmaydigan ikki xil suyuqlikdan iborat bo'ladi. Reaksiya massasini isib ketishini va oraliq ko'shimcha reaksiyalar sodir bo'lmazligini oldini olish uchun, eritma doimo sovutilishi va yaxshilab aralashtirilishi lozim. Jarayon asosan aralashtirgichli reaktorlar to'plamida olib boriladi; har bir apparatdan so'ng organik fazani nitrolovchi aralashmadan ajratish uchun separator qo'yiladi. Bunda toza

ArHni yaxshilab nitrolash uchun kerakli shart-sharoit ta'minlanishi lozim. Bu reaktorda foydalanilgan kislotalar ajratiladi va oldingi apparatga yuboriladi, va h.k. (1.11.rasm).



Rasm 1.11. Aromatik birikmalarni nitrolash reaksiya qurilmasi:
1-nitratorlar; 2-separatorlar; 3-nasoslar.

Aromatik nitrobirikmalar portlovchi moddalar va oraliq mahsulotlar sifatida muhim ahamiyatga ega (nitrobenzoldan anilin, mononitrotoluoldan toluidin, m-fenilendiamin va dinitrobenzoldan m- toluilendiamin olishda). Nitrofenollarni asosan sulfirlash bosqichi orqali olinadi (fenollar nitrat kislota ishtirokida oson oksidlanadi):



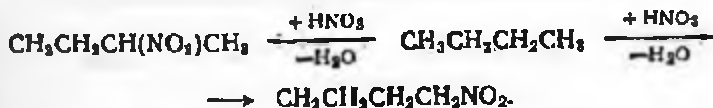
Nitrofenollar bir qator sintezlarda, shu qatorda o'simliklarni himoya qilish vositalari ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

3. Parafinlarni nitrolash

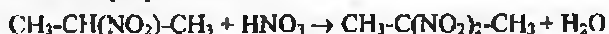
Parafinlarni oksidlashni birinchi marta M.I. Konovalov XIX asmi oxirlarida kashf qildi. Keyinchalik parafinlarni nitrolashni quyidagi usullari yaratildi:

- 1) 350-500 °C da gaz fazasida 40-70%-li HNO_3 yordamida
- 2) Suyuq fazada 100-200°C da 50-70%- li HNO_3 bilan
- 3) Suyuq yoki gaz fazasida azot ikki oksidi bilan.

Parafinlarni nitrolashda nitroguruh turli uglerod atomlaridagi vodorod atomi bilan o'rin almashadi; ularni reaktsiyaga kirishish qobiliyatini parafinlarni xlorlashdagi kabi quyidagi tartibda joylashtirish mumkin: uchlanchi>ikkilanmchi>birilamchi. Temperaturani ko'tarilishi bilan ularni reaktsiyaga kirishish qobiliyati tenglashadi, lekin doimo nitroparafinlar izomerlari aralashmasi hosil bo'ladi, bunda uglerod skeleti izomerizatsiyasi ro'y bermaydi:



Nitroguruh keyingi urin almashinish reaksiyalariga usiklik qiladi, shuning uchun gaz fazasidagi nitrollashda dinitrohosilalar hosil bo'lmaydi, chunki reaksiyada uglevodorod ortikcha miqdorda olinadi (3:1 dan 10:1), dinitrohosilalar hosil bo'lmaydi. Lekin suyuq fazadagi nitrollashda mononitrobirikmalar nitrat kislotada reaksiyada ishlatiladigan uglevodorodlarga nisbatan yaxshiroq eriydi, natijada dinitrohosilalar hosil buladi. Bunda ikkinchi nitroguruh birinchi nitroguruhdan uzok xolatga yoki nitroguruhi mavjud bo'lgan uglerodga birikadi. Buning natijasida 2-nitropropandan 2,2-dinitropropan olish mumkin:



Parafinlarni yuqori temperaturada gaz fazasida nitrollash jarayonlarida uglerod zanjiri destruktiviyaga uchrashi natijasida doimo past nitroparafinlar ham hosil bo'ladi:



Bu jarayon destruktiv nitrollash deyiladi.

Nitrollash jarayonlarida sodir buladigan oraliq, noxush reaksiyalardan biri, bu parafinlarni nitrat yoki azot ikki oksidi bilan oksidlanishi hisoblanadi. Shuning uchun hosil buladigan mahsulot umumi 50-80% ni tashkil qiladi. Oksidlash mahsulotlari tarkibida aldegid va ketonlar, karbon kislotalar, uglerod oksidlari borligi aniqlandi. Oksidlash jarayonlari temperatura ko'tarilish bilan kuchayadi. Shuning uchun har bir uglevodorodni nitrollash uchun o'zining optimal temperaturasi mavjud bo'lib, unda mahsulotning chiqimi eng yuqori bo'ladi.

Nitrolash reaksiyalari erkin-radikal mexanizmi asosida sodir bo'ladi. Nitrat kislotasini gomolitik parchalanishi va hosil bo'lgan radikallarni uglevodorod bilan o'zaro ta'siri natijasida radikallar hosil bo'ladi.



(1) reaksiya natijasida hosil bo'lgan azot ikki oksidi radikali uglevodorodlar bilan reaksiyaga kirishishi natijasida, undagi vodorod atomini tortib oladi (chunki NO_2 da juftlanmagan elektronlar mavjud).

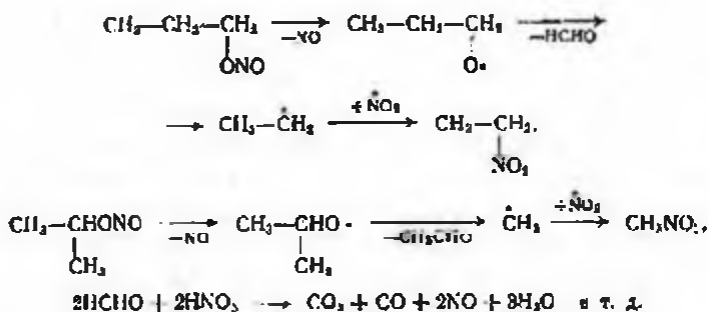
Nitrollashdagi asosiy reaksiya erkin radikallarni azot ikki oksidi bilan o'zaro ta'siridir, bu reaksiya zanjirli jarayonni rivojlantiradi:



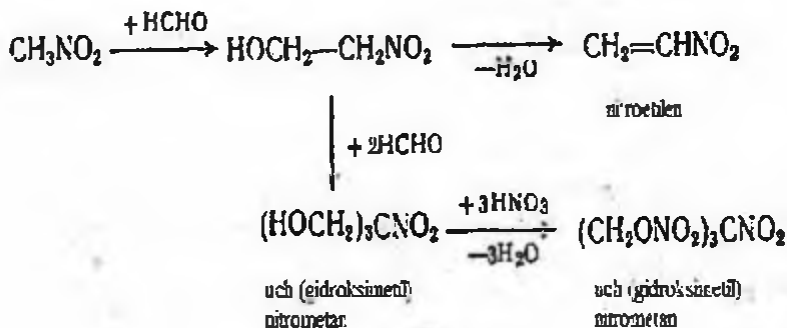
Destruktiv nitrolash va oksidlash jarayonlari nitrat kislotada, shuningdek nitratlar hosil bo'lishiga asoslangan:

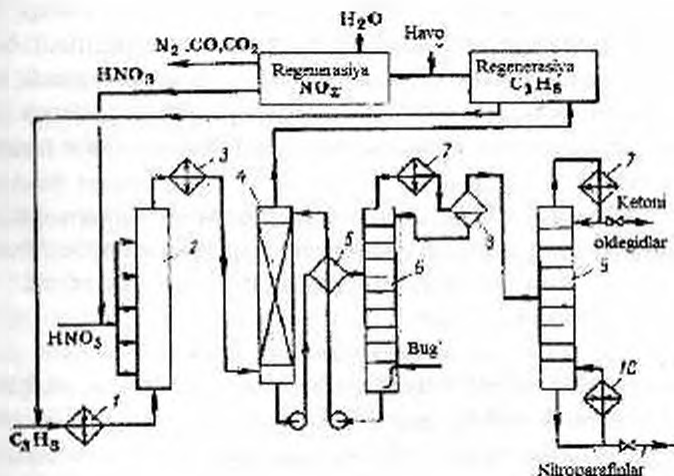


Propanni destruktiv nitrolash reaksiyasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Jarayonning texnologiyasi. Parafinlarni gaz fazasida nitrolash reaksiyalari orasida propanni 40-70%-li nitrat kislota bilan nitrolash jarayoni sanoatga tatbiq kilingan usullardan biri hisoblanadi. Bu jarayon 400-450°C, 0,5-1 MPa bosim ostida olib boriladi, bunda propanni nitrat kislotaga 5:1 mol nisbatda olinadi. Hosil bo'ladigan nitroparafinlar tarkibi quyidagi mahsulotlardan iborat: 25% nitrometan (qaynash temperaturasi 101,2°C), 10% nitroetan (qaynash temperaturasi 131,6°C) va 40% 2- nitropropan (qaynash temperaturasi 120,3°C). Ularni rektifikatsiya usuli bilan bir biridan ajratish mumkin.





Rasm 1.12. Propanni nitrolash texnologik sxemasi.

1-istitgich, 2-reaktor, 3-sovutgich, 4-absorber, 5- issiqlik almashirgich, 6- buglatish kolonnasi, 7- kondensator, 8-separator, 9-rektifikatsiya kolonnasi, 10 kaynatgichlar.

Endi gaz fazasida propanni nitrat kislota bilan nitrolash texnologiyasi bilan tanishamiz (1.12.rasm). Jarayon adiabat turidagi stilindrsimon 2-chi apparatda olib boriladi, unda isitish moslamalari mavjud bo'lmaydi. Reaksiya natijasida ajralayotgan issiqlik, xomashyo uglevodorodlarni isitish va nitrat kislotani bu'glatish uchun sarf bo'ladi.

Isitilgan propan 2-reaktorning pastki tomonig keladi. Nitrolash va oksidlash mahsulotlarini reaksiyaga kirishmagan propan bilan birgalikda 3-sovutgichda sovutiladi va oksidlanish va nitrobirikmalarni kondensatsiyalangan mahsulotlarni yigish uchun 4-absorberga yuboriladi. Absorber gidroksilamin xloridning suvli eritmasi bilan, sug'oriladi. Absorber kubidagi suyuqlik 6-bug'latish kolonnasiga keladi. U yerda nitroparafinlar gidrolizida hosil bo'lgan aldegid va ketonlar absorbentdan haydab ajratiladi va 5-sovutgichda sovutilgandan so'ng absorberga qaytariladi. 6-Bug'latish kolonnasiga keladi. U yerda nitroparafinlar uqsillar gidrolizida hosil bo'lgan aldegid va ketonlar absorbentdan haydab ajratiladi va 5-sovutgichda sovutilgandan so'ng absorberga ko'tariladi. 6-bug'latish kolonnasidagi bug'lar 7-kondensatorda kondensatsiyalanadi, 8-separatoridagi ikkita qatlamga ajraladi. Hosil bo'lgan pastki suv qatlamini bug'latish kolonnasining yuqori qismiga, yuqori organik qatlamini esa 9-rektifikatsiya kolonnasiga yuboriladi. Nitroparafinlarni qayta ishlash jarayoniga, ya'ni tozalash va rektifikatsiyalashga yuboriladi, unda suv, nitrometan, nitroktan, 2- nitropropan va 1-nitropropan olinadi.

Jarayonning tejamlilikligi absorberdan ketayotgan gazlar tarkibidagi propan va azot oksidlarini regeneratsiyasi bilan bog'lik. Ushbu gazlarda $\approx 85\%$ C_3H_8 va 10% NO bo'ladi. Regeneratsiya bulimida aralashmadagi propanni sovutish yoki kerosin

bilan absorbtstiyalash orqali ajratiladi, chunki kerosinda boshqa H_2, CO, CO_2 komponentlari crimaydi. Qolgan gazga havo aralashtiriladi, hosil bo'lgan azot dioksidi suv yoki suyultirilgan nitrat kislotasi yordamida ishlanadi. Bunda azot oksidlari nitrat kislotaga aylanadi, qolgan gaz esa atmosferaga chiqariladi. Regenerastiyalangan propan va nitrat kislotasi toza xomashyo bilan aralashtiriladi va nitratorga yuboriladi.

Nitroparafinlar ishlab chiqarish sanoati portlash xavfiga esa, undan tashqari, kuchli nitrat kislotasi va yuqori temperatura ta'siriga uchraydi. Shuning uchun qo'llaniladigan asbob-uskunalar legirlangan po'latdan, ferrosimid, titan yoki tantaldan yasalishi lozim.

Tayanch so'z va iboralar

Uglevodorodlar, galoid birikmalar, terpenlar, monotsiklik, atsiklik terpenlar, parfumeriya sanoati, qishloq xo'jaligi, ksilollar, ekstraktiv distillatsiya, azeotrop haydash, selektiv ekstraksiya, aromatik uglevodorodlar, ajratib olish, katalitik riforming. Aromatik birikmalarni nitrollash, parafinlarni nitrollash, nitroparafin, propanni nitrolash, nitrat va sulfat kislotalar aralashmasi, gaz fazasida nitrolash, erkin radikallar, nitrolovchi vositalar, aralashtirish tezligi

Mavzu bo'yicha savollar

1. Uglevodorodlar va galoid birikmalar umumiy tavsifi.
2. Terpenlar, monotsiklik terpenlar.
3. Atsiklik terpenlar, galoid birikmalar va ularning qo'llash sohalari.
4. Uglevodli erituvchilar olish texnologiyasi.
5. Parafinlarni tsiklizatsiyalash
6. Aromatik uglevodorodlarni ajratib olish.
7. Gidroforming jarayoni.
8. Platfonning jarayoni.
9. Ksilollarni ajratib olish.
10. Ekstraktiv distillatsiya.
11. Nitrolash jarayoni va uning turlari.
12. Nitrolovchi vositalar.
13. Nitrolash jarayoniga ta'sir etuvchi omillar.
14. Aromatik birikmalarni nitrolash.
15. Aromatik birikmalarni nitrolashda qo'llaniladigan reaktorlar.
16. Parafinlarni nitrolash usullari.
17. Parafinlarni nitrolash texnologiyasi.
18. Propanni nitrolash jarayoni.

II BOB. SPIRTLICHIMLIK LAR ISHLAB CHIQARISH

2.1. Metanol ishlab chiqarish. Metanolning texnologik xususiyatlari

Metanol (metil spirt) CH_3OH rangsiz tez harakatlanadigan suyuqlik, uning qaynash harorati $64,65^\circ\text{C}$, kristallanish harorati $97,9^\circ\text{C}$ va zichligi $0,792 \text{ t/m}^3$ Metanolning kritik harorati $239,65^\circ\text{C}$ dir. Metanol har jihatdan suv, spirtlar, benzo aseton va boshqa organik erituvchilar bilan aralashib, ularning ba'zilari bilan azeotrop aralashmalar hosil qiladi. Alifatik uglevodorodlarda erimaydi. Suvli eritmalarid metanol 93,3% mol bo'lgan evtektik hosil qiladi.

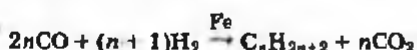
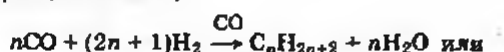
U ko'plab gazlarni, shu jumladan uglerod oksidlari, asetilen, etilen va metan yaxshi eritadi, natijada texnologik gazlarda aralashmalarni yutish texnologiyasida qo'llaniladi. Qattiq holatda, $115,75^\circ\text{C}$ da bir-biriga o'tib, ikkita kristalli shaklda mavjud bo'lib, quruq metanolning hug'lari havo bilan portlovchi aralashmalar hosil qiladi, ular portlash chegaralari bilan: pastroq 6,0% va yuqori 34,7%. Metanol zaharli bo'lib, nafas olish tizimi, teri va boshqa organlarni zaharlanishi orqali zaharlanishni keltirib chiqaradi, asab va qon tomir tizimlariga ta'sir qiladi. MPC 5 mg/m^3 ni tashkil qiladi. 5-10 ml dan iste'mol qilish og'ir zaharlanishga olib keladi, 30 ml yoki undan ortiq dozasi o'limga olib kelishi mumkin.

Metanolni birinchi marta R. Boyl 1661 yilda yog'ochni distillash mahsulotlarida topgan (shu sababli metanol nomi-yog'och spirtli ichimliklar). U 1834 yilda J. Dyuma va E. Peligot tomonidan sof holda ajratilgan bo'lib, uning formulasini o'ratgan va 1857 yilda M. Berthelot tomonidan metilxloridni sovunlash orqali sintez qilingan. Metanolni vodorod va uglerod oksidi (II) dan sintez qilish yo'li bilan sanoat ishlab chiqarish birinchi marta 1923 yilda amalga oshirilgan va shu vaqtdan beri doimiy ravishda takomillashtirilib kelinmoqda. Metanol ishlab chiqarish birinchi bo'lib 1934 yilda koksni gazlashtirish natijasida olingan suv gazidan Novomoskovsk kimyo zavodida kuniga 30 tonna miqdorida tashkil qilingan.

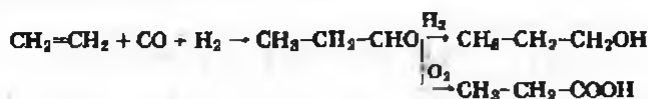
Sintez gaziga asoslangan sintezlar yoki uglerod oksidi (II)

Metanolning zamonaviy ishlab chiqarilishi gaz ($\text{CO}+\text{H}_2$) yoki uglerod oksidi (II) ga asoslangan sanoat organik sintezining misollaridan biridir. Ushbu turdagi ko'plab katalitik o'zgarishlardan quyidagi eng muhim yo'nalishlarni ajratish mumkin.

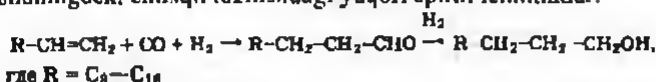
1. Dvigatel yoqilg'isini olish uchun uglevodorodlarni sintezi (F.Fischer va G.Tropsch, 1928-1935):



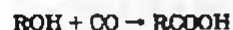
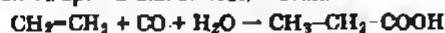
2. Oksosintez yoki gidroformillanish (O. Rehlen 1938), ular asosida birlamchi spirt va kislotalarni olish uchun, masalan:



shuningdek, chiziqli tuzilishdagi yuqori spirtli ichimliklar:



3. Karboksilik kislotalar va ularning hosilalarini (V.Reppe 1949) alkenlar, asctilen va spirtlardan sintezi, masalan:



4. Birlamchi spirtlarning sintezi (Patar 1924)



Ushbu jarayonlardan eng katta sanoat ahamiyati metanolni sintez qilish yo'li bilan olinadi. Ushbu sintez uchun xomashyo tabiiy gazni konversiya qilish, ko'mirni gazlashtirish, neft va neft mahsulotlarini qayta ishlash natijasida olingan, shuningdek boshqa tarmoqlarning chiqindilari sifatida hosil bo'lgan gazning sintezidir. Metanol ishlab chiqarishda xomashyo balansining tuzilishi 1980 yil ma'lumotlariga ko'ra jadvalda keltirilgan. 2.1.

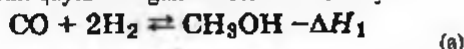
2.1-jadval

Metanol ishlab chiqarishda xomashyo tarkibi, %

Xom ashyolar	Dunyoda	Mamlakatimizda
Tabiiy gaz	73,8	70,7
Neft va neft	24,4	4,0
Boshqa ishlab	—	17,4
Ko'mir	1,8	7,9

Metanol sintezining fizik-kimyoviy asoslari

Sintez gazidan metanol sintezining reaksiyasi - bu tenglama bo'yicha ketma-ket katalitik qaytariladigan ekzotermik reaksiya:



Reaksiyaning issiqlik effekti harorat va bosimning oshishi bilan ortadi va sintez sharoitida 110,8 kDj ni tashkil qiladi.

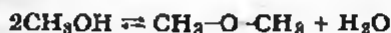
Ammiak sintezidan farqli o'laroq (1-hajm), metanol sintezida yon reaksiyalar asosiy reaksiyaga parallel ravishda sodir bo'ladi:



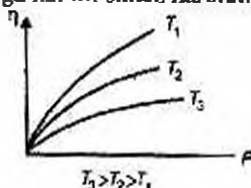
shuningdek, sintez gazidagi uglerod oksidi (IV) dan metanol hosil bo'lishining tezlash chiqarish reaksiyasi:



Hundan tashqari, hosil bo'lgan metanol reaksiyalar natijasida ikkilamchi transformatsiyalarga o'tishi mumkin:



Reaksiyalar (a-e) issiqlik chiqishi va hajmning pasayishi bilan davom etadi, lekin issiqlik effektining kattaligi va qisqarish darajasi bilan farq qiladi. Shu sababli, ushbu barcha reaksiyalar uchun konversiya darajasi bosimning oshishi va haroratning pasayishi bilan ortib borishiga qaramay, bosimning oshishi eng katta sintez reaksiyasining (a) muvozanatiga ta'sir qiladi, bu uchun qisqarish darajasi maksimal va 11 ga teng. Shu bilan birga, haroratni ma'lum bir chegaradan pastga tushirish maqsudga muvofiq emas, chunki past haroratlarda sintez jarayonining tezligi shunchalik pastki, bu sharoitda xom ashyoning yuqori darajadagi konversiyasiga erishishni sezilarli darajada tezlashtiradigan katalizator yo'q. Rasm. 2.1 bosimning muvozanat metanol hosil bo'lishiga har xil sintez haroratida ta'sirini ko'rsatadi.



Rasm 2.1. Bosimning ta'siri metanol unumdorligi har xil jarayon harorati

Haroratning jarayon tezligiga va konversiyaning muvozanat darajasiga qarama-qarshi ta'siri tufayli reaktor aralashmasining reaktor orqali bir o'tishida metanolning chiqishi 20% dan oshmaydi, bu esa sintezning aylanma texnologik sxemasini tashkil etish zarurligini keltirib chiqaradi.

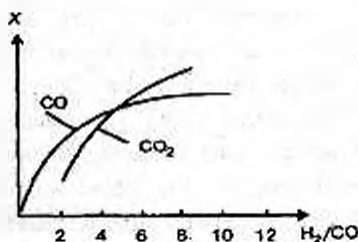
Jarayonning harorati asosan ishlatiladigan katalizatorning faolligiga bog'liq va 250 dan 420°C gacha o'zgarib turadi. Ishlash haroratiga muvofiq metanol sintezi katalizatorlari yuqori haroratli va past haroratli katalizatorlarga bo'linadi. Sink va xrom oksidlarini koprekipitatsiya qilish usuli bilan olingan yuqori haroratli katalizatorlar, masalan, 2,5 ZnO·ZnCr₂O₄ kompozitsiyasining CMC-4 katalizatori, haliqqa chidamli, katalitik zaharlarga o'zgina sezgir va ular qaytariluvchi zaharlangan, yuqori selektivlikka ega, lekin faqat yuqori haroratda faol (370–420°C) va bosim (20–35 MPa).

Masalan, past haroratli katalizatorlar, masalan, sink-mis-alyuminiy tarkibi $ZnO \cdot CuO \cdot Al_2O_3$ yoki rux-mis-xrom tarkibi $ZnO \cdot CuO \cdot Cr_2O_3$, kamroq issiqlikka chidamli, katalitik zaharlardan qaytarilmas zaharlangan, ammo nisbatan past haroratlarda ($250-300^\circ C$) va bosimda yuqori faollikni namoyon etadi. (5-10 MPa), bu yanada tejamkor.

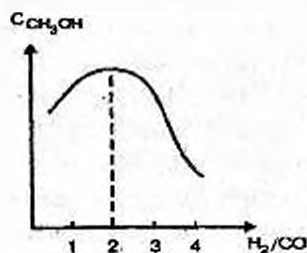
Ikkala turdagi katalizatorlar $20-30^\circ C$ gacha bo'lgan tor harorat oralig'ida faollik va selektivlikni namoyish etadi. Katalizatorlarning ish harorati asosida sintez bosimi tanlanadi, bu qancha yuqori bo'lsa, sintez harorati shuncha yuqori bo'ladi.

Dastlabki gaz aralashmasining tarkibi uglerod oksidlarining konversiya darajasiga ham, sintez mahsulotidagi metanolning muvozanat konsentratsiyasiga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Sintez gazida $H_2:CO$ hajm nisbati oshishi bilan uglerod oksidlarining konversiya darajasi oshadi va uglerod oksidi (IV) intensiv bo'ladi

(2.2-rasm).



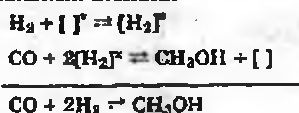
Rasm 2.2. CO va CO_2 ning konversiya darajasining boshlang'ich aralashmaning tarkibiga bog'liqligi (% vol.)



Rasm 2.3. Metanolning muvozanat konsentratsiyasining dastlabki aralashmaning tarkibiga bog'liqligi (% vol.)

Shuningdek, rasmdan ko'rinib turibdiki, gaz aralashmasining optimal tarkibi $H_2:CO=5:1$ nisbatiga to'g'ri keladi. Reaksiya mahsulotidagi metanolning muvozanat konsentratsiyasi maksimal darajadan o'tadi, bu boshlang'ich gaz aralashmasidagi $H_2:CO$ ning stokiometrik nisbati bilan mos keladi (2.3-rasm).

Yuqoridagi tarkibdagi oksid katalizatorlarida metanolning sintezi temir katalizatorida ammiak sintezi bilan bir xil bosqichlarda davom etadi (1-hajm) va katalizator yuzasida vodorod molekularining eng sekin xemisorbttsiyasi bilan cheklanadi. U quyidagicha ifodalinishi mumkin



bu yerda: $[]$ - katalizatorning erkin yuzasi.

Metanol hosil bo'lish tezligi ko'plab o'zgaruvchilarning funksiyasidir:

$$U = \frac{dC_{CH_3OH}}{d\tau} = k \cdot f(C_r, \tau, T, P)$$

bu erda: k - metanol sintezi reaksiyasining tezlik konstantasi;

C₁ - dastlabki gaz aralashmasi tarkibiy qismlarining konsentratsiyasi,

τ - aloqa vaqti,

T - harorat,

P - bosim

Sintez jarayonida hosil bo'lgan qo'shimcha mahsulotlar xemosorbsiya bosqichiga va umuman metanol hosil bo'lish kintikasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun metanol sintezining reaksiyasi uchun ularning mualliflari tomonidan reaksiya mexanizmi to'g'risida ilgari surilgan taxminlar asosida kelib chiqqan juda ko'p sonli turli xil kinetik tenglamalar taklif qilingan. Shunga qaramay, sintez jarayonining haqiqiy shartlari uchun aloqa vaqtini quyidagi formula bilan hisoblash mumkin:

$$\tau = \frac{273 - 3600 \cdot P}{T \cdot W}$$

bu yerda: P - bosim, 1 MPa

T - harorat, K

W - normal sharoitda gazning volumetrik tezligi, c⁻¹.

Metanol ishlab chiqarishning umumiy sxemasi

Metanol ishlab chiqarishning ko'plab texnologik sxemalari uchta majburiy bosqichni o'z ichiga oladi:

- olingugurt birikmalaridan, temir karbonillaridan va kompressor moyi zararlardan sintez gazini tozalash,

- haqiqiy sintez,

- xom metanolni tozalash va rektifikatsiya qilish.

Qolgan texnologik sxemalar apparat dizayni va jarayon parametrlari bilan farq qiladi. Ularning barchasini uch guruhga bo'lish mumkin.

1. Yuqori bosimdagi sintez 370-420°C haroratda va 20-35 MPa bosimdagi sinkrom katalizatorlarida amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda bu jarayon eskirgan va past bosim ostida sintez bilan almashtirilmoqda.

2. Past bosimdagi sintez rux-mis-alyuminiy yoki rux-mis-xrom katalizatorlarida 250-300°C haroratda va 5-10 MPa bosimda amalga oshiriladi. Ushbu usulda pastroq bosimlarda faol bo'lgan past haroratli katalizatorlardan foydalanish gazni siqish uchun energiya sarfini kamaytirishga va reaksiyaga kirishmagan xomashyoning qayta aylanish darajasini kamaytirishga, ya'ni uning konversiya darajasini oshirishga imkon beradi. Ammo, bu usul katalizatorni zaharlaydigan birikmalardan dastlabki gazni ayniqsa nozik tozalashni talab qiladi.

Uch fazali "gaz-suyuqlik-qattiq katalizator" tizimidagi sintez. nozik disperslangan katalizator va sintez gazi almashinadigan inert suyuqlikning suspenziyasida amalga oshiriladi. Bu "gaz-qattiq katalizator" ikki fazali tizimda amalga oshiriladigan dastlabki ikkitadan farq qiladi. Uch fazali tizimda tizimning

... hozirgi vaqtgacha mumkin, bu ikki fazali tizimlardan foydalanganda reaksiya aralashmasidagi metanolning muvozanat konsentratsiyasini 5% o'rniga 15% ga oshirishga imkon beradi, bu esa uglerod oksidi (II) ning konversiya darajasini 15% o'rniga 35% ga yetkazadi. gazning qayta aylanishi va energiya sarfini kamaytirish uchun ko'proq.

Metanolni sintez qilishda asosiy apparat reaktor - aloqa apparati bo'lib, uning dizayni asosan issiqlikni yo'qotish usuliga va sintez jarayoni printsipiga bog'liq. Zamonaviy texnologik sxemalarda uch turdagi reaktorlardan foydalaniladi:

- katalizator reaksiya massasi o'tadigan quvurlarga joylashtirilgan, halqasimon bo'lishda qaynab turgan suv kondensati bilan sovutilgan quvurli reaktorlar;

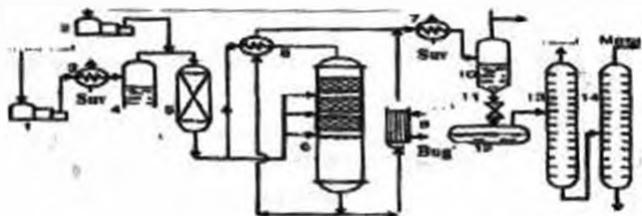
- katalizator qatlamlari orasidagi sovuq gazni etkazib berish orqali issiqlikni yo'qotish va haroratni boshqarish ta'minlanadigan bir nechta katalizator qatlamlari bo'lgan adiyabatik reaktorlar;

- uch fazali tizimda sintez uchun reaktorlar, bu yerda issiqlik chiqindi qozon orqali suyuqlik aylanishi yoki reaktorga o'rnatilgan issiqlik almashinuvchilari yordamida issiqlik chiqariladi.

Metanol ishlab chiqarishning texnologik sxemalari

Ishlab chiqarishning katta hajmi va juda katta kapital xarajatlar tufayli hozirgi kunda uch xil texnologik jarayon metanol ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Rasm. 2.4 tarkibida metanolni metanolni konsentratlayalash yo'li bilan olingan tarkibidagi sintez gazidan rux-mis-alyuminiy katalizatorlarga past bosimda ishlab chiqarishning texnologik sxemasi ko'rsatilgan: H_2 - 67%, CO - 22%, CO_2 - 9% yil.

Oltinugurt birikmalaridan tozalangan sintez gazi 1-kompressorida 5-9 MPa bosimgacha siqilib, 3-sovutgichda sovutiladi va quyultirilgan suvni ajratish uchun ajratgichga 4 kiradi. Separatordan o'tgandan so'ng, sintez gazi aylanma gaz bilan aralashiriladi, u kompressor 2 da ish bosimiga siqiladi. Gaz aralashmasi adsorber orqali o'tadi 5, u erda uglerod oksidi (I) ning uskunalar materiali bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan temir pentakarbonidan tozalanadi va ikkita oqimga bo'linadi.



Rasm 2.4. Past bosimli metanol ishlab chiqarish texnologik sxemasi:

1 - turbocharger, 2 - aylanma kompressor, 3, 7 - muzlatgichlar, 4 - separator,

5 - adsorber, 6 - adiabatik reaktor, 8 - issiqlik almashitirgich, 9 - chiqindi issiqlik qozonlari, 10 - separator, 11 - gaz, 12 - xom metanol yig'ish, 13, 14 - rektifikatsiya ustunlari

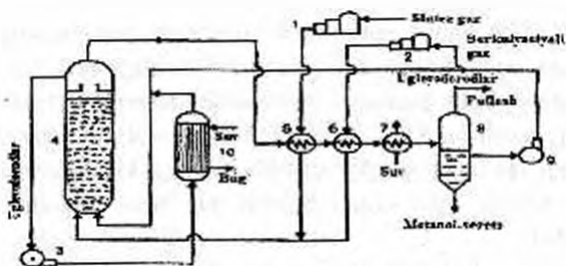
Bir oqim issiqlik almashinuvchida 8 isitiladi va reaktor 6 ning yuqori qismiga beriladi, boshqa oqim katalizator qatlamlari orasidagi reaktorga issiqlikni olib tashlash va jarmyonning haroratini boshqarish uchun kiritiladi. Reaktor orqali o'tgandan so'ng, taxminan 300°C haroratda bo'lgan reaksiya aralashmasi ham ikkita oqimga bo'linadi. Bir oqim issiqlik almashinuvchisiga kiradi, u erda dastlabki sintez gazini isitadi, boshqa oqim yuqori bosimli bug 'hosil qiluvchi chiqindi issiqlik qozonidan 9 o'tadi.

Keyin oqimlar birlashtirilib, 7-sovutgichda sovutiladi va yuqori bosimli ajratgichga (10) uzatiladi, unda aylanma gazdan spirtli kondensat ajratiladi. Sirkulyatsion gaz 2-kompressorida siqilib, sintezga qaytariladi. Xom metanol kondensati 11-gachasi bo'g'ishda atmosferaga yaqin bosimgacha bosiladi va 12 kollektor orqali rektifikatsiyaga beriladi. 13-rektifikatsiya ustunida gazlar va dimetil eter yonish uchun yuborilgan metanoldan distillangan. 14-rektifikatsiya ustunida metanol og'ir qaynoq yuqori spirtli ichimliklardan distillangan bo'lib, ular ham yoqiladi. Natijada 95% rentabellikga ega bo'lgan tijorat metanolining tozaligi 99,95% ni tashkil qiladi.

Rasm 2.5. da metanolni uch fazali usul bilan ishlab chiqarish quvvati yiliga 650 ming tonna bo'lgan ko'mirmi gazlashtirish natijasida olingan sintez gazidan mis-rux katalizatorida ishlab chiqarishning texnologik sxemasi ko'rsatilgan.

Olingugurt birlikmalaridan tozalangan sintez gazi kompressor 1da 3-10 MPa bosimgacha siqiladi, issiqlik almashinuvchida 5 sintez mahsulotlari bilan 200-280°C gacha qizdiriladi, aylanma gaz bilan aralashtiriladi va 4 'reaktoring pastki qismiga kiradi. Reaktorda tarkibida 15% gacha metanol bo'lgan bug'-gaz aralashmasi reaktoring yuqori qismidan chiqib ketadi va 5 va 6 issiqlik almashinuvchilarida ketma-ket sovutiladi va 7-kondensator orqali aylanma gaz suyuqlikdan ajratilgan 5-ajratgichga o'tadi.

Suyuq faza ajratgichda ikki qatlimga bo'linadi: uglevodorod va metanol. Suyuq uglevodorodlar nasosli 9-reaktor tomonidan pompalanadi va chiqindi issiqlik qozonidan o'tadigan uglevodorodlar oqimi bilan bug'lanadi 10. Shunday qilib, suyuq uglevodorod fazasi reaktor orqali pastdan tepaga aylanib, undagi ingichka disperslangan katalizatorning suyuqlangan qatlamini saqlab turadi va shu bilan birga reaksiya issiqligini olib tashlashni ta'minlaydi. 8-separatoridan olingan xom metanol rektifikatsiyaga beriladi yoki to'g'ridan-to'g'ri yonilg'i sifatida yoki yonilg'iga qo'shimcha sifatida ishlatiladi.



Rasm 2.5. Metanol ishlab chiqarish sxemasi uch fazali tizimda:

1 - kompressor, 2 strukulyatsiyali kompressor, 3, 9 - nasoslar, 4 - oqimli qatlamli reaktor, 5, 6 - issiqlik almashinuvcilari, 7 - sovuqgich-kondensator, 8 - separator, 10 - chiqindi issiqlik qozonlari

70-yillarda ishlab chiqilgan metanolning uch fazali sintezi asosan energiya mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Bunda sintez sharoitida barqaror va metanol bilan suyuq faza sifatida aralashmaydigan yog'ning, mineral moylarning, polialkilbenzenlarning uglevodorod fraksiyalari ishlatiladi. Uch fazali metanol sintezining yuqoridagi afzalliklariga reaktor konstruksiyasining soddaligini, jarayon davomida katalizatorni almashtirish imkoniyatini va reaksiyaning issiqlik ta'siridan yanada samarali foydalanishni qo'shish kerak. Natijada, uch fazali sintez o'simliklari an'anaviy ikki fazali yuqori va past bosimli o'simliklarga nisbatan ancha tejumkor. Jadval 2.2-da bir xil mahsuldorlik kuniga 1800 t bo'lgan uch va ikki fazali texnologik zavodlarning ishlash ko'rsatkichlari kiritilgan.

2.2-jadval.

Metanol sintezi birliklarining ishlashi

Indeks	instalatsiya turi	
	Uch fazali	ikki fazali
Bosim, MPa	7,65	10,3
Gazning hajm tezligi, h-1	4000	6000
Aylama gaz nisbati dastlabki sintez gaziga	1:1	5:1
Chiqish metanol konsentratsiyasi,	14,5	5,0
Uskunalar tomonidan iste'mol	957	4855
Issiqlik koeffitsienti		
harakatlar, %	97,9	86,3

Metanolni qo'llash va ishlab chiqarishni rivojlantirish istiqbollari.

Metanol ishlab chiqarishning intensiv rivojlanishi (masalan, bizda 1985 yildan 2020 yilgacha to'rt barobardan ziyod o'sgan) uning xilma-xilligi va foydalanishning doimiy kengayishi bilan bog'liq.

Metanol ko'plab organik sintez sanoatlari uchun xomashyo hisoblanadi. Uning katta qismi formaldegid olish uchun sarflanadi. Organik va noorganik moddalar (dimetil tereftalat, metil metakrilat, dimetil sulfat), pentacritritol esterlarini sintez qilishda oraliq mahsulot bo'lib xizmat qiladi. Metilaminlar va dimetilamin, karbofos, «karufos» va boshqa mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun metillovchi vosita sifatida ishlatiladi. Metanol, shuningdek, erituvchi va ekstraktant sifatida, dvigatel yoqilg'isining tarkibiy qismi sifatida energiya uchun va yuqori oktanli yoqilg'i qo'shimchasi bo'lgan metil tert-butil efirini sintez qilish uchun ishlatiladi. Yaqinda metanolni ishlatish uchun sirka kislotasini ishlab chiqarish, chiqindi suvlarni tozalash, sintetik oqsil ishlab chiqarish va yoqilg'i olish maqsadida uglevodorodlarga aylantirish kabi yangi istiqbolli yo'nalishlar paydo bo'ldi. Jadval 2.3 Rossiyada va G'arbiy Evropada metanol iste'mol qilishning asosiy yo'nalishlari bo'yicha tuzilishini ko'rsatadi (1995 yil ma'lumotlari).

Jadval 2.3.

Metanol iste'mol qilish tarkibi, %

Dastur maydoni	Bizning mamlakatimiz	G'arbiy Evropa
Formaldegid ishlab chiqarish	34,6	42,4
SK ishlab chiqarish	12,6	—
Dimetil tereftalat ishlab chiqarish	1,8	4,3
Sirka kislota ishlab chiqarish	2,0	6,0
Dvigatel yoqilg'isi komponenti	1,0	6,3
Metillanish jarayonlari	4,7	10,7
Boshqa maqsadlar	43,3	30,3

Metanolga uzoq vaqtdan beri o'sib borayotgan talab uni ishlab chiqarishning yangi istiqbolli usullarini ishlab chiqishga sabab bo'ldi. Yuqorida tavsiflangan uch fazali sintezga qo'shimcha ravishda quyidagilar kiradi:

- metanolni sink bilan nikel-kadmium katalizatorida metanni havo bilan to'g'ridan-to'g'ri oksidlash orqali sintez qilish, bu tabiiy gazni to'g'ridan-to'g'ri quduqlardan xomashyo sifatida ishlatishga imkon beradi;

- motor yoqilg'isiga qo'shimcha sifatida ishlatiladigan "alkogol tarkibi" shaklida sintez gazidan metanol va C_2-C_4 spirtlarini birgalikda ishlab chiqarish;

- kam chiqindi energiya texnologiyasidan foydalangan holda konvertatsiya qilingan gaz asosida metanol va ammiakni birgalikda ishlab chiqarish xomashyolardan oqilona va har tomonlama foydalanishni ta'minlaydigan. Avtotransport yoqilg'isini ishlab chiqarishda ishlatiladigan metanolning ulushi hali ham oz bo'lishiga quramay (2.4-jadvalga qarang), uni yoqilg'i-energetika maqsadlarida ishlatish juda istiqbolli bo'lib qoldi. Bu metanolni har qanday uglerod o'z ichiga olgan xomashyodan va uning chcksiz zaxiralardan olish imkoniyati bilan

bog'liq bo'lish, bu metanolni sintetik dvigatel yoqilg'isini ishlab chiqarishda oraliq mahsulot sifatida ishlatishga imkon beradi.

Masalan, Mobil texnologik sxemasiga binoan quyidagi tsikl amalga oshiriladi: ko'mir - ► gazlashtirish - ► metanol - ► sintetik benzin.

Jarayon ikki bosqichda sodir bo'ladi: metanolni dimetil efirga va undan tashqari alkengacha suvsizlantirish:



va keyinchalik alkenlarning parafinlarga, sikloparafinlarga va aromatik uglevodorodlarga aylanishi. Sintetik seolitlar katalizator sifatida ishlatiladi.

Etanol ishlab chiqarish

Etanolning texnologik xususiyatlari va qo'llanilishi

Etanol (metil karbinol, etil spirti) - yoqish ta'ini va o'ziga xos hidiga ega rangsiz ko'chma suyuqlik. Etanolning qaynash harorati $78,4^\circ\text{C}$, erish harorati $-114,15^\circ\text{C}$, zichligi $0,794 \text{ t/m}^3$. Etanol suv, spirtli ichimliklar, glitserin, dietil efir va boshqa organik erituvchilarda har jihatdan aralashadi. Ulardan ba'zilari (suv, benzol, etil asetat, xloroform) bilan u turli xil kompozitsiyalarning azeotropik aralashmalarini hosil qiladi. 95,6% vol o'z ichiga olgan suv bilan azeotropik aralash. etanol, doimiy $78,1^\circ\text{C}$ haroratda qaynatiladi. Shuning uchun sanoatda suvsiz ("absolyut") etanolni olish uchun degidratatsiyaning maxsus usullari qo'llaniladi, masalan, benzol bilan absolyatsiya. Etanol kaitsiy va magniy tuzlari bilan alkogolatlar hosil qiladi, masalan:



Etanolning avtoulav harorati $422,8^\circ\text{C}$ ni tashkil qiladi. Havo bilan uning bug'leri portlash qobiliyatining juda tor oralig'ida yonish nuqtasi $13,0^\circ\text{C}$ bo'lgan portlovchi aralashmalarni hosil qiladi: pastki qismi 3,28%, va eng yuqori 18,95% vol. Etanol giyohvandlik ta'siriga ega, etanol MPC $1000 \text{ mg} / \text{m}^3$ ni tashkil qiladi.

Etanolning organizmga sezilarli ta'siri asab tizimi, ovqat hazm qilish trakti va jigar va yurak-qon tomir tizimining og'ir organik kasalliklarini keltirib chiqaradi.

Etanol asosiy organik sintezning eng muhim va yirik mahsulotlaridan biridir (dunyo ishlab chiqarishi 1980 yilda 2,5 million tonnadan ortiq bo'lgan). U turli sanoat tarmoqlarida (bo'yoq va laklar, fannatsevtika, portlovchi moddalar, plyonka, fotografik, maishiy kimyo ishlab chiqarishda), antiseptik, sintetik kauchuk, ozuqa xamirturushlari, asetaldegid va xomashyo ishlab chiqarishda erituvchi sifatida ishlatiladi. sirk kislotasi, xloroform, dietil efir, etil asetat, mono- va dietilaminlar va boshqa organik mahsulotlar; raketa yoqilg'ilari va antifrizlarning tarkibiy qismini. Ishlab chiqarilgan etanolning muhim qismi parfyumeriya sanoatida spirtli ichimliklar tayyorlashga sarflanadi. Jadval 2.4 etanol iste'mol qilishning tuzilishini ko'rsatadi (AQSh, 1990).

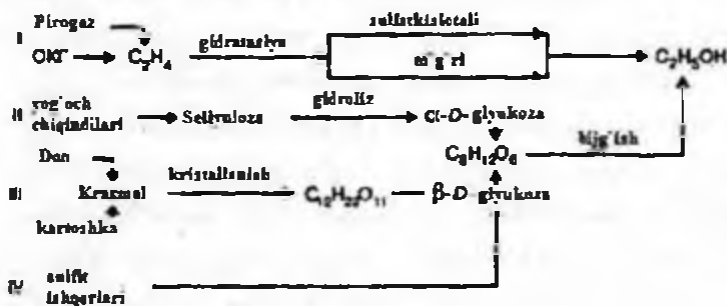
Etanol iste'mol tarkibi, %

Etanol iste'mol qilish maydoni	%
Asetaldegid ishlab chiqarish	50,5
Organik sintez	20,0
Erituvchi sifatida foydalaning	10,3
Parfumeriya sanoati	7,6
Oziq-ovqat va tibbiy maqsadlar uchun	4,4
Antiseptiklar ishlab chiqarish uchun	3,9
Iste'molning boshqa sohalari	3,3

Etanol ishlab chiqarishning sanoat usullari

Etanol ishlab chiqarishning sanoat usullari va shu bilan birga shu maqsadda iste'mol qilinadigan xom ashyoning tuzilishi doimiy ravishda o'zgarib turardi. Sharobni rektifikatsiya qilish (shu sababli etanol nomi - sharob alkogol) xom ashyoni kimyoviy qayta ishlashga asoslangan usullar bilan almashtirildi. Hozirgi vaqtda etanol ishlab chiqarishning barcha sanoat usullari va shunga muvofiq ishlab chiqarilgan mahsulot navlari to'rt guruhga bo'linadi:

- etilen (sintetik etanol - I) gidratsiyasi,
- o'tinning gidrolizi (gidroliz etanol - II),
- kraxmalni (fermentativ yoki oziq-ovqat etanoli - III) rektifikatsiyasi,



Rasm 2.6. Etanol ishlab chiqarishning sanoat usullari

- sulfidli suyuqliklarni qayta ishlash (sulfid etanol - IV).

Rasm 2.6. etanol ishlab chiqarishning sanoat usullarining o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi.

Etanol unumdorligi sezilarli darajada xom ashyoning turiga bog'liq va (1 tonna xomashyo uchun litrda): etilen uchun 740, kartoshka 93-117, don 185-361, yog'och 160-200, sulfidli ichimliklar 90-110 (1 tonna uchun) yog'och). Xomashyo sifatida yog'och va sulfidli suyuqliklar ishlatilganda, etanoldan tashqari xamirturush, furfural,

lignin va ligninosulfonadlar va gipslar hosil bo'ladi. Etanol ishlab chiqarishning biokimyoviy usulining barcha pog'onalarida uglerod oksidi (IV) ajralib chiqadi.

Ishlab chiqarishning qisqacha tarixiy sharhi

Etanol insonga qadim zamonlardan beri ma'lum bo'lgan. Bu haqda birinchi eslatmalar VIII-asrga to'g'ri keladi. XI-XII asrlarda etanol uzum sharobini rektifikatsiya qilish yo'li bilan olinadi. XII asrdan beri etanol tibbiyotda, 1600 yildan esa organik moddalarni qazib olish bo'yicha kimyoviy tajribalarda ishlatilgan. 1682 yilda I. Bocher birinchi bo'lib kartoshkadan suvli etanol ishlab chiqarish usulini tavsifladi va 1748 yilda Shvetsiya Fanlar akademiyasining ushbu usulni sanoat usulida ishlatishi to'g'risida xabar e'lon qilindi. Suvsiz etanol Rossiyada birinchi marta 1796 yilda T.E. Lovits, 1798 yilda A. Argand etanolni distillash uchun rektifikatsiya usulini qo'llagan va 1820 yildan boshlab u sanoat miqyosida qo'llanilgan. 1783 yilda A. Lavuazye etanolning elementar tarkibini o'rnatdi va alkogolli fermentatsiya mexanizmini tushuntirishga harakat qildi; bu esa XIX-asrning 60-yillarda nihoyat aniqlandi. XIX asrda D.I.Mendeleyev gidratsiya nazariyasini ishlab chiqish uchun olingan ma'lumotlardan foydalangan holda etanol-suv tizimini batafsil o'rganadi.

Etanol 1934 yilgacha faqat oziq-ovqat xomashyosidan olinardi. 1934 yilda gidroliz etanolini ishlab chiqarish o'zlashtirildi va 1935 yilda Sank-Peterburgda birinchi gidroliz zavodi qurildi. 1936 yilda etilenni oltingugurt kislotasini gidratsiyalash bo'yicha ishlar asosida Bokuda birinchi zavod ishga tushirildi. 1952 yilda Sumgaytda to'g'ridan-to'g'ri etilenni gidratsiya qilish usulini o'zlashtirgandan so'ng, 1953 yildan 1958 yilgacha shu kabi zavodlar Saratov, Ufa, G'rozniy va Samarada foydalanishga topshirildi. Natijada 1960 yilga kelib sintetik etanolning ishlab chiqarish umumiy hajmidagi ulushi 25% ga etdi. 1964 yildan buyon oziq-ovqat etanolini texnik maqsadlarda ishlatishni butunlay to'xtatdi. Hozirgi vaqtda butadien ishlab chiqarishni etanoldan uglevodorod xomashyosiga aylantirish natijasida sintetik etanolning katta miqdori ajralib chiqadi. U ozuqa xamirturushini ekologik toza ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida ishlatilishi kerak. Shu bilan birga, gidroliz zavodlarini ozuqa xamirturushini ishlab chiqarishga yo'naltirishi tufayli gidrolizlangan etanol ishlab chiqarish to'xtatildi.

Franstiyaning "Teknip" kompaniyasi bilan hamkorlikda Buxoro neftni qayta ishlash zavodi, Shveytariyaning "ABB" kompaniyasi bilan birgalikda Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi, Xitoyning "SITIK" kompaniyasi bilan hamkorlikda Qo'ng'iro't

maida zavodi, Dehqonobod kaliyit o'g'itlar zavodi singari yirik ishlab chiqarish korxonalari faoliyat ko'rsatmoqda.

Zamonaviy rivojlanish bosqichida O'zbekistonda kimyo sanoatida, ayniqsa Asosiy organik sintez sanoatida yangi-yangi xomashyo manbalarining aniqlanayotgani va bunda asosan mahalliy xom-manbalaridan foydalangan holda kengli mahsulotlarni sintez qilish ishlari takomilashib bormoqda, bu esa asosiy organik sintez sanoatining yanada gurrirab rivojlanishiga va olinayotgan mahsulotlarning tannarxini arzonlashtirishda asosiy omil bo'lib rol o'ynaydi. Ishlab chiqarishda alternativ (muqobil) xomashyo manbalarining ishlatilishini va an'anaviy neft va gaz resurslaridan samarali foydalanishni talab qilmoqda.

Tabiiy xom-ashyo manbalarini quyidagilarga ajratish mumkin:

- neft;
- tabiiy gaz;
- ko'mir;
- slanestlar;
- yog'och.

Uglevodorodlar tabiatda keng tarqalgan. Yer po'stlog'ida ularning tarqalishmasi neft, tabiiy gazlar, asfalt va ozokerit holida bo'ladi. Revolyustiyaga qadar Rossiyada neft va yonuvchan gazlar sanoat xomashyosi sifatida deyarli ishlatilmas edi. Birorta ham magistral gaz quvuri yotqizilmagan edi. Tabiiy gazning faqat juda oz miqdoridagina Hoku va Gironziyadagi zavodlarda hamda neft korxonalarida yoqilg'i sifatida va mamlakatning ba'zi shaharlarida ko'chalarni yoritish maqsadlarida foydalanilar edi. Hozirgi vaqtda neft va tabiiy gaz organik xom ashyoning qolgan barcha turi shu jumladan toshko'mir smolasini ham organik sintezning deyarli barcha prosesslaridan siqib chiqarmoqda.

Neft qazib chiqarish jihatidan MDH dunyoda ikkinchi o'rinda (Arab mamlakatlaridan keyin) turadi; tabiiy gazning topilgan va ishga tushirilgan zapaslari hozirning o'zidayoq 3.000 mlrd.m³ dan oshib ketdi, potentsial zapaslari esa 60000 mlrd.dan ziyodroqdir bu esa AQShdagi gazning potentsial zapaslaridan ikki marta ko'p bo'lib dunyodagi gaz resurslarining taxminan uchdan birini tashkil etadi. 1970 yilda 349 mln. tonna neft va 198 mlrd. m³ tabiiy hamda yo'ldosh gazlar qazib

chiqarildi. Shunday qilib, 1913 yildagiga qaraganda 39 marta, 1940 yildagiga qaraganda 11 marta va 1958 yildagiga qaraganda 3 marta ko'p neft qazib chiqarildi. 1970 yilda mamlakatimizning yoqilg'i balansida neft va gazning salmog'i taxminan 60 procentni tashkil etdi, 1975 yilga kelib bu miqdor 68 procentga etadi. Neft va gaz ancha ko'p issiqlik berishi bilan yoqilg'ining boshqa turlaridan farqlanadi, masalan:

Tabiiy gaz33500 kJ m³

Neft bilan birga chiqadigan yo'ldosh gaz 4200

Dosim ostida siqilgan gaz (propan — butan aralashmasi) Benzin 88 000

Toshko'mir 43 100

Qo'ng'ir ko'mir 20 900—28 200

Torf (namligi 40%) ... 12500-16800 l

Aralash yog'och 200 12600

Neftning paydo bo'lishi. Neft juda qadim zamonlardan beri ma'lum bo'lishiga qaramay uning hosil bo'lishi haqidagi masala uzoq vaqtga qadar muammoligicha qolaverdi. Neftning hosil bo'lishiga oid bir qancha nazariyalar bor. Ba'zi nazariyalarga ko'ra neft o'simlik va hayvonot qoldiqlarining chuqur o'zgarishlari natijasida hosil bo'lgan mahsulot deb qaralsa, boshqa nazariyalarda neft mineral moddalardan hosil bo'lgan deyiladi.

Neft organik moddalardan hosil bo'lgan, degan fikrni birinchi bo'lib M.V.Lomonosov aytdi. Uning fikriga ko'ra, barcha yonuvchan foydali qazilmalar - torf, ko'mir, slanestlar, neft va gaz - hosil bo'lishi jihatidan bir-biriga bog'liqdir. Lomonosov ko'mirning organik moddalardan hosil bo'lganiga shubha qilmagan, bevosita neft haqida esa shunday deb yozgan edi: «Tayyor bo'layotgan toshko'mirlardan yer osti issig'i ta'sirida qo'ng'ir va qora moysimon materiya haydaladi va quruq hamda ho'l holda, suv bilan to'lgan holatda bo'shlik va turli yoriqlardan chiqib keladi». Shunday qilib, M.V.Lomonosov o'simlik qoldiqlarining to'planishi, keyin ularning ko'mirga aylanishi va nihayati, yer bag'rida sodir bo'ladigan toshko'mirning haydalishiga o'xshash jarayonlar natijasida neft hosil bo'ladi, deb hisoblar edi. Anorganik nazariyaga ko'ra (D. I. Mendelcev ham shu nazariya tarafdori edi) neft yer bag'ridagi qizigan metallar karbidlarining yoriqlardan

silzib kirgan suv bilan o'zaro ta'sir etishidan hosil bo'lgan. deb qaraladi. XX asrning 30-yillarida akademik I.M.Gubkin neftning organik moddalardan hosil bo'lganligini dalillar bilan isbotlab berdi. Bu nazariya sapropel nazariyasi deyiladi. Gubkin sapropel, ya'ni odatda oqmaydigan suv havzalarining — ko'llar, lagun va ko'rfuzlar tubida, ba'zan esa ochiq dengizlarning qirg'oqqa yaqin joylarida qalin qatlam bo'lib to'planib qoladigan balchiqlar asos modda bo'lib. ulardan geologik davrlar mobaynida neft hosil bo'lganligini isbotladi. Murakkab kimyoviy jarayonlar natijasida qisman neftga aylana oladigan organik moddalar hayvonot organizmida ham, o'simlik organizmida ham bo'ladi. Bu organizmlarning ko'pchiligi nobud bo'lganidan keyin yopiq yoki yarim yopiq havzalar tubida va ochiq dengizlarning qirg'oqbo'yi qismlarining tubida to'planadi, bu erda ular loy bilan aralashib balchiq-sapropel qiladi. Organik moddalarni parchalanish protsesslari, bakteriyalar va radioaktiv nurlanishlarning ta'siri natijasida sapropeldan neft, gazlar va boshqa moddalar hosil bo'lgan. Sovet va chet el neftchi olimlarining tekshirishlari neft hosil bo'lish protsesslari hozirgi kunda ham sodir bo'layotganligini ko'rsatdi.

Fizikaviy xossalari. Neft - o'ziga xos hidli, to'q kul rang, deyarli qora, ba'zan och sariq rangli yonuvchan moysimon suyuqlik. Neft fluoresstenstiyalanadi, bu narsa ayniqsa uning yupqa qavatiga, masalan suv yuzidagi neftga qaralganda yaqqol ko'rinadi. Solishtirma og'irligi 0,7-1 atrofida. Solishtirma og'irligi jihatidan yengil neftlar (sol. og'. 0,85 gacha), o'rta neftlar (0,85—0,9) va og'ir neftlar (0,9 dan yuqori) bo'ladi. Neftlarning qaynash haroratlari ham turlicha bo'ladi: ba'zilari 17-25°C da qaynay boshlasa, boshqalari 100°C va undan yuqori haroratda qaynaydi. Qotish haroratlari ham bir-biridan farq qiladi. Tarkibida parafinlar miqdori ko'p bo'lgan Groziy nefti +11°C dan past haroratda qotsa, Surxon va Saxalindan olinadigan parafinsiz neftlar -20°C va undan past haroratlarda ham suyuq holicha qolaveradi. Texnika jihatidan neftlarning muhim xarakteristikasi ularning qovushoqligidir. Neftning qovushoqligi qanchalik katta bo'lsa uni quvurlar orqali uzoq masofalarga uzatish shunchalik qiyin bo'ladi.

Qovushoqligini kamaytirish uchun neft quvurlarga yuborishdan oldin ilitiladi. Neft suvda erimaydi, benzin, benzol, xloroform va boshqa organik erituvchilarda oson eriydi. Neft mahsulotlarning elektr o'tkazuvchanligi juda

kam, shu sababli ulardan ba'zilar elektr-izolyatsiya materiallari sifatida ishlatiladi. Masalan, neftdan olinadigan transformator moyi transformatorlarga, kondensator moyi esa kondensatorlarga to'ldiriladi.

Kimyoviy tarkibi. Elementar tahlil ma'lumotiga ko'ra neft asosan uglevodorodlarni tashkil qilgan uglerod (80—85%) bilan vodomdan (10-14%) tarkib topgan. Bundan tashqari, uning tarkibida ozroq, miqdorda uglevodorodsiz (geterostiklik) qismi va mineral aralashmalar bo'ladi.

Neftning uglevodorodli qismi parafin, naften va aromatik uglevodorodlardan tarkib topgan. Neft tarkibida, odatda, to'yinmagan uglevodorodlar bo'lmaydi, ammo ular neft mahsulotlari tarkibida uchraydi. Gazsimon, to'yingan uglevodorodlar (C_2H_4 dan C_4H_{10} ga qadar) neftda erigan holatda bo'ladi. Neft yer ostidan yuqoriga chiqqanda bosim kamayishi natijasida, gazsimon uglevodorodlar yo'ldosh gazlar tarzida ajralib chiqadi. Suyuq parafin uglevodorodlar (C_5H_{12} dan $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ gacha) neftning suyuq qismini va neftni qayta ishlash paytida olinadigan suyuq fraktsiyalarning asosiy nuassasini tashkil etadi. Qattiq parafin uglevodorodlar ($\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ va undan yuqori molekulyalari) neftda erigan holatda bo'ladi va ularni ajratib olish mumkin. Naften uglevodorodlar, asosan, siklopentan va siklogeksanning hosilalari tarzida bo'ladi. Aromatik uglevodorodlar neftlarda ozroq miqdorda va asosan benzol hamda uning gomologlari-toluol va ksilollar tarzida uchraydi.

Tarkibidagi uglevodorodlar sinfining miqdoriga qarab neftlar quyidagi gruppalarga bo'linadi: (parafinli neftlar) masalan, Embin va Boku neftlari; naften-parafinli neftlar (Grozniy, Surxon neftlari); naften-aromatik neftlar (Maykop nefti) va paraffin - naften- aromatik neftlar (Maykop neftining ba'zilar). Parafin, naften va aromatik uglevodorodlarning neft tarkibidagi umumiy miqdori 80-90% atrofida bo'ladi.

Neftning geterostiklik qismi kislorodli, oltingugurtli va azotli organik birikmalardan tarkib topgan. Neft tarkibida 0,1-2,0% kislorod bo'ladi.

Neftdagi kislorodli birikmalar moddalar (neftdagi kislorodning 90 foyizi smolali moddalar hissasiga to'g'ri keladi), kislota va fenollardir. Ularda umumiy formulasi $\text{CH}_{2n}\text{COOH}$ bo'lgan eg' karbon kislotalar va naften kislotalarning $\text{CH}_{2n}\text{COOH}$ miqdori ko'proq bo'ladi. Neft kislotalar suv

talitirlikda va yuqori haroratlarda ko'pchilik metallar bilan reaksiyaga kirishib, tuzlar tuziladi, shu sababli metall apparaturalar zanglaydi (korroziyalanadi). Shu sababli neft, mahsulotlarni tozalash jarayonida ularni kislotali komponentlardan tozalashga alohida e'tibor beriladi. Tozalashning asosiy usuli ishqorlar bilan ishlashdir. Neft kislotalarining ishqoriy tuzlari yaxshi yuvish xususiyatiga ega. Shuning uchun ishqoriy yuzalashda chiqqan chiqindilar (bular milonaft deyiladi) to'qintuvchilik sanoati uchun yuvish vositalari tayyorlashda ishlatiladi. Kerosin va dizel yoqilg'ilarining ishqoriy chiqindilaridan olinadigan naftan kislotalar natriyli tuzlarining suvdagi 40%li eritmasi qishloq xo'jaligida juda samarali o'qintiruvchi modda (NRV no'm) sifatida ishlatiladi. Milonaft lak-bo'yoq sanoatida cho'ktirilgan sikkativlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Texnik naftan kislotalar (anidol) alpallarga shimdirishda, shuningdek, kauchukni regeneratsiyalashtirishda va boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Neftning oltingugurtli birikmalari texnik jihatdan barqaror, shuning uchun neftni haydash va krekingsh (500°C da) paytida bu birikmalarining parchalanishidan hosil bo'lgan - vodorod sulfid va merkaptanlar past haroratda qaynaydigan neft distillyatlari tarkibida yig'ilib qoladi. Bular kimyoviy jihatdan eng aktiv oltingugurtli birikmalar bo'lib, metall apparaturalarni oltingugurtli korroziyaga olib keladi. Tarkibidagi oltingugurtning miqdoriga qarab neftlar oltingugurtsiz (0,2% dan kam), kam oltingugurtli (0,2-1%), oltingugurtli (1-3%) va ko'p oltingugurtli (3% dan ko'p) birikmalarga bo'linadi. Neftlarning sifati ularning tarkibiga kiruvchi uglevodorodlarning xossasigagina bog'liq bo'lib qolmay, balki kislorod, azot va oltingugurtning miqdoriga ham (bularning umumiy miqdori 1-7% atrofida, ba'zi neftlardagina bundan ko'p) bog'liq bo'ladi. Tarkibida turli miqdorda oltingugurt bo'lgan neftlarni qayta ishlash samaradorligiga oid ma'lumotlar berilgan.

Neftdagi azotli birikmalar - asos xususiyatlilari ham, neytrallari ham texnik jihatdan, ayniqsa kislorod yo'g'ida ancha barqaror va neft mahsulotlarining ekaplastatsion sifatlariga deyarli ta'sir etmaydi. Lekin dizel yoqilg'ilar va mazutlar suqslab qo'yilganda ulardan azotli birikmalarining ba'zilari tez smola hosil bo'lish jarayonlarini keltirib chiqaradi. Neftda 2-3% miqdorda azotli birikmalar bo'ladi. Neftdagi mineral aralashmalar - qum elementlari va suvdur. Neft bilan yer ostidan

muallaq holdagi mineral aralashmalar - qum va tuproqning kattiq zarrachalari ham yer yuziga qalqib chiqadi. Neftda suv ikki xil: tindirib qo'yilganda ajraladigan va faqat maxsus usullar yordamidagina ajratsa bo'ladigan barqaror emulsiyalar holida bo'ladi. Neftdagi mineral tuzlar, masalan kalstiy xlorid va magniy xlorid suvda erigan holatda bo'ladi. Kul elementlari (natriy, kalstiy, magniy, temir, nikel va boshqalar (neftda prostentning yuzdan va hatto mingdan bir ulushlari qadar miqdorda) bo'ladi.

Uglevodorodlar orasida oktan soni 100ga teng bo'lgani faqat 2,2,4-trimetilpentan (izooktan) emas, balki 2,2,3-trimetilbutan (triptan) hamdir. Shu sababli, triptandan ham texnikada keng ko'lamda foydalanilmoqda.

Texnikada setan soni degan tushuncha ham qo'llaniladi. Bu son dizel yonilg'ilarining sifatini belgilash uchun kiritilgan bo'lib, oktan sonini ko'rsatuvchi yonilg'ilarning butunlay aksariyatidir, chunki dizel yonilg'ilari havo bilan aralashganda yaxshi yonadi. Shu sababli dizel yonilg'ilari uchun etalon sifatida normal setan ($C_{16}H_{34}$) qabul qilingan. Dizel yonilg'ilari alangasi setan va metilnaftalin aralashmasining alangasi bilan taqqoslanadi va setan soni orqali ifodalanadi. Setan oddiy sharoitda qattiq modda bo'lib, $+18,2^{\circ}C$ da suyuqlanadi, $286,8^{\circ}C$ da qaynaydi, qaynash haroratidagi solishtirma zichligi 0.7734 ga tengdir.

Gaz holatdagi parafin uglevodorodlar tarkibi C_1 dan C_4 gacha bo'lgan alkanlar tashkil etadi, bularga: metan, etan, propan, butan, izobutan kiradi, hamda 2,2 - dimetilpropan (C_5H_{12}) - neopentan normal sharoitda gaz holida bo'ladi. Bularning hammasi tabiiy va neft gazlari tarkibiga kiradi.

Gaz konlari uch xil turda bo'lishi mumkin.

1. Toza gaz konlari
2. Gaz kondensati konlari
3. Neft konlari

Birinchi turdagi gaz konlari tabiiy gaz konlari deb atalib, asosan metandan tashkil topgan bo'ladi. Metanga qo'shimcha sifatida oz miqdorda etan, propan, butan, pentanning bug'lari hamda nouglevodorod birikmalar: CO_2 , H_2 va ayrim hollarda H_2S bo'lishi mumkin. Gazning tarkibida metan juda ko'pchilikni tashkil qilsa, bunday gaz «quruq gaz» deyiladi.

Ikkinchi turdagi gaz kondensati konlaridan chiqadigan gaz, odatdagi gazdan farq qilib, natijadan tashqari ko'p miqdorda (2,0–5,0 % va undan ortiq) C_3 va undan yuqori gomologlari mavjud bo'ladi. Gaz qazib olinayotganda bosimning pasayishi natijasida ular kondensatga (suyuqlikka) aylanadilar. Gaz kondensati konlaridan ajralib chiqqan gazning tarkibi, kondensatlar ajratib olingandan keyin, «quruq gaz» tarkibiga yaqin bo'ladi.

Uchinchi turdagi neft konlaridan ajratib olinadigan gazlar yo'ldosh *neft gazlari* deyiladi. Ushbu gazlar neftda erigan bo'ladi va ular kondan chiqarib olingandan so'ng ajralib chiqadi. Yo'ldosh neft gazlari tarkibi «quruq gazlar» dan keskin farq qilib, unda etan, propan, butanlar va yuqori uglevodorodlar ham bo'ladi.

Respublikamizning Sho'rtan gaz konidagi gazlar aralashmasining tarkibi quyidagi (mol.% da) 2.5- jadvalda keltirilgan:

Sho'rtangaz konidagi gazning kimyoviy tarkibi (% mol.)

Gazlar va uglevodorodlar nomi	Modda miqdori, %
Metan	90,52
Etan	3,537
Propan	1,06
Izo – butan	0,209
n – butan	0,260
Izo – Pentan	0,110
n – Pentan	0,093
Geksan	0,119
Geptan	0,112
Azot	1,584
CO_2	2,307
H_2S	0,08

Keyingi yillarda neft va gaz quduqlari soni ortishi, gazokondensat va neftgazokondensat konlari istiqbolli maydonlari ochilishi natijasida yoqilg'i olishda kondensat muhim foydali qazilma hisoblanmoqda. Gazokondensat konlari - gazsimon uglevodorodlarning yer bag'rida to'planishi bo'lib, ular bosim kamayganda kondensat (pentan va metanning yuqori gomologlari-uglevodorodlari aralashmasi) mayuq uglevodorod faza sifatida ajralib chiqadi. Kondensat ho'l va barqaror bo'ladi. Ho'l kondensat suyuqlik bo'lib, ma'lum bosim va haroratda separatorlarda bevosita olinadi. Kondensatda u yoki bu miqdorda gazsimon uglevodorodlar erigan bo'lib, u normal sharoitda suyuq uglevodorodlarni saqlaydi. Barqamr kondensatni uni ho'l

usulda degazatsiyalash yo'li bilan olinadi. Turli gazokondensat konlari gazidagi kondensat miqdori keng oralikda o'zgaradi. Harqaror kondensat saqlagan gazokondensat 5–10 sm³/m³ (Rudki, Punginsk), 300–500 sm³/m³ (russkiy xutor, Vuktil) va hatto 1000 sm³/m³ va undan ko'p (Talalaev) konlari ma'lum.

O'zbekiston jahondagi gaz qazib oladigan va ishlab chiqaradigan davlatlar ichida 7 o'rinda turadi, gaz ishlab chiqarish hajmi 50 mlrd. m³/yil.ga teng. 2006–2008 yillarda Respublikada 3,5–4,0 mln.t gazokondensat ishlab chiqildi, keyingi yillarda tabiiy gaz ishlab chiqish o'sishi bilan uni qazib olishga talab oromoqda. Shunga bog'liq holda tabiiy gaz va gazokondensatdan nafaqat motor yoqilg'isi sifatida foydalanmasdan kimyoviy xom ashyo sifatida ham samarali foydalanilmoqda.

2.6-jadval

O'zbekistondagi qator gaz konlari gazokondensatlari tavsifi

Gaz koni	Qazib chiqarish hajmi 1998 y, ming.t	Fizik–kimyoviy xossasi		Uglevodorodlar tarkibi, %		
		n_D^{20}	d_4^{20} , g/sm ³	Aromatik	Naftenli	Parafinli
Muborak (shimoliy)	510	1,4274	0,728	8,8	29,1	62,1
Muborak (janubiy)	210	1,4281	0,735	10	32	58
Ko'kdumaloq	1910	1,4392	0,768	12	15	73
Uchqir	140	1,4486	0,787	24,2	36,7	39,1
Gazli	60	1,4460	0,765	32	23	45
SHo'rtan	930	1,4417	0,762	29	22	49
Jami	3760					

Hozirgi vaqtda qator gazni qayta ishlash qurilmalari foydalanishga topshirilgan (Mubarak, Ko'kdumaloq va boshqa), bu qurilmalar yordamida gazokondensat neftni qayta ishlash zavodiga yuboriladi va undan motor yoqilg'isi ishlab chiqariladi.

Hozirgi vaqtda ishlab turgan gaz konlari gazokondensatlari o'ziga xus xususiyatlari 2.6-jadvalda keltirilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, turli konlardan olinadigan gazokondensatlar fizik - kimyoviy xossalari va uglevodorodlar tarkibi ham sifati ham chiqimi bo'yicha farq qiladi. Hamma kondensatlar quyilish harorati

pastligi (-60°C kam) va alangalanish harorati (-25°C) bilan tavsiflanadi, hamda yuzokondensatlar fraksion tarkibi bilan farq qiladi.

Qazkondensatlarning uglevodorodlar tarkibini o'rganib, ularni ikki guruhga bo'lish mumkin:

- aromatik uglevodorodlarga boy kondensatlar (Gazli, Uchqir);
- yuqori parafinli aromatik uglevodorodlari kam bo'lgan kondensatlar (Janubiy

Muborak).

Tabiiy yonilg'i gazlar metan qatori uglevodorodlari aralashmasini o'zida namoyon etadi. Ayrim konlardan chiqadigan gazlarida nordon komponentlar (vodorod sulfid, uglerod ikki oksidi, azot, kislorod, siyrak gazlar-geliy va argon) bo'ladi, shuningdek, barcha tabiiy gazlarni doimiy hamrohi suv bug'laridir.

Tabiiy gazlar tarkibidagi uglevodorodlarni miqdorini foizlarda shartli ravishda uch guruxga bo'lish mumkin:

- *Birinchi guruhga* metan va etan kiradi, ular quruq gazlar hisoblanib, gazlarda ularning miqdori normal sharoitda 60 dan 95 % gacha bo'ladi.

- *Ikkinchi guruhga* propan, izobutan va *n* butan kiradi. Bu uglevodorodlar normal sharoitda gaz ko'rinishida, yuqori bosimlarda ular suyuq holatga o'tadi.

- *Uchinchi guruhga* izopentan, *n*-pentan, geksan va biroz yuqori molekulyar uglevodorodlar kiradi. Ular normal sharoitda suyuq holatda bo'lib, benzin tarkibiga kiradi.

Gazlarni qayta ishlashning mohiyati shundaki, ularni tarkibidan nordon komponentlar va namlikni yo'qotish, so'ngra bu gazlardan I va II guruh uglevodorodlarini ajratishdan iboratdir.

Ma'lumki uglevodorod gazlari kelib chiqishiga ko'ra ularni uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Tabiiy gazlar, mustaqil hosil bo'lgan bo'lib tarkibida juda oz miqdorda suyuq uglevodorod saqlagan gazlar:

2. Yo'ldosh gazlar, neft bilan birgalikda chiquvchi gazlar;

3. Zavod gazlari, neftni qayta ishlashdagi destruktiv jarayonlarda hosil bo'ladigan gazlar.

Tabiiy gazlardan sanoat korxonalari va aholi turar joylarida yonilg'i sifatida keng foydalaniladi, bundan tashqari kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda

xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Bu mahsulotlar asosan vodorod, atsetilen, polietilen, formaldegid, xloroform va boshqalar.

Yo'ldosh gazlar maishiy ehtiyojlar uchun yonilg'i va avtotransportlarda yoqilg'i sifatida ishlatiladi, shuningdek, piroliz jarayonlari uchun xom ashyo sifatida ham foydalaniladi.

Neft xom ashyolarini qayta ishlashda har bir destruktiv jarayonlardan zavod gazlari hosil bo'ladi. Zavod gazlari uglevodorod tarkibiga ko'ra bir-biridan farqlanadi. Termik kreking gazlari tarkibida metan va turli miqdorlarda to'yinmagan uglevodorodlarga boy bo'ladi. Katalitik kreking gazlarida butanlar va butilenlar miqdori ko'pligi bilan xarakterlanadi.

To'g'ridan-to'g'ri etilen gidratsiyasi bilan etanol ishlab chiqarish

Etilenni to'g'ridan-to'g'ri gidratsiya qilish yo'li bilan etanol ishlab chiqarish alkenlarni gidratlash orqali spirtli ichimliklar ishlab chiqarish uchun alohida va eng muhim holat hisoblanadi. Alkenlarga suv qo'shilishi ikki yo'l bilan amalga oshirilishi mumkin:

- alkil sulfatlar orqali (sulfat kislota gidratatsiyasi) va
- katalizatorlar ishtirokida suv bilan o'zaro ta'sir (to'g'ridan-to'g'ri gidratsiya).

Sulfurik kislota hidrasyonu jarayoni, hosil bo'lgan oltingugurt kislotasining 40-50% gacha suyultirilgan katta hajmini (1tonna etanol uchun 4 tonnagacha) bug'lantirish zarurati bilan bog'liq, bu iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas. Shu sababli, hozirgi vaqtda sulfat kislota gidratatsiyasi nafaqat oz miqdorda ishlab chiqarilgan izopropanol va izobutanollarni ishlab chiqarish uchun o'z ahamiyatini saqlab qoldi. Etanol ishlab chiqarish uchun faqat to'g'ridan-to'g'ri gidratsiya usuli qo'llaniladi.

Sulfat kislota gidratsiyasi paytida alkenlarni oltingugurt kislotasi bilan yutish shartlari alkenning reaktivligiga bog'liq va uning polimerlanishining yon reaksiyalarini minimallashtirish uchun tanlangan. Jadval 2.7-da oltingugurt kislotasini gidratlash jarayonida turli tuzilishdagi alkenlarni oltingugurt kislotasi bilan yutish tartibi ko'rsatilgan.

Jadval 2.7.

Alkenlarni yutish jarayoni shartlari

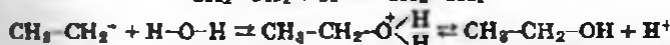
Alken	Концентрация H_2SO_4 , масса улushi	Bosim, MPa	Harorat, °C
$CH_2=CH_2$	0.96	2.5	70
$CH_2=CH-CH_3$	0.70	0.8	70
$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	0.80	0.4	45
$CH_2=C(CH_3)_2$	0.65	0.4	30

Jarayonning fizik-kimyoviy asoslari. Ikki tomonlama bog'lanish (gidratsiya) orqali suv qo'shilishi suyuq yoki bug' fazasida amalga oshirilishi mumkin. Sanoat miqyosida asosan ikkinchi variant qo'llaniladi.

Ilalennning hug' fazasida gidratlanish tenglamaga binoan ketma-ket katafuk qaytariladigan ekzotermik reaksiya hisoblanadi:



Gidratlanish reaksiyasi kislotali va neytral katalizatorlar tomonidan katalizlanadi, ularning eng keng tarqalgani kieselgur yoki silikagel tashuvchisidagi fosfor kislotasi. Fosforik kislota ishtirokida etilenga suvning elektrofili qo'shilishi shu bo'yicha davom etadi:



Erkin fosfor kislotasi suyuq holatda katalizator donalari yuzasida plyonka shaklida bo'ladi. Shunday qilib, rasmiy ravishda qattiq katalizator bilan kataliz aslida suyuq fazada sodir bo'ladi. Natijada, katalizatorning faolligi kislota konsentratsiyasiga va shuning uchun tizimdagi suv hug'ining qisman bosimi va haroratga bog'liq. Massaning 83% dan past bo'lgan kislota konsentratsiyasida aloqa massasining faolligi keskin pasayadi, shuning uchun termodinamikaning talablariga zid ravishda gidratlanish jarayoni ortiqcha suv hug'ida amalga oshirilmaydi, chunki bu kislota konsentratsiyasini pasaytiradi. Amalda $H_2O : C_2H_4$ ning mollar nisbati 0,6:1 ga teng. Fosfor katalizatorining ishlash vaqti 500 soatga etadi, shundan so'ng katalizatorning faolligi kislota qismining gazsimon mahsulotlar oqimi bilan birikishi tufayli pasayadi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun yangi fosforik kislota ish paytida dolmiy ravishda tizimga kiritiladi.

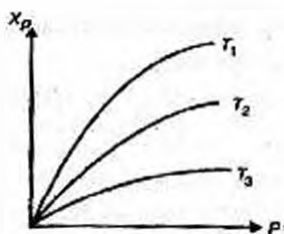
Gidratsiya reaksiyasi issiqlik chiqishi bilan davom etadi tovushning o'zgarishi. Ushbu reaksiyaning muvozanat konstantasi ifodalangan tenglama bilan berilgan:

$$\lg K_p = \frac{2093}{T} - 6,304 + \left(\frac{103}{T} - \frac{62500}{T^2} \right) p$$

Tenglamadan kelib chiqadiki, etilen konversiyasining muvozanat darajasi haroratning pasayishi va bosimning oshishi bilan ortadi

(2.7-rasm). Biroq, yuqori bosimdan foydalanish uskunalar va energiya narxini oshiradi va qachon past haroratlarda, reaksiya tezligi juda sekin. Optimal jarayon shartlari: harorat 260-300°C, bosim 7-8 MPa, hug 'gaz aralashmasining bo'shliq tezligi 1800-2500 soat⁻¹.

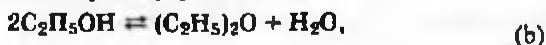
Inert tarkibidagi etilen miqdori aralashmalar qanday qilib salbiy ta'sir qiladi reaksiya tezligi bo'yicha va teng ravishda transformatsiyaning yangi darajasi.



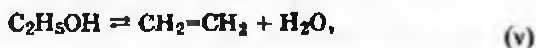
2.7. rasmda Etilenni etanolga bosim aylanishgidratatsiyasi va temperatura ta'siri $T_3 > T_2 > T_1$

Shuning uchun gidratsiyaga etkazib boriladigan gaz kamida 85% hajmni o'z ichiga olishi kerak. etilen. Bunday sharoitda etilennning bitta o'tishdagi konversiya darajasi 6% dan oshmaydi, shuning uchun gidratatsiya jarayoni aylanish sxemasiga asoslanadi. Bunday holda, etilen uchun umumiy o'rganish miqdori 95% ga etadi.

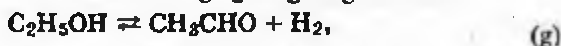
Etilen gidratlanganida, asosiy reaksiya (a) bilan birga etanolning dietil efirga suvsizlanishining yon reaksiyalari paydo bo'ladi:



va etilen:



atsetaldegidga degidrogenlanish:



shuningdek, turli xil kompozitsiyalarning oligomerlarini shakllantirish reaksiyasi. Gidratsiya jarayonining etanolga nisbatan selektivligi $H_2O:C_2H_4$ nisbatining oshishi va haroratning pasayishi bilan ortadi va tizim muvozanatga yaqinlashganda kamayadi. Shuning uchun etilennning konversiya darajasini muvozanatga yaqin qiymatga etkazish noqulay.

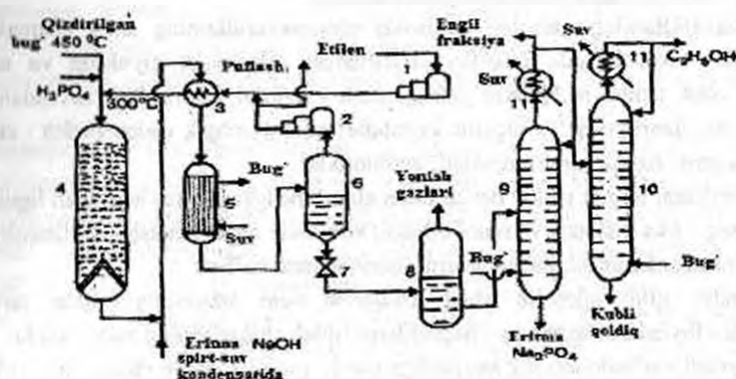
To'g'ridan-to'g'ri etilen gidratsiyasining texnologik oqim diagrammasi. To'g'ridan-to'g'ri gidratsiya usuli bilan etanol ishlab chiqarish uchun xomashyo past oktanli benzin, qayta ishlovchi gazlar va ular bilan bog'liq gazni piroliz qilish natijasida olingan piroliz gazidan, teskari koks gazining etilen fraksiyasidan, shuningdek, piroliz natijasida olingan etandan olinadigan etilen hisoblanadi.

Texnologik sxema bug'-gaz aralashmasi etilen va suv bug'larini tayyorlashni, katalizator yo'qotishlarini to'ldirishni, gaz oqimi bilan birga olib boriladigan fosfor kislotasini zararsizlantirishni, aylanma gazni yalang'ochlashni, gidratsiya reaksiyasining issiqligidan foydalangan holda issiqlik almashinuvini nazarda tutadi.

Bug'-gaz aralashmasi suv va etilen bug'larini issiqlik almashinuvchilari va trubkali pechda birgalikda isitish yoki etilenni yuqori qizdirilgan yuqori bosimli bug' bilan aralashtirish orqali tayyorlanadi. Ikkala sxema ham sanoatda qo'llaniladi, ammo ikkinchisi, bizning mamlakatda amalga oshirilgan, agar etanol ishlab chiqarish yaqinida CHP zavodi bo'lsa, iqtisodiy jihatdan ko'proq maqsadga muvofiqdir.

Yuqori bosimli bug 'yordamida to'g'ridan-to'g'ri etilenni gidratsiya qilish yo'li bilan etanol ishlab chiqarishning texnologik sxemasi rasm. 2.8.

Yangi etilen 1 dan 8 MPa gacha bo'lgan kompressorda siqiladi va 2-kompressorda oldindan siqilgan aylanma gaz bilan aralashtiriladi. Natijada hosil bo'ladigan aralashma issiqlik almashinuvchisida 3 reaksiya mahsulotlari bilan 300 °C gacha qizdiriladi va 450°C gacha qizdirilgan bug' bilan aralashtiriladi, bosim ostida etkazib beriladi. 8 MPa. Hosil bo'lgan bug'-gaz aralashmasi reaktorga kiradi - gidratator 4. Gidratator - bu diametri 1,5 m va balandligi 10 m bo'lgan po'lat silindr, ichidan mis bilan qoplangan va 60% fosfor kislotasi bilan singdirilgan tashuvchi shuklida katalizator bilan to'ldirilgan, gidratatorning pastki qismidagi teshik konusga quyiladi. Gidratatorga kirishdan oldin uning yo'qotishlarini qoplash uchun fosfor kislotasi bug'-gaz aralashmasiga kiritiladi. Etanol, suv va reaksiyaga kirishmagan etilen bug'laridan tashkil topgan reaksiya mahsulotlari natriy gidroksid eritmasi bilan ishlov berilib, oqim bilan olib boriladigan fosfor kislotasini neytrallashtiradi, issiqlik almashtirgichda 3 sovutiladi va past bosimli bug 'hosil qiluvchi chiqindi-qozonga 5 beriladi, ko'ngra u juda qizdirgichga yuboriladi. Chiqindilarni isitish qozonidan mahsulotlar yuqori bosimli separatorga 6 kiradi, unda kompressor 2 ga kiradigan aylanma gaz ulardan ajralib chiqadi, tarkibida 15% gacha bo'lgan alkogol-suv kondensati. etanol, gaz kelebegi 7 orqali 5 MPa bosimga qadar gazlanadi va past bosimli ajratgichga (kollektor) 8 kiradi. bu erda undan eritilgan gazlar ajralib chiqadi va ular yonish uchun yuboriladi.



Rasm 2.8. To'g'ridan-to'g'ri etilen gidratsiyasining texnologik diagrammasi:

1 - etilen kompressori, 2 - aylanma kompressor, 3 - issiqlik almashinuvchisi, 4 - gidratator, 5 - chiqindi issiqlik qozonxonasi, 6 - yuqori bosimli separator, 7 - gaz kelebegi, 8 - past bosimli separator (kollektor), 9 - yorug'lik echib ulish ustuni fraksiyalar, 10 - etanol kolonkasi, 11 - kondensator

8-ajratuvchidan kondensat 9-ustunga beriladi, u erda dietil efir va asetaldegid distillashadi, so'ngra 10-ustunga etanol 95% hajmli suv bilan azeotropik aralashma shaklida distillash qilinadi. spirtli ichimliklar. Ikkala rektifikatsiya ustunlari ham jonli bug 'bilan isitiladi. Sintetik etanolni yanada tozalash va unga qo'yiladigan talablar mahsulotning maqsadiga bog'liq. To'g'ridan-to'g'ri etilenni gidratsiya qilish uchun zamonaviy qurilmalarning samaradorligi yiliga 30 ming tonna etanolga etadi.

Yog'ochni gidroliz qilish orqali etanol ishlab chiqarish

Gidroliz ishlab chiqarish. Yog'och xom ashyosidan etanol ishlab chiqarish - bu gidroliz ishlab chiqarishning alohida hodisasidir, bu o'simlik materiallarini tarkibidagi polisakkaridlarni monosaxaridlarga aylantirish orqali kimyoviy qayta ishlashga asoslangan. Bu holda nooziq-ovqat o'simlik materiallari (yog'och chiqindilari, kungaboqar po'stlog'i, makkajo'xori donalari va boshqalar) oziq-ovqat, ozuqa va texnik mahsulotlarga aylantirilishi mumkin. Gidroliz ishlab chiqarishda, shu jumladan etanol ishlab chiqarishda eng keng tarqalgan xomashyo yog'ochdir.

Bu tsellyuloza, gemitsellyuloza, lignin, shuningdek oz miqdordagi qatronlar, taninlar va bo'yohlardan tashkil topgan murakkab tuzilgan tizim. Yog'ochning organik qismining elementar tarkibi deyarli doimiy: uglerod 49-51%, vodorod 6,1-6,9%, kislorod 43-45%, azot 1%. Tsellyuloza, lignin va gemitsellulozalarning tarkibi daraxtning tabiatiga bog'liq. Etanol ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan quruq ko'k ignabargli yog'och tarkibida pentozanlardan ($C_5H_8O_4$)_n va heksosanlardan ($C_6H_{10}O_5$)_n tashkil topgan 52-58% tsellyuloza, 28-29% lignin va polimerlanishning har xil darajadagi 20% ga yaqin gemitsellulozalari mavjud.

Polisaxaridlarning gidrolizi natijasida monosaxaridlarning suvli eritmaları - gidrolizatlar hosil bo'ladi. Ulardan kristallanish oziq-ovqat glyukoza va texnik ksilozani olish uchun ishlatiladi; gidrogenlash - ksillol va sorbitol; suvsizlanish - furfural; oksidlanish orqali - organik kislotalar; mikrobiologik ishlov berish - etanol, butanol, aseton. ozuqa xamirturushlari, antibiotiklar.

Gidrolizatni termik ishlov berish bilan ajratib bo'lgandan keyin qolgan lignindan faol uglerod, sirka kislota va fenol olinadi; kimyoviy qayta ishlash - faollashtirilgan lignin va oksalat kislota; presovaniem - qurilish materiallari.

Shunday qilib, gidroliz ishlab chiqarish xom ashyoning barcha tarkibiy qismlaridan foydalanadigan kam chiqindilarni ishlab chiqarishning namunasidir.

Maqsadli mahsulotlarning maqsadiga qarab, gidroliz ishlab chiqarish u yoki bu texnologik sxema bo'yicha tashkil etiladi. Shunday qilib, agar yog'och chiqindilari xomashyo sifatida ishlatilsa, unda 1 tonna mutlaqo quruq yog'ochdan 220 kg ozuqa xamirturush yoki 35 kg xamirturush va 175 litr etanol, yoki 110 kg xamirturush va 80 kg furfural olinadi.

Ishlab chiqarishning fizik-kimyoviy asoslari. Gidroliz etanolini olish ketma-ket ikki bosqichdan iborat: yog'och gidrolizi va gidrolizat fermentatsiyasi.

Yog'och gidrolizi- tegishli monosaxaridlar-ksiloza, α -D-glyukoza va boshqalarni ajratib qilish uchun polisakkaridlarning (tsellyuloza, pentosanlar va hekselzanlarning heksosanlari) suv bilan o'zaro ta'sirining katalitik jarayoni, masalan:



Gidroliz jarayoni bir necha bosqichda va katalizda sodir bo'ladi kislotalar va kislotali tuzlar bilan hosil bo'ladi va katalitik ularning ajratish darajasi qanchalik baland bo'lsa, kislotalarning ta'siri shunchalik kuchliroq bo'ladi iqtibos. Gidroliz tezligi konsentratsiyaning ortishi bilan ortadi kislota va harorat va gidroliz tabiatiga bog'liq zaharli polisakkarid. Polisaxaridlar oson va mehnatga bo'lingan gidroliz qilinmaydigan, gidroliz tezligiga qarab ketma-ket joylashgan:

galaktan> xulan> mannan> tsellyuloza.

Gidroliz jarayonining shartlari va olingan gidrolizatning sifati asosan katalizatorning tabiatiga bog'liq. 0,4-0,7% voltsentratsiyali suyultirilgan sulfat kislota ishtirokida kataliz. 120-190°C haroratda va 6-12 MPa bosimda amalga oshiriladi. Natijada furfural, organik kislotalar va boshqa aralashmalarni o'z ichiga olgan gidrolizat mavjud. Buning sababi shundaki, gidrolizga parallel ravishda hosil bo'lgan monosaxaridlarning parchalanish reaksiyalari davom etadi; harorat oshishi bilan reaksiyalar tezligi ham oshadi. Shuning uchun, gidroliz reaksiyasining tezlik konstantasi parchalanish reaksiyalarining tezligi konstantasidan kattaroq bo'lishiga qaramay, bu holda geksozalarning rentabelligi taxminan 0,9 gidroliz darajasida 70% dan oshmaydi. 70-80% sulfat kislota yoki 31-41% xlorid kislota kabi konsentrlangan kislotalar ishtirokida gidroliz 60 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda va atmosfera bosimida amalga oshiriladi. 95% gacha monosaxaridlar hosil bo'lgan toza gidrolizat bo'radi.

Fermentatsiya yoki fermentatsiya - bu uglevodlarning mikroorganizmlar yoki ulardan ajratilgan fermentlar ta'siri ostida parchalanish jarayoni. Gidroliz bilan etanol ishlab chiqarishda (shuningdek, kraxmal va sulfat lyusidan sakkarifikatsiya qilish usullarida) fermentatsiya turlaridan biri - xamirturush xujayralari tarkibidagi zimaza fermenti ta'sirida alkogolli fermentatsiya qo'llaniladi. Monosaxaridlardan faqat geksozalar fermentatsiyaga uchraydi. Glyukozaning tarkibiy birligi bo'lgan α -D-glyukozani alkogolli fermentatsiya jarayoni kislordsiz (anaerob fermentatsiya) sodir bo'ladi va fosfor tashuvchisi rolini o'ynaydigan fosfor organik birikmalar ishtirokida bir qator bosqichlardan iborat. Glyukoza, etanol va uglerod oksidi (IV) dan murakkab transformatsiyalar natijasida hosil bo'ladi, bu umumiy tenglama bilan ifodalanishi mumkin:



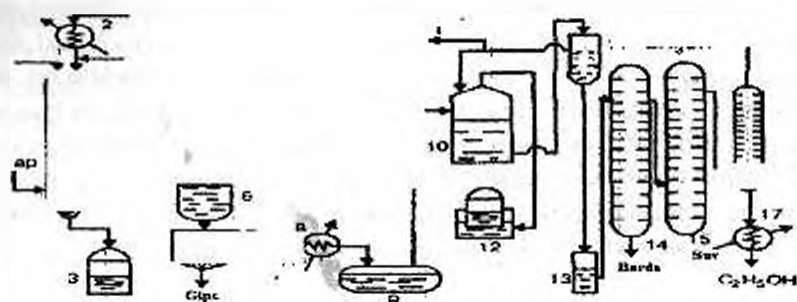
Fermentatsiya jarayonining parametrlari xamirturush xujayralarining hayoti uchun eng maqbul shart-sharoitlar va ularning sheriklari - sut kislotali va sarka kislotali fermentatsiyasining kislota qiluvchi bakteriyalarining rivojlanishini

to'xtatish asosida tanlanadi. Xamirturush hujayralarining ko'payishi va bakteriyalar rivojlanishi uchun optimal harorat deyarli bir-biriga to'g'ri keladi. Bakteriyalar rivojlanishini to'xtatish uchun gidrolizatga olingugurt yoki sut kislotalarini kiritish orqali muhitning kislotaligi oshiriladi. $pH \leq 4.2$ da xamirturush hujayralari kuchli o'sadi va bakteriyalar ko'paymaydi. Shuning uchun ishlab chiqarishda fermentatsiya jarayoni $27-30^{\circ}C$ haroratda, atmosfera bosimi va ozgina kislotali muhitda ($pH=3.8-4.0$) amalga oshiriladi.

Ishlab chiqarishning texnologik sxemasi. Gidroliz etanol ishlab chiqarish jarayonida yog'och gidrolizi va hosil bo'lgan gidrolizatning fermentatsiyasi busqichlari yagona texnologik sxemaga birlashtiriladi. Mamlakatimizda suyultirilgan olingugurt kislotasi bilan yog'ichni gidroliz qilishning keng tarqalgan usuli keng qo'llanilmoqda, buning uchun tarkibida geksozan miqdori yuqori bo'lgan ignabargli daraxtlarning chiqindilari xomashyo sifatida ishlatiladi.

Ushbu sxema bo'yicha etanol ishlab chiqarish yarim uzluksiz perkolatsiya jarayoni bo'lib, u reaktorga vaqti-vaqti bilan yuklangan xomashyo orqali kislotani doimiy filtrlash printsipiga asoslanib, hosil bo'lgan gidrolizanni bir necha soat davomida doimiy tortib oladi. Etanol ishlab chiqarish uchun shunga o'xshash sxema shakl.

Yog'och xomashyosi talaş yoki maydalangan chiplar shaklida gidroliz apparati 1 ga yuklanadi, bu ichkaridan kislotaga chidamli material bilan qoplangan silindrsimon po'lat idish. Keyin maxsus sug'orish moslamasi orqali $180-190^{\circ}C$ gacha qizdirilgan olingugurt kislotasi og'irligi 0.5% konsentratsiyali apparatga yuboriladi. Kislotani suyultirish uchun suv isitgichda isitiladi 2. Bug 'gidroliz apparati uchun 1-1,2 MPa bosim bilan beriladi. Natijada paydo bo'lgan gidrolizat apparatning pastki qisimidan filtrlash moslamasi orqali tashilgan mis naychalar shaklida doimiy ravishda olib tashlanadi va evaporatortorga yuboriladi 4. Bosimning pasayishi tufayli gidrolizat shuningdek furfural o'z ichiga olgan bug'larni qaynatadi (atmosfera bosimida qaynash nuqtasi $161,7^{\circ}C$). kondansatör 5 ga heriladi.



Rasm 2.9. Yog'och gidrolizi bilan etanol ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

1 - gidroliz apparati, 2 - suv isitgich, 3 - lignin kollektori, 4 - gidrolizat bug'lanish mashinasi, 5 - kondensator, 6 - neytrallashtiruvchi, 7 - loyni cho'ktiruvchi, 8 - sovutgich, 9 - gidrolizetni yig'ish, 10 - fermentatsiya vat, 11 - xamirturush fermentori, 12 - uglerod oksidli gaz ushlagich, 13 - mash yig'ish, 14 - pivo kolonkasi, 15 - spirtli kolonka, 16 - metanol kolonka, 17 - etanol kondensatori

Gidroliz apparati yuklashdan tushirishgacha uzluksiz ishlash tsikli bir necha marta tashkil etadi, shundan so'ng apparatda qolgan lignin kollektorga siqib olinadi. Keyin yangi xomashyo apparatga yuklanadi. Gidrolizat, furfuralni ajratib bo'lgandan so'ng, evaporatordan 4-ga, neytralizatorga 6 o'tadi, bu erda sulfat kislotalari zararlantirish uchun kaltsiy gidroksid eritmasi va undan gips cho'ktiruvchiga 7 kiradi. 8-sovutgichda 30 °C gacha soviganidan so'ng, gidrolizat 9-kollektor orqali pompalanadi. xamirturush xujayralarining fermentatsiyasi va ko'payishi jarayoni to'xtatib bo'lgan fermentatsiya tankida 10. Fermentatsiya mahsuloti (mash) xamirturush pyuresidan ajratilgan 11: ajratgichga beriladi. Xamirturushlarning bir qismi fermentatsiya idishiga qaytariladi, qolgan qismi esa ozuqa xamirturushi sifatida tizimdan chiqariladi. Fermentatsiya idishidan chiqadigan uglerod oksidi (IV) gazxolderda 12 yig'ilib, keyinchalik quruq muzga aylanadi.

Tarkibida 1,5% etanol bo'lgan tozalangan mash kollektsiyaga taxallus 13 ga kiradi va u erdan uchta ustundan iborat rektifikatsiya tizimiga beriladi, Mashning 14-ustunida vinasse mashdan ajratib olinadi, shundan so'ng etanol miqdori 15-20% bo'lgan suyuqlik. dastlab spirtli ichimliklar kolonnasiga 15, so'ngra metanol kolonnasiga kiradi, unda etanol konsentratsiyalangan va metanol aralashmalaridan tozalangan.

1 tonna mutlaqo quruq ignabargli yog'ochdan 150-180 kg etanol va 120 kg gacha uglerod oksidi (IV) olinadi.

Yuqori yog'li (sintetik) spirtlar va kislotalarni ishlab chiqarish

Texnologik xususiyatlari va qo'llanilishi

Yuqori yog' kislotalari (YuYoK) - molekuladagi uglerod atomlari soni 6 dan 24 gacha bo'lgan tabiiy yoki sintetik kelib chiqadigan alifatik seriyali karbon kislotalari aralashmalarining texnik nomi.

Tabiiy YuYoKlar yog'lar va yog'lar tarkibida ularning molekularida yuqori molekulyar og'irlikdagi spirtlarning efirlari shaklida o'zlarining glitsridlari shaklida mavjud. Ular oddiy tuzilishga va zanjirdagi juft sonli uglerod atomlariga ega.

Sintetik YuYoKlar zanjirdagi juft va toq miqdordagi uglerod atomlariga ega normal va izostrukturalaviy tuzilishdagi to'yingan monokarboksilik kislotalarning aralashmalaridir. Keyinchalik " YuYoK" atamasi faqat sintetik kislotalarga (SYoK) tegishli. Ushbu nom ostida texnik mahsulot maqsadiga qarab turli xil kompozitsiyalarning fraksiyalari shaklida ishlab chiqariladi. Fraksiyalarning xususiyatlari, shu jumladan ularning erish nuqtalari, ular tarkibidagi kislotalarning molyar massasiga bog'liq. Shunday qilib, C_2-C_6 , C_7-C_9 , C_9-C_{10} va $C_{10}-C_{13}$ fraksiyalari yog'li suyuqliklar bo'lib, qaynash haroratlari 200 dan 284°C gacha; $C_{10}-$

C₁₆ va C₁₇-C₁₈ fraksiyalari 270 °C dan 215°C gacha (2 kPa da) qaynash haroratiga ega bo'lgan yog'li mahsulotlar, C₁₇ - C₂₆ fraksiyasi 60-75°C yumshatish harorati bo'lgan qattiq moddadir. Barcha yo'g'lar oqdan och sariq ranggacha rangga ega, ular suvdan engilroq (zichligi 0,86-0,92 t/m³) va unda erimaydi. Ular gidroksidi bilan eritilib, tegishli tuzlarni (sovunlarni) hosil qiladi, ular mineral kislotalar tomonidan parchalanadi va oson gidrolizlanadi. YuYoKlar o'rta darajada toksik, terini va shilliq pardalarni bezovta qiladi. Kislotalar yig'indisi bug'larining ruxsat etilgan maksimal kontsenratsiyasi (sirk kislotsi bo'yicha) 5 mg / m³ ni tashkil qiladi.

Yuqori yog'li spirtlar (YuYoS) - molekuladagi uglerod atomlari soni 6 dan 20 gacha bo'lgan monohidrik to'yingan alifatik spirtlarning aralashmalarining texnik nomi, YuYoS organik sintez usullari bilan olinadi, shuning uchun ularni sintetik yog'li spirtlar (SYoS) deb ham atashadi. Keyinchalik, kislotalarda bo'lgani kabi, "YuYoS" atamasi SYoS degan ma'noni anglatadi. YuYoS ning fizik xususiyatlari ularning molyar massasiga bog'liq bo'lib, 6 dan 11 gacha bo'lgan zanjirdagi uglerod atomlari soni bilan YuYoS 157-286°C gacha bo'lgan qaynoq nuqtalari bo'lgan suyuqliklar, ko'p miqdordagi uglerod atomlari bilan - uchiq sariq rangdagi qattiq past erituvchi moddalar va erish nuqtalari -5 dan 65°C gacha. Barcha YuYoS suvdan engilroq (zichligi 0,6-0,7 t/m³). Etanol va dietil efirda eriydi. Suvdagi eruvchanlik molyar massasining ko'payishi bilan kamayadi va C₄ lardan hoshlab spirtlar suvda deyarli erimaydi. YuYoS yonuvchan. YuYoS bug'larining havo bilan aralashgan portlash qobiliyati mollar massasining kamayishi bilan ortadi. YuYoS uchun maksimal kontsentratsiya chegarasi 10 mg / m³ ni tashkil qiladi.

Yuqori yog'li kislotalar va yuqori yog'li kislotalarni ishlab chiqarishning paydo bo'lishi va intensiv rivojlanishi texnik maqsadlarda ishlatiladigan oziq-ovqat xom ashyosini (o'simlik moylari va hayvon yog'lari) nooziq-ovqat xom ashyosiga almashtirish zarurati bilan bog'liq edi. Aytish kifoya, 1970 yilda mamlakatimizda texnik maqsadlar uchun o'simlik moyini iste'mol qilish uning umumiy ishlab chiqarish hajmining 27 foizidan ortig'ini tashkil etdi.

Hozirgi vaqtda YuYoK va YuYoSni qo'llash sohalari juda xilma-xildir. YuYoKlar yog'lar, sintetik moylar va plastifikatorlar, sintetik spirtlar, lateks mahsulotlari va bo'yoq va laklar, sovun va sintetik yuvish vositalari, polimerizatsiya emulsifikatorlari ishlab chiqarishda, dizel yoqilg'isiga qo'shimchalar, mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda flotatsion reagentlar sifatida ishlatiladi.

YuYoS flotatsion reagentlar, sintetik qatronlar erituvchilari, ba'zi tuzlarning selektiv ekstraktsion moddalari, suv omborlaridan bug'lanishning depressantlari sifatida ishlatiladi. Ishlab chiqarilgan YuYoS ning asosiy miqdori hoshqa maxsus mahsulotlarga qayta ishlanadi:

- polimer materiallarning plastifikatorlari (fatlatlar, adipatlar va boshqa kislotalarning efirlari);
- sintetik soqol moylari va moylarining tarkibiy qismlari (adipatlar, sebacates);
- fototsin reaktivlari;

- yoqilg'i va motor moylari uchun depressantlar (metakril va boshqa to'yinmagan kislotalarning polimer efilrlari);

- flotatsion reaktivlar (ksantatlar, ditiofosfatlar, natriy alkil sulfonatlar);

- kimyoviy tolalar texnologiyasini va sifatini yaxshilaydigan yordamchi moddalar.

Sirt faol moddalarni texnologiya va xalq xo'jaligiga kiritish bilan bog'liq holda olingan YuYoK va YuYoS ning alohida ahamiyati.

Yuzaki faol moddalar (sirt faol moddalar) - bu heterojen tizimning chegarasida to'planib, sirt (interfeyslararo) taranglikni kamaytiradigan moddalar. Yuzaki faol moddalar molekularida sirt faol moddalarining suvda eruvchanligini ta'minlovchi gidrofil atom guruhlar va gidrofobik, ko'pincha uglerod uglerod atom guruhlar mavjud bo'lib, ular etarlicha katta molyar massasi bilan sirt faol moddalarining qutblanmagan erituvchilarda erishiga yordam beradi. Sirt faol moddalar yordamida tizimning fazalar sathining energetik holatiga va uzilishiga ta'sir o'tkazish va shu bilan geterogen va mikroheterogen tizimlarning xususiyatlarini tartibga solish mumkin.

Sirt faol moddalarining bunday xossalari ularning sintetik yuvish vositalari, flotatsion reagentlar, tarqatuvchi moddalar, ko'pikli ko'pikli materiallar, qurilish va yo'l qurilishida (ko'pikli beton, shag'alni namlovchi kompozitsiyalar), neft qazib olishda va qishloq xo'jaligida (pestitsidlarni uproqqa biriktirish) keng qo'llanilishiga olib keldi. Sirt faol moddalar(SFM) sintetik yuvish vositalari uchun faol asos sifatida alohida ahamiyatga ega bo'ldi.

Sintetik yuvish vositalari (SYuV) - bu sintetik yuvish vositalarining (SYuV) tarkibi va muhitning pH qiymatini o'zgartiradigan, eritmaning kolloid tuzilishini yaxshilaydigan, oqartirish ta'sirini keltirib chiqaradigan har xil qo'shimchalar. SYuV turli xil tabiatdagi sirt faol moddalardir. Ular ionli bo'linadi, ular tarkibida suvli eritmalarda dissotsiatsiylanadigan atomik guruhlar va ion bo'lmagan, ularda o'xshash guruhlar mavjud emas. Ionogen SYuV anion va kationiklarga bo'linadi.

Anionik SYuV tarkibiga eng keng tarqalgan sanoat yuvish vositalari, shu jumladan sintetik SFM asosidagi sovunlar kiradi.

Kationli SMBlar juda kam uchraydi va ko'pincha aminlar va to'rtinchi ammoniy asoslarining tuzlarini ifodalaydi, masalan $[R-C_6H_4-CH_2-N(CH_3)_2]^+ Cl^-$ Tabiiy HFA asosidagi sovunlar kabi, bu SYuMlar sintetik SFM dan olingan, bir qator kamchiliklari bor:

- to'qimalarni yo'q qilishga olib keladigan gidroksidi reaksiya;

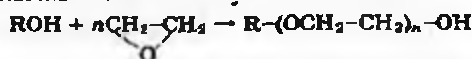
kaltsiy va magniy ionlari bilan erimaydigan tuzlarning hosil bo'lishi, bu detarjan ta'sirini kamaytiradi;

- samaradorlik faqat muhim konsentratsiyalarda.

Organik sulfan kislotalarning natriy tuzlari va oltingugurt kislotasining kislota efilrlari kabi anyonik moddalarda bu kamchiliklar mavjud emas. Ushbu SFM tarkibiga

alkililari sulfatlar (sulfanollar) $R-C_6H_4-CO_2OH$, alkil sulfonatlar $R-CO_2OH$ va alkil sulfatlar $R-OCO_2OH$ kiradi, ular ichida $R = C_{12}-C_{14}$.

So'nggi paytlarda etilen oksidi va faol vodorod atomlari (karboksilik kislotalar, spirtlar, ominlar) bilan sintez qilingan noiyonik SFMlar, masalan, yuqori yog'li spirtlarning polioksietilat mahsulotlaridan foydalanila boshlandi:



Bunday SFM-da molekulada oksietil zanjiri borligi sababli hidrofilik xususiyatlar ta'minlanadi.

Sirt-faol moddalar va SYuV ishlab chiqarish uchun, xususan, $C_{10}-C_{20}$ tarkibidagi sintetik yog'li spirtlar va sintetik yog' kislotalarining $C_{10}-C_{20}$ va $C_{17}-C_{20}$ fraksiyalari ishlatiladi.

Jadval 2.8. YuYoK iste'molining uzilishini ko'rsatadi,

2.8-jadval.

Yuqori yog'li kislotalarni iste'mol qilish tarkibi, %

Iste'mol maydoni	%
Sovun va yuvish vositalarini ishlab chiqarish	61,2
Yog' kislotasining yuqori darajada ishlab	8,6
Kauchuk buyumlar ishlab chiqarish	3,9
Sintetik kauchuklar ishlab chiqarish	4,6
Parfumeriya va charm sanoati	2,3
Bo'yoq va lak sanoati	2,4
Boshqa tarmoqlar	17,0

Yuqori yog'li kislotalar va yuqori sifatli likyorlarni ishlab chiqarish uchun xomashyo va usullar

Sintetik YuYoK olish mumkin:

- alkenlarning gidrokarboksillanishi



- natijada hosil bo'lgan kislota efilarini sovunlash bilan alkenlarning gidrokarbalkoksillanishi



- yuqori alkanlar oksidlanishi

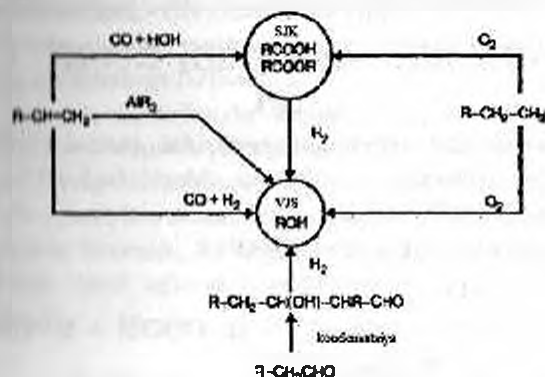
Oxirgi usul eng katta ahamiyatga ega bo'lib, unga ko'ra YuYoKni sanoat ishlab chiqarishi birinchi marta 1937 yilda Germaniyada Fischer-Tropsch installatsiyalari tarkibidagi kerosin asosida tashkil qilingan va tozalangan mahsulotlardan olinib chiqarilgan. Mamlakatimizda YuYoK ishlab chiqarish 1953 yilda hoshlangan. 1959 yildan 1961 yilgacha bir nechta sanoat korxonalari ishga tushirildi, bu ularning ishlab chiqarish hajmini 1958 yildagi 23 ming tonnadan 230 ming tonnagacha oshirish

intilgan bo'ldi. 1966 yilda. Hozirgi vaqtda YuYoKlarning jahon ishlab chiqarishi 2,5 million tonnadan oshadi.

Yuqori darajadagi suyuq birikmalarni ishlab chiqarishning sanoat usullari juda aniq aniqlandi. Ular tabiiy xomashyodan ham, neft va gazni qayta ishlangan mahsulotlaridan ham olinishi mumkin. Ulardan eng muhimini:

- o'rinlik moylari va yog'lardan ajratish;
- kator yog'lni keyinchalik nuzlarning gidrolizi bilan sovunlash;
- oksosintez va undan keyin aldegidlarning kamayishi;
- YuYoK va ularning efirlarini gidrogenatsiyalash;
- aldegidlarning aldol kondensatsiyasi, keyinchalik kondensatsiya mahsulotlarini gidrogenlash bilan;
- alkanlar va trietil alyuminiyga asoslangan organo alyuminiy sintezi;
- yuqori alkenlarning oksidlanishi.

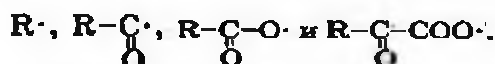
Rasim 2.10 yuqori yog'li kislotalar va yuqori sifatli suyuqliklarni ishlab chiqarishning eng muhim usullarining o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi.



Rasim 2.10. Yuqori yog'li va sifatli suyuqlik ishlab chiqarishning sanoat usullari sxemasi

Sxemadan kelib chiqadiki, alkanlar oksidlanishi bir xil xomashyo bazasiga asoslangan holda YuYoK va YuYoS olishning umumiy usuli hisoblanadi. Ushbu usul bo'yicha yuqori yog'li va yuqori yog'li kislotalarni sanoat ishlab chiqarish quyida mulohazaga qilinadi

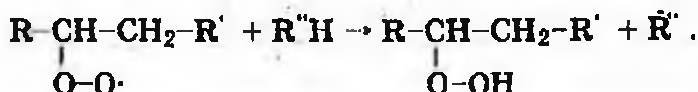
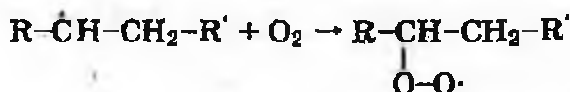
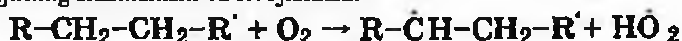
Alkanlarning oksidlanish jarayoni suyuq fazada kislorodli oksidlovchi gaz bilan samjir mexanizmi yordamida radikalarning hosil bo'lishi va o'zgarishi orqali sodir bo'ladi.



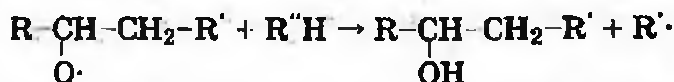
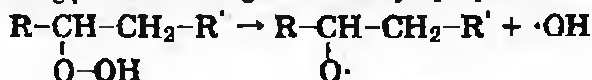
Molekulyar kislorod gidroperoksid hosil qilish uchun uglevodorod molekulasiga hujum etiladi va keyinchalik ikkilamchi transformatsiyalarga kiradi. Izo-strukturali alkanlar oksidlanishida kislorod uchinchi darajali uglerod atomiga, normal

nuzilishdagi alkanlarda metilen guruhiga biriktiriladi. Metil guruhiga kislorod qo'shilishi deyarli sodir bo'lmaydi. Alkanlarning radikal oksidlanish mexanizmi quyidagi shaklda taqdim etilishi mumkin.

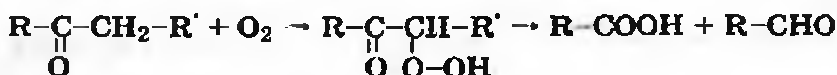
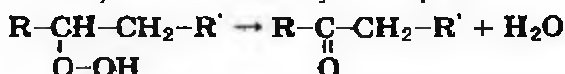
1. Zanjirning shakllanishi va rivojlanishi.



2. Oxirgi mahsulot - alkogol (uglerod zanjirini buzmasdan) hosil bo'lishi bilan gidroperoksidning parchalanishining ikkinchi darajali jarayonlari.



3. Keton va ketohidroperoksid orqali gidroperoksidni parchalanishining ikkilamchi jarayonlari, oxirgi mahsulotlar - kislota va aldegid (uglerod zanjiri yorilishi bilan) hosil bo'lishi bilan ajralib chiqadi.



Gidroperoksidning ikkilamchi parchalanish jarayonining yo'nalishi oksidlanish sharoitlariga bog'liq: oksidlovchi gazdagi kislorod konsentratsiyasi, gaz oqim tezligi (oksidlanish zonasida mahsulotlarning yashash vaqti), katalizatorning mavjudligi yoki yo'qligi. Bunga qarab alkanlarning oksidlanish jarayoni yoki uglerod zanjirini YuYoS hosil bo'lish tomon uzmasdan yoki YuYoK hosil bo'lish tomon zanjirni uzmasdan davom etadi.

Jadval 2.9 yuqori yog'li kislotalar va yuqori yog'li spirtlarni ishlab chiqarish uchun alkan oksidlanish rejimini ko'rsatadi.

Alkan oksidlanish shartlari

Mahsulot	Oksidlanadigan xom ashyoning tarkibi	Katalizator	Tarkib O ₂ gazda, %	Harorat, ° C
YuYuK	Парафин C ₁₈ —C ₄₄	MnO ₂ ·2H ₂ O	21 и более	110
YuYuH	Парафин C ₁₀ —C ₂₀	Her	3—5	170

SPIRTLAR:

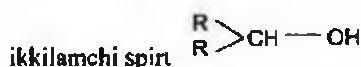
1. *Spirtlarni xushbo'y xidli organik moddalar olishdagi ahamiyati.* Spirtlar — deb tarkibida gidroksil guruhi bo'lgan organik moddalarga aytiladi. R — OH. R — uglevodorod radikal, — ON gidroksil guruhi.

Spirtlar gidroksil guruhiga qanday radikallar birikishiga qarab alifatik, alitsiklik va aromatik spirtlarga bo'linadi.

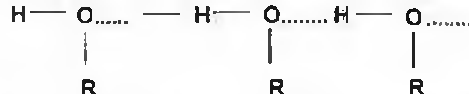
Aromatik oksibirikmalar fenollar va aromatik spirtlarga bo'linadi. Fenollarda gidroksil guruh aromatik yadroga, aromatik spirtida yonbosh zanjirda birikkan bo'ladi.

Alifatik spirtlar to'yingan va to'yinmagan spirtlarga, gidroksil guruhning soniga qarab bir atomli, ikki atomli, uch atomli spirtlar va ko'p atomli spirtlarga bo'linadi.

Spirtlar birlamchi, ikkilamchi yoki uchlamchi spirtlarga bo'linib, u uglevodorod molekulasi qayni uglerod atomiga birikishi gidroksil guruhni birikishiga qarab nomlanadi.



Spirtlarning xossalari ularning tuzilishiga bog'liq. Spirt molekulasi tarkibida 11 ta uglerod atomi bo'lsa suyuqlik bo'lib, ularni qo'yi spirtlar deb ataladi. Spirtlarni izomerlari ham bo'lib, izomerlarning qaynash harorati normal spirtlarnikiga qaraganda past bo'ladi. Spirtlarni molekulasi assotsiyalangan bo'lib, qattiq va suyuq holatda bir biri bilan vodorod bog' hisobiga birikkan bo'ladi.



Spirt molekulası qutblangan bo'lib, uglerod – kislorod bog'ida elektronlar kislorod atomi tomon siljigan bo'ladi, kislorod – vodorod bog'ida elektron kislorod atomi tomon siljigan bo'ladi. Spirt molekulası qutblangan bo'lgani uchun $\text{C} - \text{O} - \text{N}$ uning reaksiyaga kirishini osonlashtiradi, ya'ni $\text{C} - \text{O}$ yoki $\text{O} - \text{N}$ oson uziladi.

Spirtlar ayrim reaksiyalarda asos va kislota xossalari namoyon qiladi.

XBH moddalar kimyosida spirtlarni ishqor bilan ta'siridan hosil bo'lgan alkogolyatlar va uni galoid alkillar bilan o'zaro ta'siridan hosil bo'lgan oddiy efirlar sanoatda katta ahamiyatga ega.

Mineral kislotalar bilan spirtlar murakkab efirlarni hosil qiladi. Sulfat kislot bilan alkil sulfatlar hosil qiladi. Alkilsulfatlar allillovchi moddalar hisoblanib, ayrim XBH moddalar sintez qilishda ishlatiladi.

Spirtlar karbon kislotalar bilan o'zaro reaksiyaga kirishib ularning murakkab efirlarini hosil qiladi.

Birlamchi spirtlarni oksidlanishi natijasida aldegidlar, ikkilamchi spirtlar oksidlanishi natijasida esa ketonlar hosil bo'ladi. Jarayon katalizator ustidan spirtlarni o'tkazish orqali olib boriladi. Sanoatda feniletill spirtidan fenilasetilaldegid katalizatoridan spirt parlarini o'tkazish orqali olinadi.

Spirtlar hidini kuchliligi uning strukturasi bog'liq. Quyi alifatik spirtlarda uglerod atomlarini soni 7 tadan kam bo'lsa o'ziga xos hidga, 12 tagacha ajoyib hidga, 12 tadan oshsa o'ziga xos hidi yo'qoladi. Spirtlarning izomerlarini hidi normal spirt tuzilishiga qaraganda o'tkirroq, terpenlar qatoridagi birlamchi alifatik spirtlardan: geraniol, nerol, sitronellol yuqori baholi, uchlamchi spirt vakili bo'lgan linalolga nisbatan nozik hidlidir. Monotsiklik terpen spirtlardan terpeneollar va mentollar kuchli hidli, alifatik spirtlarga nisbatan nozik hidlidir.

Yog'li aromatik spirtlardan benzil, α - va β - feniletill, γ - fenilpropil nozik hidga ega spirtlardir.

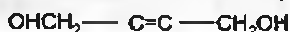
Spirtlardan ayrimlari o'ta XBH bo'lib, sanoatda ma'lum miqdorda ishlab chiqariladi. Ayrimlari XBH moddalar ishlab chiqarishda aromatik moddalar sifatida ishlab chiqariladi. Etil spirti duxi, odevkolon ishlab chiqarishda erituvchi sifatida ishlatiladi.

Spirtlarning pestitsidlik ta'siri ancha sust. Ular orasida ko'proq fungitsidlik xususiyati borligi ma'lum. Masalan, etil spirtini pomidor, lavlagi, bodring kabi sabzavotlar o'sishini tezlashtirish uchun ishlatish mumkin. Galogen atomlarini tutuvchi spirtlar molekulasida galogen yu'qlariga nisbatan faolroqdirlar. To'yinmagan va tsiklik tuzilishga ega bo'lgan siirtlar - insektitsidlik, fungitsidlik va gerbitsidlik ta'siriga egadirlar. Spirtlar sinfiga hasharotlarni o'ziga jalb etuvchi qator preparatlar ma'lum.

Spirtlar olinadigan ayrim v. killarga to'xtadigan bo'lsak, avvalo, alil spirtini ko'rsatish lozim. U 0.2-1% suvli eritma holida



toluqanlarda va tamaki ekimi orasidagi begoyaa o'tlarga qarshi ishlatiladi. Ikki atomli spirtlar turukiga kiruvchi butin - 2 - diol- 1,4 ni suvli eritma holida (3-5 kg/ga) o'tadiliklar bargini sun'iy to'ktirish uchun ishlatish mumkin:



Butindiolni sanoatda olish texnologiyasi yaratilgan bo'lib, hozir "Navoiyazot" tashkiloti birlashmasida (IchB) da olinmoqda. Jarayon oddiy atmosfera bosimi ostida atsetilen va formaldegidlarni katalizatorlar ishtirokidagi reaksiyasiga asoslangan:



Uu maqsad uchun Navoiyazot IchB akrilonitril olish tsexida chiqindi gazlar sifatida havoga chiqarib yuborilayotgan atsetilendan foydalanish ham mumkin ekanligi ko'rsatilgan. Bu uz umida atrof - muhit ekologiyasini yaxshilashga olib keladi.

Tarkib tuzilishga mansub spirtlar ham pestitsidlik xususiyatini namoyon etadilar.

2. *Spirtlarni olish usullari.* Sanoatda spirtlarni olish usullaridan parfyumeriya sanoatida XBII moddalar uchun kerakli bo'lgan talablarga javob bermaydi.

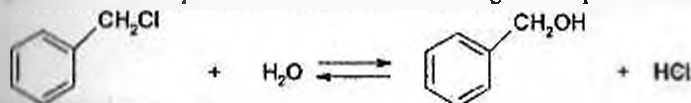
Shuning uchun spirtlarni sintezi uchun parfyumeriya sanoati talablariga javob beradigan toza spirtlar sintezi va tozalash usullarini ishlab chiqish katta ahamiyatga ega.

Sanoatda XBH moddalar sifatida ishlatish uchun spirtlar galogen alkillarni gidroliz qilish bilan olinadi.

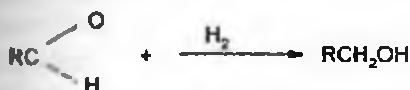


X - galogen

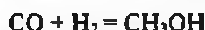
Sanoatda benzil spirti benzil xloridni suv bilan gidroliz qilib olinadi.



Sanoatda aldegidlarni gidrirlab, tsitronellol, nerol va geraniol va boshqalar olinadi.



Sintez gazdan 25 MPa bosimda va 400°C haroratda metanol olinadi.

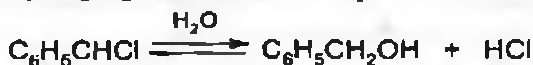


XIII spirtlarga geksanol, geptanol, oktanol, nonanol va boshqa spirtlar kiradi.

3. *Aromatik spirtlar: olinish va xossalari.* Aromatik spirtlar XBH moddalar sifatida keng qo'llaniladi. Ular ichida β - feniletil spirti bo'lib, u atirguldand olingan

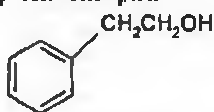
efir yog'lari tarkibida uchraydi. Sanoatda aromatik spirtlar ko'plab ishlab chiqariladi. Ular parfyumeriyada har xil kompozitsiya, kosmetik preparatlar ishlab chiqarishda va boshqa sinfdagi XBH moddalarni sintez qilishda ishlatiladi.

Benzoil spirti Benzoil spirti C_7H_5O , M.m. 108,1 rangsiz suyuqlik bo'lib, xushbo'y hidga ega. Sanoatda benzoil spirti benzil xloridni gidroliz qilib olinadi.

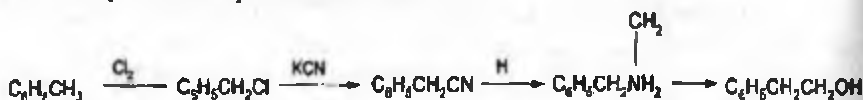


Texnik benzoil spirti vakuum-rektifikatsiya qilib tozalanadi. Olingan mahsulot tarkibida 96-98% benzoil spirti bo'ladi. Parfyumeriya sanoatida benzoil spirtidan har xil kompozitsiya va xushbo'y sovun va murakkab efirlar sintez qilishda foydalaniladi.

β -feniletil spirti

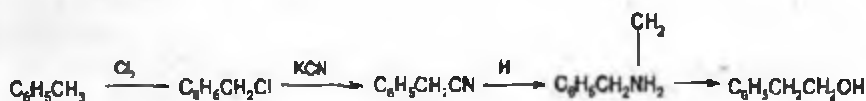


Sanoatda β -feniletil spirti toluoldan olinadi.



β -feniletil spirtini olish texnologiyasi murakkab bo'lganligi uchun ko'p miqdorda olishga mo'ljallangan bo'lib, laboratoriyada olish mumkin.

β -feniletil spirtini olish texnologiyasi bir nechta bosqichdan iborat bo'lib, sanoatda xushbo'y xidli moddalar sifatida ishlatish uchun benzolni etilen oksidi, alyuminiy xlorid (kondensatlovchi modda sifatida) ishtirokida ishlatilib β -feniletil spirti olinadi.



Bu reaksiya vaqtida qo'shimcha mahsulot sifatida dibenzol hosil bo'ladi.



Etilen oksidi reaksiya natijasida hosil bo'lgan vodorod xlorid bilan reaksiyaga kirishib etilen xloridni hosil bo'ladi.

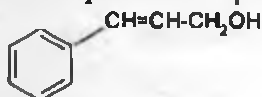


Reaksiya vaqtida alyuminiy xloridni bo'lishi natijasida etilen xloridrin benzol bilan reaksiyaga kirishib feniletilxlorid hosil bo'ladi.



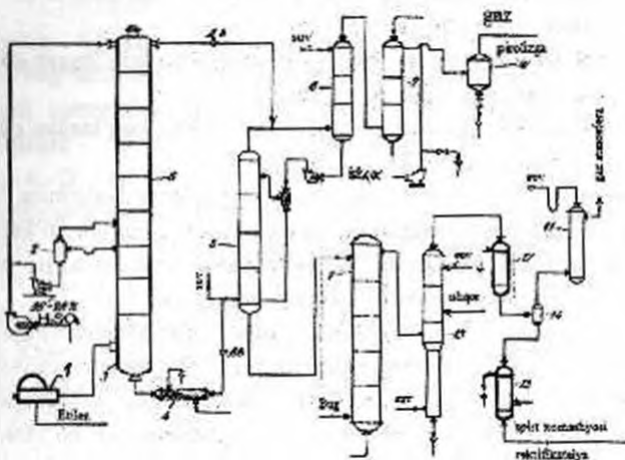
Feniletilxlorid 2-feniletil spirtining hidini buzadi. Shuning uchun toza holda — feniletil spirtini olish uchun u vakuumda haydaladi va toza holda ajratib olinadi. Toza ajratib olingan spirdan parfyumeriya sanoatida kompozitsiyalar tayyorlanadi. Undan sun'iy gul yog'i tayyorlanadi.

Korich spirt. Korich spirti kristall modda bo'lib, u giatsint hidini beradi.



Korich spirtini giatsenit yog'i tarkibida uchraydi. Korich spirt iva uning efirlari parfyumeriya sanoatida kompozitsiya tayyorlash uchun ishlatiladi.

Gidratatsiya jarayonlarida etanol olish texnologiyasi



Rasm 2.11. Etanol olish texnologiyasi

1,2-kompressorlar, 3-trubkasimon pech, 4- issiklik almashirgichlar, 5- reaktor, 6- tuzni ajratgich, 7- sovuqgich, 8,10- separatorlar, 9- absorber, 11-engil fraktsiyani haydash kolonnasi, 12- etanolni haydash kolonnasi, 13- okava suvlarni ion-almashtirish usuli bilan tozalash qurilmasi, 14-nasos, 15- drossel ventili, 16-kondensatorlar.

Bir atomli to'yingan spirtlar

Bir atomli to'yingan spirtlar deb to'yingan uglevodorodlar molekulasidagi bitta vodorod atomi o'rnini gidroksil guruhi almashinishi natijasida hosil bo'ladigan

organik birikmalarga aytiladi. Ularning xalqaro nomi alkanollar bo'lib, ular $C_nH_{2n+1}OH$ yoki $R-OH$ formulalar bilan ifodalanadi.

Gomologik qatori.

CH_3OH metil spirt, methanol	
C_2H_5OH etil spirt, etanol	$C_6H_{13}OH$ geksil spirt, geksanol
C_3H_7OH propil spirt,	$C_7H_{15}OH$ heptil spirt,
propanol	heptanol
C_4H_9OH butil spirt, butanol	$C_8H_{17}OH$ Oktil spirt,
$C_5H_{11}OH$ amil spirt,	oktanol
pentanol	$C_9H_{19}OH$ Nonil spirt,
	nonanol
	$C_{10}H_{21}OH$ detsil spirt,
	dekanol

Tuzilishi, izomeriyasi va nomenklaturasi. Bir atomli to'yingan spirtlar molekulasidagi gidroksil guruhi qaysi uglerod atomiga birikkanligiga qarab spirtlar quyidagi turlarga bo'linadi:

1. **Birlamchi spirtlar**—gidroksil guruhi bilan bog'langan uglerod atomiga bitta boshqa uglerod atomi birikkan bo'ladi;
2. **Ikkilamchi spirtlar**—gidroksil guruhi bilan bog'langan uglerod atomiga ikkita boshqa uglerod atomi birikkan bo'ladi;
3. **Uchlamchi spirtlar**—gidroksil guruhi bilan bog'langan uglerod atomiga uchta boshqa uglerod atomi birikkan bo'ladi.

Bir atomli to'yingan spirtlarning izomeriyasi uglerod skeletining izomeriyasiga va gidroksil guruhining molekulada joylashgan holatiga bog'liq bo'ladi. Gomologik qatarning uchinchi a'zosi—propanoldan boshlab spirtlarda izomerlar paydo bo'ladi: propil spirt yoki propanol—1 izopropil spirt yoki propanol—2

Spirtlarda izomerlar soni tegishli to'yingan uglevodordlamikiga ko'ra doimo ko'p bo'ladi. Masalan, butanning ukkita izomeri bor (*n*-butan va izobutan). butil spirtining izomeri esa to'rtta. birlamchi butil spirti birlamchi izobutil spirti ikkilamchi butil spirti uchlamchi butil spirti Ratsional nomenklatura bo'yicha bir atomli to'yingan spirtlarning nomi radikallar nomiga spirt so'zi qo'shib hosil qilinadi. Ba'zi hollarda bir atomli to'yingan spirtlarni nomlashda ularni eng oddiy vakil metil spirt (karhinol) hosilasi deb qaraladi. Hamda spirtlarning nomi karbinolning metil guruhi vodorodlari almashingan radikallar nomiga karbinol so'zi qo'shib hosil qilinadi. Xalqaro nomenklaturaga ko'ra bir atomli to'yingan spirtlarni nomlashda tegishli to'yingan uglevodordlarning to'liq nomiga -ol qo'shimcha qo'shish yo'li bilan hosil qilinadi.

Masalan:

CH_3OH — metil spirt yoki metanol C_2H_5OH — etil spirt yoki etanol

Bu spirtlar gomologik qatomi hosil qiladi, chunki ular molekularining tarkibi jihatidan bir-biridan gomologik farq (CH_2) bilan farq qiladi.

Qanotologik qatorming umumiy formulasi $C_nH_{2n+1}OH$ yoki $R-OH$, bunda R -uglevodorod radikali. Xalqaro nomenklaturaga ko'ra gidroksil guruh qaysi uglevodorod atomi bilan bog'langanligi spirt nomidan keyin raqam bilan ko'rsatiladi, masalan gektanol-3

Spirtlarning olinishi:

1) Spirtlar (metil spirt) CO bilan H_2 dan katalitik sintez qilish ($T=250^\circ C$, $P=7MPa$, kat- ZnO va CuO aralashmasi) yo'li bilan olinadi: $CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$

2) Spirtlar (etil spirt) shakarli moddalarni achitqilar ishtirokida bijg'itish yo'li bilan olinadi:



3) Neftni krekinglashda olinadigan etilenni gidratlash reaksiyasiga asoslanib olinadi:



Spirtlarning fizikaviy xossalari: Quyi spirtlar-suyuqliklar, uglerod atomlarining soni 12 tadan ko'p bo'lgan yuqori spirtlar-qattiq moddalar. Spirtlarning hujayra suvdan yengil. Ularning molekulyar massalari ortishi bilan suvda eruvchanligi kamayadi. Metil va etil spirtlar suv bilan istalgan nisbatda aralashadi.

Spirtlarning kimyoviy xossalari: 1) Spirtlar kimyoviy reaksiyalarga kirishganida bu bog'lanishlardan biri uziladi. Ikkala bog'lanish ham qutbli bo'lgani uchun ular ionli (geterolitik) mexanizm bo'yicha uzilib, organik anionlar yoki kationlar hosil qiladi:



2) Spirtlar ishqoriy metallar bilan ta'sirlashib alkogolyatlar hosil qiladi, hosil bo'lgan alkogolyatlar suv ta'sirida gidrolizlanadi:



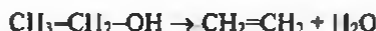
3) Spirtlar $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ kabi oksidlovchilar ta'sirida hamda katalizatorlar (Pt , Cu) ishtiroki da havo kislorodida ancha oson oksidlanadi:



5) Spirtlar vodorod galogenidlar bilan reaksiyaga kirishadi:



6) Spirtlarning muhim xossasi-ularning degidratlanish xususiyatidir. Spirt suvni tortib oluvchi moddalar, masalan kons H_2SO_4 bilan qizdirilganda ($>140^\circ C$) degidratlanadi:



Aloksida vakillari: Metil spirt (metanol, karbinol, yog'och spirti)—eng oddiy bir atomli spirt, rangsiz suyuqlik. Kuchli zahar (uzroq ichilganda ko'zni ko'r qiladi, ko'pi-o'ldiradi).U erituvchi sifatida va turli xil organik sintezlarda—formaldegid, ba'zi bo'yoqlar, fotoreaktivlar, formasevtika preparatlari olishda ishlatiladi.

Etil spirt (etanol)—rangsiz suyuqlik. 78,3°C da qaynaydi, -114°C da muzlaydi. Salgina Shulalan adigan alanga berib yonadi. Etil spirt sintetik kauchuk olish va plastmassalar ishlab chiqarishda, atirlar, dori-darmonlar, bo'yoqlar tayyorlashda erituvchi sifatida, anatomic preparatlarni konservalashda, ko'plab organik moddalarni: dietil efir, bo'yoqlar, sirka kislota, tutunsiz o'q—dori va boshqalar olishda ishlatiladi

Tabiatda uchrashi va olinish usullari. Bir atomli to'yingan spirtlar ichida metanol va etanol kam miqdorda sof holatda, o'simliklardan ajratib olinadigan efir moylarida va o'simliklar a'zolarida uchraydi. Ular oddiy va murakkab efirlar holatida tabiatda keng tarqalgan. Bir atomli to'yingan spirtlar sanoatda quyidagi usullar bilan olinadi:

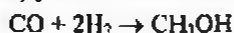
1. Murakkab efirlarni gidroliz qilish:
2. To'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalariga ishqorlarning suvli eritmalarini ta'sir etirish:
3. Spirtlar (etil spirt) shakarli moddalarni achitqilar ishtirokida bijg'itish yo'li bilan olinadi:



4. Neftni krekinglashda olinadigan etilenni gidratlash reaksiyasiga asoslanib olinadi:



Spirtlar (metil spirt) CO bilan H_2 dan katalitik sintez qilish (T_q 250 °C, P 7MPa, kat—ZnO va CuO aralashmasi) yo'li bilan olinadi:



Fizikaviy xossalari. Bir atomli spirtlarning dastlabki vakillari ($C_{11}H_{23}OH$ gacha) oddiy sharoitda suyuqliklar, uglerod atomlarining soni 12 tadan ko'p bo'lgan yuqori spirtlar esa qattiq moddalar. Bu faqat normal zanjirli birlamchi spirtlarga xos bo'lib, tarmoqlangan zanjirli spirtlarga tegishli bo'lmaydi. Chunki tarmoqlangan zanjirli spirtlarda gidroksil guruhining holati, uglerod skeletining tarmoqlanganligi ularning fizikaviy xossalari katta ta'sir ko'rsatadi. Normal zanjirli spirtlar tarmoqlangan zanjirli spirtlarga nisbatan anchagina yuqori qaynash haroratiga ega. Molekuladagi uglerod atomlari soni bir xil bo'lgan birlamchi spirtlar ikkilamchi spirtlarga nisbatan, ikkilamchi spirtlar uchlamchi spirtlarga nisbatan yuqori haroratda qaynaydi. Spirtlarning hammasi suvdan yengil. Ularning molekula og'irliklari ortishi bilan suvda eruvchanligi kamayadi. Metil, etil, propil va butil spirtlar suv bilan istalgan nisbatda aralashadi, n—butil spirtidan boshlab ularning suvda eruvchanligi kamayib boradi, yuqori molekulyali spirtlar amalda suvda erimaydi. Kichik molekulyali

spirtlar o'ziga xos «spirt» hidiga ega, o'rtta spirtlar o'tkir yoqimsiz hidga ega, yuqori molekulyali spirtlar esa hidsiz moddalardir.

Kimyoviy xossalari. Bir atomli spirtlar kimyoviy reaksiyalarga ancha oson kirishadigan moddalar hisoblanadi. Spirtlarning kimyoviy xossalarini quyidagi guruhga ajratish mumkin:

I. Spirt gidroksilidagi vodorod atomining xossasi

Spirt molekulasidagi R-O-H bog'i qutblanganligi sababli vodorod atomi qisman musbat, kislorod atomi esa qisman manfiy zaryadlanadi. Shuning hisobiga vodorod atomi harakatchan bo'ladi hamda metallga, radikalga va kislota qoldig'iga oson o'rin almashadi:



Spirtlar ishqoriy metallar bilan ta'sirlashib alkogolyatlar hosil qiladi, hosil bo'lgan alkogolyatlar suv ta'sirida gidrolizlanadi. Masalan:

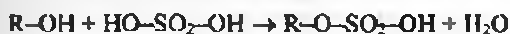


2. Gidroksildagi vodorod atomi radikalga almashinishi natijasida oddiy efirlar hosil bo'ladi.

Masalan:



3. Gidroksildagi vodorod atomi kislota qoldig'iga almashinishi natijasida murakkab efirlar hosil bo'ladi. Masalan:



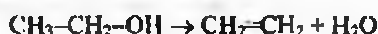
II. Spirt gidroksilining xossalari. Spirtlarning gidroksil guruhi dissotsiyanmaydi, ion hosil qilmaydi, shuning uchun lakmus qog'ozini rangini o'zgartirmaydi. Biroq gidroksil guruhi ayrim reaksiyalarda harakatchan bo'ladi va almashinish reaksiyalariga kirishadi.



1. Spirtlar vodorod galogenidlar, fosfor va oltinugurtning galogenli hosilalari bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan,



2. Spirtlarning muhim xossasi-ularning degidratlanish xususiyatidir. Spirtlar suvni tortib oluvchi moddalar, masalan konsentrlangan H_2SO_4 bilan qizdirilganda ($>170^\circ\text{C}$) degidratlanadi:



3. Spirtlar suvni tortib oluvchi moddalar, masalan konsentrlangan H_2SO_4 bilan qizdirilganda ($>140^\circ\text{C}$) degidratlanadi va oddiy efirlar hosil qiladi:



III. Spirt radikalining xossalari. Spirt radikalidagi vodorod atomlari har xil turdagi atomlar yoki atomlar guruhlar bilan almashinish reaksiyalariga kirishadi. Radikaldagi vodorod atomlari galogenlar bilan o'rin almashganda ham spirt, ham galogen xossaga ega bo'lgan moddalar hosil bo'ladi. Masalan, etil spirtining galogenli hosilalari narkolan yoki avetin ($\text{CBr}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$) narkotik xossaga ega bo'lib, ginekologiyada va jarrohlikda keng qo'llaniladi.



IV. Spirtlarning oksidlanish reaksiyalari. 1. Spirtlarning oksidlanish reaksiyalari kuchli oksidlovchilar (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) yoki 300–400 °C da katalizatorlar (Pt, Cu) ishtirokida olib boriladi.

Oksidlanish reaksiyalari spirtlarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi o'lishiga qarab turlicha amalga oshadi.

a) Birlamchi spirtlar oksidlanganda aldegidlar hosil bo'ladi, masalan:

b) Ikkilamchi spirtlar oksidlanganda ketonlar hosil bo'ladi, masalan:

2. Spirtlar havo kislorodida yonadi:

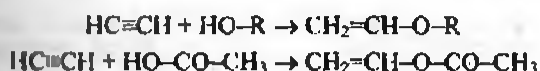


Metil spirt CH_3OH (metanol, karbinol, yog'och spirti)—eng oddiy bir atomli spirt bo'lib, 65 °C da qaynaydigan rangsiz suyuqlik. Yaxshilab tozalangan metanol vino spirtining hidiga o'xshash hidga ega, texnik metanol esa o'ziga xos yoqimsiz hidga ega bo'lib, kuchli zahar (ozroq ichilganda ko'zni ko'r qiladi, ko'pi—o'ldiradi). U erituvchi sifatida va turli xil organik sintezlarda—formaldegid, ba'zi bo'yoqlar, fotoreaktivlar, farmatsevtika preparatlari, metilatsetat, inçtilalanin, dimetilalanin, metilamin, metilxlorid, dimetilsulfat tayyorlashda ishlatiladi.

Etil spirt $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (etanol)—rangsiz, kuydiruvchi mazali, o'tkir hidli suyuqlik, 78,3°C da qaynaydi, –114°C da muzlaydi. Sulgina shu'lanadigan alanga berib yonadi. Etil spirt sintetik kauchuk olish va plastmassalar ishlab chiqarishda, atirlar, dori—darmonlar, bo'yoqlar tayyorlashda erituvchi sifatida, anatomik preparatlarni konservalashda, ko'plab organik moddalarni, dietil efir, sirka kislota, tutunsiz o'q—dori va boshqalar olishda ishlatiladi. Bundan tashqari rektifikat etil spirt araq, konyak kabi ichimliklar, farmatsevtikada esa spirtli nastoykalar tayyorlashda ishlatiladi. Etil spirt ozroq miqdorda kishini mast qiladi, ko'p miqdorda iste'mol qilinsa narkozga o'xshash holatga olib keladi.

Vinil spirt turiga mansub bo'lgan to'yinmagan spirtlar juda boqaror moddalar bo'lib, ular erkin holda uchramaydi. To'yinmagan spirtlar darhol izomerlanadi hamda aldegid va ketonlarga aylanadi. Bu hodisani 1887 yilda rus olimi Eltekov kashf etganligi uchun uning nomi bilan Eltekov qoidasi deb ataladi:

Bu turdagi to'yinmagan spirtlarni ko'pincha yenoñlar deb ham ataladi. Vinil spirtning oddiy va murakkab efirlari barqaror moddalar bo'lib, sanoatda keng ko'lamda ishlatiladi. Ular birinchi marta rus olimi A. Ye. Favorskiy tomonidan sintez qilingan.



Vinilacetat $-\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3$ 73 °C da qaynaydigan suyuqlik. U uson polimerlanadi va polivinilatsetatga aylanadi:

Polivinilatsetat qattiq modda bo'lib, ishqoriy muhitda yoki kislotalar ta'sirida gidrolizlanganda polivinilsirt hosil bo'ladi:

Polivinilsirt oddiy sharoitda qattiq shishasimon polimer modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi.

U sintetik tolalar, dorivor moddalar va lak ishlab chiqarishda keng ko'lamda ishlatiladi.

Molekulasida ikki yoki undan ortiq gidroksil guruhlar mavjud bo'lgan spirtlar ko'p atomli spirtlar deb ataladi. Ular ikki sinfga bo'linadi:

1. Ikki atomli spirtlar—molekulasida ikkita gidroksil guruhi mavjud bo'lgan spirtlar.

2. Uch atomli spirtlar—molekulasida uchta gidroksil guruhi mavjud bo'lgan spirtlar.

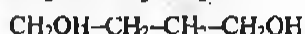
Uglevodorodlarning har xil uglerod atomlaridagi ikkita vodorod atomi o'rnini ikkita gidroksil guruhi almashinishi natijasida hosil bo'ladigan organik birikmalar ikki atomli spirtlar deb ataladi. Ularning umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2$ bo'lib, glikollar yoki diollar deb ham ataladi. Ularning birinchi vakili etilenglikol bo'lib, undagi ikkita gidroksil guruhi ikkita uglerod atomiga birikkan. Ikki atomli spirtlarni rasional nomenklatura bilan nomlashda etilen qatori uglevodorodlari nomiga glikol so'zi qo'shib nomlanadi. Ularni xalqaro nomenklaturaga ko'ra nomlashda tegishli metan qatori uglevodorodlari nomiga diol so'zi qo'shib nomlanadi.



Etilenglikol, etandiol



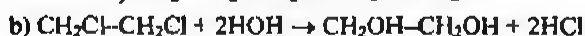
Propilenglikol, propandiol



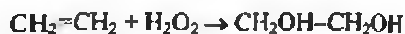
Butilenglikol, butandiol

Etilenglikol ikki atomli spirtlarning eng oddiy vakili bo'lib, sanoatda quyidagi usul bilan olinadi.

Olinish usullari. 1. Dastlab etilenga galogen ta'sir ettiriladi va galogenli hosila olinadi. So'ngra galogenli hosilaning galogen atomlari soda ishtirokida va bosim ostida gidroksilga almashiriladi. Bu reaksiya 1856 yilda fransuz kimyogari A. Vyurs tomonidan amalga oshirilgan:



2. Etilen qatori uglevodorodlarga KMnO_4 katalizatori ishtirokida vodorod peroksid ta'sir ettirib olinadi. Bu reaksiya rus olimi Ye. Ye. Vagner tomonidan ishlab chiqilgan:



Fizikaviy xossalari. Glikollar-rangsiz, hidsiz, shirinroq ta'mli, quyuvq sharbatsimon suyuqliklar hisoblanadi. Ular suv va spirt bilan yaxshi aralashadi, suv tortuvchan. Ikki atomli spirtlarning qaynash haroratlari bir atomli spirtlarning qaynash haroratlardan yuqori o'ladi. Masalan, etil spirt 78.3°C da qaynaydi, etilenglikol esa 197°C da qaynaydi.

Kimyoviy xossalari. Ikki atomli spirtlar bir atomli spirtlar kirishadigan hamma kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. Bunda reaksiyalar bitta OH guruhidan ham, ikkita OH guruhidan ham bori shi mumkin. Masalan, etilenglikol alkogolyatlar, oddiy va murakkab efirlar, galogenli hosilalar hosil qiladi, oksidlanib aldegid yoki ketonlarga aylanadi.

Spirtlarda gidroksil guruhlar sonining ortishi bilan ular molekulasidagi gidroksil vodorodida kuchsiz kislotalilik xossasi paydo bo'ladi. Shuning uchun ikki atomli spirtlar bir atomli spirtlardan farqli ravishda ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi, og'ir metallar gidroksidlarini eritadi va glikolyatlar hosil qiladi. Masalan: ikki atomli spirtlarning degidratlanishi (suv ajralib chiqishi) o'ziga xos tarzda amalga oshadi.

Masalan, etilenglikol molekulasidan suv ajralib chiqishi sharoitga qaran ikki xil bo'lishi mumkin: ichki molekulyar degidratlanish va molekulararo degidratlanish.

Ichki molekulyar degidratlanish deb faqat bitta molekuladan suv ajralib chiqishi hisobiga amalga oshadigan degidratlanishga aytiladi. Etilenglikol ichki molekulyar degidratlanishga uchraganda sirkva aldegid hosil bo'ladi. **Molekulararo degidratlanish** deb ikki yoki undan ortiq molekularning birilishi natijasida suv ajralib chiqishiga aytiladi. Etilenglikol molekulararo degidratlanishga uchraganda siklik birikma—dioksan hosil bo'ladi:

Dioksan birinchi bo'lib 1906 yilda A. Ye. Favorskiy tomonidan sintez qilingan bo'lib, u rangsiz, tiniq suyuqlik, 101°C da qaynaydi, erituvchi sifatida ishlatiladi.

Ishlatilishi. Etilenglikol xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

Etilenglikol suv bilan aralashtirilganda suvning muzlash haroratini pasaytirib yuboradi, shuning uchun **antifrizlar**, ya'ni past haroratlarda qotadigan aralashmalar tayyorlashda ishlatiladi.

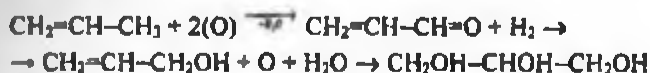
Aviatsiya va avtomobil motorlarining radiatorlarida qishda suv o'rniga antifrizlar ishlatiladi. Hozirgi vaqtda etilenglikol qimmatli sintetik tola-lavsan va turli xil plastmassalar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Uglevodorodlar molekularidagi uchta uglerod atonida uchta gidroksil guruhi mavjud bo'ladigan organik birikmalar uch **atomli spirtlar** deb ataladi. Ularning nomi **glitserinalar**, xalqaro nomi esa **triollar** deyiladi. Uch atomli spirtlarning oddiy vakili glitserin yoki propantriol bo'lib, uning tuzilish formulasi quyidagicha:

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$

Glitserinni birinchi bo'lib kimyogar va farmatsevt K. B. Sheele yog'ni qiziq'uchin oksid bilan qizdirish natijasida hosil qilgan. Glitserinning tuzilishi va xossalari Shevrel, Bertlo va bosh qalar chuqur o'rgangan. Glitserin yuqori molekulyar kislotalar bilan murakkab efir holida o'simlik moyini hamda hayvon yog'larini tashkil etadi. Shuning uchun glitserin asosan yog' va moylarni gidroliz qilish yo'li bilan olinadi.

Olinish usullari. Glitserin sanoatda quyidagi usullar bilan olinadi.

1. Yog'larni va moylarni gidroliz qilish;
2. Monosaxaridlar maxsus fermentlar bilan biyog'itilganda glitserin hosil bo'ladi;
3. Glitserin sintetik yo'l bilan neftni krekirlash gazlaridan (propilendan), ya'ni avval bo'lib maydigan xomashyodan olinadi. Bunda dastlab propilen oksidlanib akroleinga, akrolein gidrogenlanib allil spirtga, allil spirt oksidlanib glitseringa aylanadi. Masalan,



Fizikaviy xossalari. Glitserin rangsiz, quyuv, shirin ta'mli, 290°C da qaynaydigan, gidroskopik suyuqlik. Suv va spirt bilan istalgan nisbatda aralashadi, efir va xloroformda erimaydi. Ko'pchilik moddalarni yaxshi eritadi.

Nazorat savollar

1. Bir atomli to'yingan spirtlar.
2. Spirtlarning xossalari
3. Spirtlarning oksidlanish reaksiyalari.
4. Spirtlarning nomenklaturasi
5. Glitserinni sanoatda olinish usullari.

2.2.TO'YINGAN SPIRTLAR

Uglerod, vodorod va kislorod atomlaridan tarkib topgan kislorodli organik birikmalarga spirtlar, fenollar, aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalar, oddiy va murakkab efirlar, uglevodlar va boshqalar kiradi. Ularning kimyoviy xossalari molekulalarida turli xil funksional gruppalar borligi bilan aniqlanadi.

Spirtlar — molekulalarida uglevodorod radikalni bilan bitta yoki bir nechta gidroksil gruppalar bog'langan organik birikmalardir.

Ularni uglevodorodlarning molekulalaridagi bitta yoki bir nechta vodorod atomlari o'rnini gidroksil gruppalar olgan hosilalari sifatida qurash mumkin.

Spirtlarning nomenklaturasi va izomeriyasi, Spirtlarning nomi radikallar nomiga, shuningdek uglevodorodlar nomiga -ol qo' shimcha qo'shish (xalqaro nomi) bilan hosil qilinadi: CH_3OH -metil spirt yoki m etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ -etil spirt yoki etanol, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ - propil spirt yoki propanol va h.k. Bu spirtlar gomologik qatorni hosil qiladi, chunki ular molekulalarining tarkibi jihatidan bir-biridan gomologik farq bilan farqlanadi. Gomologik qatorning umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n}+\text{IOH}$ yoki R-OH , bunda R -uglevodorod radikali.

Gomologik qatorning uchinchi a'zosidan-propanoldan boshlab spirtlarda izomerlar paydo bo'ladi:

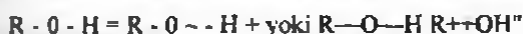
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3 - \text{C H} - \text{CH}_3$ propil spirt OH yoki propanol-1 izopropil spirt yoki propanol-2

Spirtlarning xossalari. Quyi spirtlar - suyuqliklar, uglerod atomlarining soni 1,2 tadan ko'p bo'lgan yuqori spirtlar - qattiq moddalar. Spirtlarning hammasi suvdan yengil. Ularning molekular massasi ortishi bilan suvda eruvchanligi kamayadi. Metil va etil spirtlar suv bilan istalgan nisbatda aralashadi. Spirtlarning molekulalari orasida vodorod bog'lanishlar vujudga kelganligi sababli ular assotsilangan bo'ladi:



Spirtlar gomologik qatorining dastlabki a'zolari — suyuqliklar ekanligi va ularning qaynash temperaturasi nisbatan yuqoriligi molekulalarining assotsilanganligi bilan tushuntiriladi. Spirtlarning suvda yaxshi erishiga sabab, ularning molekulalari bilan suv molekulalari orasida vodorod bog'lanishlar hosil bo'lishidir. Gomologik qatorning keyingi a'zolarida eruvchanligining kamayishi uglevodorod radikalida uglerod atomlarining soni ko'payishi tufaylidir. Vodorod bog'lanishlar puxta emas (17- kJ/mol) va spirtlar bug'langanda oson uziladi.

Spirtlarning kimyoviy xossalari ularning molekulalarida C-O va O-H qutb U kovalent bog'lanishlar borligi sabab bo'ladi. Spirtlar kimyoviy reaksiyalarga kirishganda shu bog'lanishlardan biri uziladi. Ikkala bog'lanish ham qutbli bo'lgani uchun ular ionli (geterolitik) mexanizm bo'yicha uzilib, organik anionlar yoki kationlar hosil qiladi:



Spirtlar ionlarga juda oz darajada dissotsilanadi, shu sababli spirtlar neytral mahsulotlar hisoblanadi-ularning ishtirokida lakmus yoki fenolftaleinning rangi o'zgarmaydi.

Masalan, etil spirtning elektron formulasidan



shunday xulosa chiqarish mumkin: kislorod atomini vodorod atomi bilan bog'laydigan elektronlar jufti elektrmanfiyroq atom bo'lgan kislorod atomi tomoniga silligan. Vodorodning bu atomi spirt molekulasidagi boshqa vodorod atomlaridan farq qiladi, uning kislorod atomi bilan bog'lanishi uglerod hamda vodorod atomlari o'rtasidagi bog'lanishga qaraganda bo'shroqdir. Shu sababli gidroksil gruppasi molekulaning o'zini o'zining metall olishi mumkin.

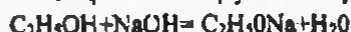
Huquqatdan ham, spirtlar natriy yoki kaliy metalli bilan shiddatli reaksiyaga birlashadi hamda vodorod ajratib chiqaradi va alkogolyatlar hosil qiladi:



Alkogolyatlar-beqaror moddalar bo'lib, suv ta'sirida spirt bilan ishqorga ajraladi:



Bir atomli spirtlar ishqorlar bilan qaytar reaksiyaga kirishadi:



Bunda muvozanat spirt bilan ishqor tomoniga juda silligan bo'ladi. Lekin muayyan sharoitlarda (masalan, suv yo'qotib turilganda) uni alkogolyat tomoniga sillitish mumkin. Sanoatda natriy etilatning olinishi ana shunga asoslangan.

Spirtlar $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ kabi oksidlovchilar ta'sirida, katalizatorlar (platina, nikel) ishtirokida havo kislorodi ta'sirida ancha oson oksidlanadi. Bunda gidroksil gruppining ta'siri bilinadi; chunonchi, kislorod OH gruppasi bilan bog'langan uglerod atomiga birlashadi: $H - H_3C - C-OH + [OH/OCH_3] = C + H$

Oddiy efirlar-molekulasi kislorod atomi bilan birikkan uglevodorod radikalidan tarkib topgan organik moddalardir: $R - O - R'$, bunda R' va R'' -bir xil yoki turli xil radikaldir.

Metil efir-ko'pchilik organik moddalarni yaxshi erituvchi, gazlamalarni hosil qilishda, tibbiyotda-xirurgik operatsiyalarda ishlatiladi, chunki og'riqsizlantirish ta'siri bor.

Ikki atomli spirtlarning alohida vakillaridan metanol bilan etanolni, uchi atomlilardan-etilenglikolni, uchi atomlilardan-glitserinni ko'rib chiqamiz.

Ishlatilishi. Metil spirt asosan, erituvchi sifatida lok-bo'yoq moddalar tayyorlashda, formaldegid olishda va har xil moddalar sintez qilishda xomashyo sifatida ishlatiladi. Etil spirt xalq xo'jaligining ko'p tarmoqlarida ishlatiladi. Kimyo sanoatida sintetik kauchuk va bo'yoq moddalar olishda, farmatsevtika sanoatida, tibbiyotda (narkoz uchun), etil xlorid (ayrim joyda og'riq sezmaydigan qilish uchun) etanol olishda va parfumeriya sanoatida etil spirt ko'p miqdorda ishlatiladi. Ilmiy-

$3\text{CH}_3\text{CH-OH-OH-HO}$ birlamchi spirt sirka aldegid www.ziyouz.com kutubxonasi tekshirish instituti laboratoriyalarida analiz qilish va sintez ishlari uchun suvsizlantirilgan (absolut) spirt ishlatiladi. Absolut spirt tayyorlash uchun pirt suvsizlantirilgan ohak bilan 6—8 soat davomida qaynatiladi, so'ngra haydaladi. Oziq-ovqat sanoatida ichimliklar asosini etil spirt tashkil etadi. Etil spirt narkotik bo'lib, organizmga kuchli ta'sir etadi. U ko'p iste'mol qilinganda asab tizimi, ovqat hazm qilish a'zolarini va yurak qon-tomirlarining ish faoliyati ishdan chiqib og'ir kasalliklarga olib keladi.

Ikki atomli spirtlar To'yingan uglevodorodlar tarkibidagi ikkita uglerod atomidagi ikkita vodorod atomi o'miga gidroksil gruppaga joylashsa, ikki atomli spirtlar yoki glikollar hosil bo'ladi. «Glikol»- grekcha so'z bo'lib, shirin demakdir. **Olinish usullari.** 1. 1856- yilda fransuz kimyogari A.Vyurs dioxetanni gidroliz qilib etandiol olgan:

$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \longrightarrow +2$. Rus kimyogari E.E. Vagner olefinlarga katalizator (Cr_2O_3) ishtirokida peroksid ta'sir ettirib, ikki atomli spirt olgan



Fizik va kimyoviy xossalari. Glikollar rangsiz, hidsiz, shirinroq ta'mga ega bo'lgan quyuq suyuqlikdir. Ular suv va spirt bilan yaxshi aralashadi. Bir atomli spirtlarnikiga nisbatan ikki atomli spirtlarning qaynash temperaturasi doimo yuqori bo'ladi. Masalan, etil spirt 78°C da qaynasa, etilenglikol 197°C da qaynaydi. Ikki atomli spirtlarning kimyoviy xossalari bir atomli spirtlarnikiga o'xshash bo'lib, faqat reaksiya ikki bosqichda ketadi.

Glikollar ishqoriy metallar bilan ikki xil glikolatlarni hosil qiladi. Bu reaksiya rangli bo'lgani uchun sifat analizda glikollarni aniqlashda qo'llaniladi. Etilenglikol xalq xo'jaligining ko'pgina tarmoqlarida ishlatiladi. U suv bilan aralashtirilganda suvning uzlash temperaturasini pasaytirib yuboradi, shuning uchun «antifrizlar» tayyorlashda ishlatiladi. Etilenglikol avtomobil sanoatida, shuningdek, motorlar va pulemyot stvolini sovitishda keng qo'llaniladi. Undan to'qimachilik sanoatida sintetik tola (lavan) olishda foydalaniladi.

Uch atomli spirtlar

Molekulasida uchta gidroksil gruppaga saqlaydigan birikmalarga uch atomli spirtlar deyiladi. Ularning eng oddiy vakili glitserin bo'lib, u quyidagi tuzilish formulasiga ega:

Glitserin (propantriol-1,2,3) Glitserin yuqori molekulyar kislotalar bilan murakkab efir holida o'simlik moyini va hayvon yog'larini tashkil etadi. Shuning uchun glitserin yog' yoki moylarni gidroliz qilib olinadi.

Sanoatda glitserin quyidagi reaksiyalar bilan neftni qayta ishlovchi zavodlarda hosil bo'ladigan propilendan olinadi:

Fizik xossasi. Glitserin rangsiz, quyuq, shirinroq suyuqlik bo'lib, 290°C da qaynaydi, solishtirish massasi $204d=1,26$ ga teng.

U suv va spirt bilan har qanday nisbatda aralashadi.

Kimyoviy xossalari. Glitserin metallar yoki metalli gidroksid- lari bilan glitseratlar hosil qiladi.



Glitserin anorganik va organik kislotalar bilan murakkab efirlar hosil qiladi. Masalan, glitserin nitrat kislota bilan mono-, di- va trinitroglitserin efirlarini hosil qiladi.

Glitserinning portlovchilik xususiyatidan foydalanib, dinamitlar tayyorlanadi.

Glitserin KHSO_4 ta'sirida yuqori temperaturada degidratlanib, ikki molekula suv ajralib chiqishi natijasida akrolein hosil bo'ladi:

Glitserin gidroskopik bo'lgani uchun kosmetikada, ko'n va to'qima- chilik sanoatida materiallarni yumshoq va elastik bo'lishi uchun ishlatiladi. Farnatsevtikada undan tur xil surkov moylari va dori-darmonlar tayyorlanadi. Glitserindan olingan emulsiyalar lok-bo'yoq sanoatida ishlatiladi. Avtomobil sanoatida glitserin «antifriz» tarkibiga kiritiladi.

Fenollar

Benzol halqasini tashkil etgan uglerod atomlarida gidroksil grupp saqlagan birliklarni fenollar deyiladi. Fenollar gidroksil grupp soniga qarab, bir atomli, ikki atomli va uch atomli fenollarga bo'linadi: bir atomli ikki atomli uch atomli Fenol va ularning gomologlari yog'och va toshko'mimi quruq hay- dalganda hosil bo'lgan atomlardan olinadi. Fenol benzolsulfokislota tuzlariga yuqori temperaturada ishqor ta'sir etilrib olinadi:

Sanoatda fenol xlorbenzolni katalizator (mis tuzlari) ishtirokida o'yuvchi natriy eritmasi ta'sirida gidrolizlab olinadi. Alkil benzollarni oksidlab gidroperuksidlar hosil qilinadi, so'ngra ular kislota ta'sirida fenol va asetonga parchalanadi.

Isopropilbenzol:

Fizik xossalari.

Fenol o'tkir hidli suvda yomon eriydigan, rangsiz kristall bo'lib, $42,3^\circ\text{C}$ da eriyqalib, 182°C da qaynaydi. U havoda turganda bir qismi oksidlanib kristall quraydi, so'ngra qo'ng'ir rangga ega bo'ladi. Fenol suvda eritilganda ikkita qatlam hosil bo'ladi: pastki qatlam-suvning fenolda erigan qismi, yuqori qatlam- fenolning suvda erigan qismi. Temperatura ostida bu ikki qatlam qo'shilib ketadi. Fenol temir (III) - xlorid bilan binafsharang hosil qiladi, shuning uchun bu reaksiya fenolning sifat analizida ishlatiladi.

Kimyoviy xossalari. Fenol kislota xususiyatiga ega, buning sababi kislorod atomidagi erkin juft elektronlar benzol yadrosiga tortilishi natijasida kislorod atomida elektronlar zichligi kamayadi va gidroksil gruppadagi kislorod atomi harakatchan holatda bo'lib qoladi. Shuning uchun, ularning diametallanish konstantasi suvnikidan yuqori bo'lib, o'yuvchi natriy eritmasi bilan fenolatlar hosil qiladi. Natriyfenolat molekulada kislorod atomidagi erkin juft

elektronlarning benzol yadrosiga siljishi natijasida benzol halqasining *orta-* va *para-* holatlarida elektron zichligi ortadi, shuning hisobiga o'rin olish reaksiyalari ro'y beradi. 2,4,6-tribromfenol 2, 4, 6-trinitrofenol (pikrin kislota) Pikrin kislota, kislota kuchi bo'yicha xlorid kislotaqa yaqin turadi, bunga sabab olekuladagi nitrogruppalar kislород atomidan elektronlarni benzol yadrosiga tortadi. Oqibatda gidroksil gruppadagi kislород hilan vodorod o'rtasidagi oddiy bog' kuchsizlanib qoladi.

Natijada, molekula oson dissotsilanadi. Pikrin kislota asos xususiyatiga ega bo'lgan moddalar bilan tuz hosil qiladi. Ayniqsa, alkaloidlarni identifikatsiya qilishda katta ahamiyatga ega. Fenol oksidlanganda, dastlab gidroxinon, so'ngra benzoxinon hosil bo'ladi: fenol gidroxinon benzoxinon

Fenolga formaldegid ta'sir ettirilganda miqdoriga qarab reaksiya ikki xil yo'nalishda ketadi.

Fenol miqdori ko'p bo'lsa, novolak smolasi hosil bo'ladi:

Formaldegid miqdori ko'p bo'lsa, rezol smolasini hosil qiladi:

Polikondensatlanish jarayoni qizdirish bilan davom ettirilsa, rezol molekulari kondensatlanadi va qattiq polimer - rezit hosil bo'ladi.

Ikki atomli fenollar quyidagi uch xil izomerga ega:

Pirokateksin, rezorsin, gidroxinon

(*o*-dioksibenzol) (*m*-dioksibenzol) (*p*-dioksibenzol)

Uch atomli fenol uch xil izomerga ega:

pirogallol, oksigidroxinon, floroglutsin

(1,2,3-trioksibenzol) (1,2,4-trioksibenzol) (1,3,5-trioksibenzol)

suuq=133°C suuq=140,5°C suuq=219°C

Ishlatilishi. Fenol ko'p mikroorganizmlarni o'ldiradigan modda. Tibbiyotda uning 3—5% li eritmasi (karbol kislota) dezinfeksiya vositasi sifatida ishlatiladi. Ko'pgina plastmassa va polimerlar olishda xomashyo hisoblanadi.

Fenol asosida olingan preparat fenolftalein laboratoriyada indikator sifatida, tibbiyotda esa ichni yumshatuvchi (surgi) dori sifatida ishlatiladi. Etanoldan brometan olish. KBr(eritma) Pirokateksinning hosilalari - gwayakol, evgenol, izoevgenol va adrenalinalar tibbiyotda keng ishlatiladi. Gidroxinon va pirogallol fotografiyada ochiktirgich sifatida ishlatiladi.

Laboratoriya ishlari

Etanoldan brometan olish

Vyurs kolbasiga 6,5 g kaliy yoki natriy bromid solib, uning ustiga 10 ml distillangan suv va 3 ml etil spirti qo'shing. Havo sovitgichning uchini muzli suv solingan kolbaga tushiring. So'ngra aralashmaga 3 ml konsentrlangan H_2SO_4 tomizing va obistalik bilan qiz-diring. Suv ostida yig'ilgan moysimon brometanni bo'luvchi vornaqa orqali ajratib oling

Etil spirtidan yodoform olish

Probirkaga 10 % li natriy gidroksid eritmasidan 5 ml quyib, yodning spirtidagi eritmasidan 1-2 ml qo'shing va aralashmani qizdiring. Yodning rangi yo'qoladi va sovigandan so'ng yodoform kristallari hosil bo'ladi.

Mis glitserat olish

Probirkaga mis kuporosi eritmasidan 0.5-1 ml quyib, unga 10% li natriy ishqoridan 1 ml qo'shing. Bunda mis (II)-gidroksid- ning havorang cho'kmasi hosil bo'ladi. Olingan bu aralashmaga 1 tomchi glitserin qo'shib chayqatilsa, mis (II) gidrokaid cho'kmasi yo'qolib, eritma zangori rangga bo'yaladi. Bu mis glitseratning hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Dietil efir olish

Qiz chiqarish nayi o'rnatilgan probirkaga 2 ml etil spirti va ehtiyotlik bilan 2 ml konsentrlangan sulfat kislotaga quyung. Aralashmani qaynaguncha ehtiyotlik bilan qizdiring va yengil hidlab ko'ring, dietil efir hidini sezasiz.

Fenolga natriy ishqorining ta'siri

0,1 g fenolni probirkaga solib, uning ustiga 2-3 ml 10% natriy ishqor eritmasi quyung va chayqating, natijada fenol natriy fenolat hosil qilib eriydi. Hosil bo'lgan fenolat ustiga 10% HCl eritmasidan bir oz qo'shilsa, fenol qaytadan yog'simon tomchi holida ajralib chiqadi.

Tribromfenol olish

Probirkaga 3-4 ml brom suvi eritmasidan quyib, unga tomchilatib fenol eritmasidan oq cho'kma paydo bo'lgunga qadar qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kma 2, 4, 6 - tribromfenoldir.

Fenolga temir (III)-xloridning ta'siri. Probirkaga fenol eritmasidan 2-3 ml quyib, unga 1% li temir (III)-xlorid eritmasidan 1-2 tomchi tomizilganda fenol uchun xarakterli binafsharang bo'yalish ro'y beradi. Bunda temirning murakkab kompleks birikmasi hosil bo'ladi.

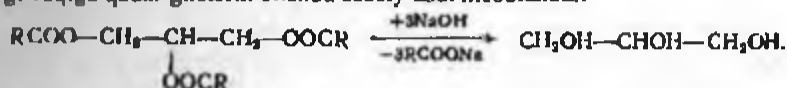
Umumiy formulasi $R-O-R'$ bo'lgan kislorod saqlovchi organik birlikmalarga *oddiy efirlar* deyiladi. Oddiy efirlarga spirt gidroksilgruppalarining vodorod atomi o'rniga radikal almashingan yoksuv molekulasidagi ikki vodorod atomi o'rniga radikallar almashingan deb qarash ham mumkin.

Efirlar radikallarning xiliga qarab ikkiga bo'linadi. Efir molekulasidagi radikallar bir xil bo'lsa, simmetrik oddiy efirlar deyiladi:

Nomenklaturasi va izomorfyasi. Sistematik (IYUPAK) nomenklatura bo'yicha oddiy efirlarning nomi katta radikalni to'yingan uglevodorod deb qaralib, uning nomi oldiga ikkinchi radikal ($R-O$ -alkoksi gruppasi) nomi qo'shiladi. Masalan: 325CHO-CH₃-metoksietan 9452H-CO₂H-C₂H₅-etoksibutan 3817CHO-CH₃-metoksioktan 5252HC-OH-C₂H₅-etoksietan Oddiy efirlarda izomeriya faqatgina radikallar hisobiga bo'ladi. Masalan, Efirlarda radikal izomeriyadan tashqari yangi-metamer izomeriya ham bo'ladi.

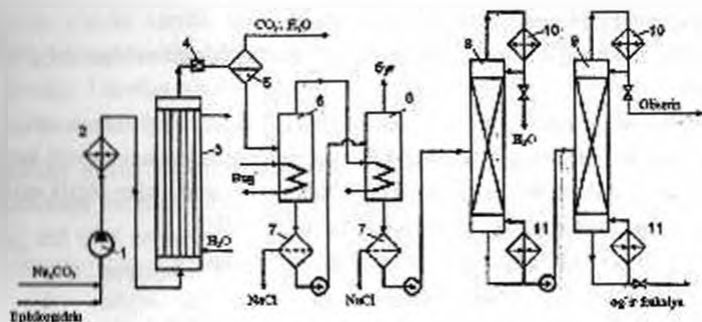
Glisterin-alropsimon shirin mazali suyu'lik ($T_{\text{m}}=290^{\circ}\text{C}$). Uni glifal polimerlari olibola (Ital) angidridi bilan polikondensastiya reaksiyalari yordamida) keng qo'llaniladi, shuningdek, undan kosmetik va medestina preparatlari olinadi.

Glisterin tabiatda murakkab efir ko'rinishda turli xayvonlar va o'simliklar moylari tarkibida bo'ladi. Ularning gidrolizlanishi orqali sovun va glisterin olish usuli ko'zligi vaqtga qadar glisterin olishda asosiy usul hisoblanadi:



Sintetik glisterin olish usuli 1948 yili sanoatga tatbiq qilinadi. Bunda propilenden allilxlorid, dixloridrin glisterin, epixloridrin va undan sintetik glisterin olinadi.

Epixlorgidridan glisterin olish texnologiyasi bilan tanishamiz. (2.12 rasmi).



Rasm 2.12.Xlorlash usuli bilan glisterin olish texnologik sxemasi:

1-nosas, 2-isituvchi, 3-reaktor, 4-drossel ventili, 5- separator, 6- bug'latish kublari, 7- filtrlar, 8- suvni haydash kolonnasi, 9-og'ir frakstsiyani ajratish kolonnasi, 10-kondensator deflegmator, 11-kaynatgichlar.

Epixlorgidrin va 5-6%li Na_2CO_3 eritmasi 1-nosas yordamida emulsiyalanadi, 0,6-1,0MPa bosimda siqiladi va 2-isitgich orqali 3-trubkali reaktorga yuboriladi. Bu erda yuqorida keltirilgan reaksiya sodir buladi, natijada va uning oddiy efirlari hosil buladi. Reaksiya aralashmasi 4-klapanda faza (CO_2 va suv bug'lari) suyuq fazadan (glisterin suvli eritmasi, uning efirlari, NaCl) va reaksiyaga kirishmagan Na_2CO_3 ajratiladi. Glisterin va suvning uchuvchanligida katta fark bo'lganligi sababli asosiy massani bug'latish yuli bilan amalga oshiriladi: suyuqlik ketma-ket 6-bug'latish kublaridan utadi, ulardan birinchisi tashkaridan yuboriladigan bug' ikkinchisi esa birinchi kubdan keladigan bug yordamida isitiladi. Har bir bug'latish apparatidan sung subklik 7-filtrdan utkaziladi va u erda Na_2Cl dan ajratiladi.

Taxminan 80% glisterin bug'latilgandan sung 8-kolonnada suvdan ajratish uchun rektifikatsiyalanadi va 9-kolonnada esa yuqori kaynaydigan glisterin

efirlaridan ajratiladi. Kolonnaning oxirgi distillyati 98-99% li glisterindan iborat. Uni kupincha aktivlangan kumir yordamida adsorbirlash orkali kushimcha tozalanadi.

Bosim ostida xlorbenzolni ishkori bilan gidrotozalash fenol olish.

Xlorbenzolni ishkorning suvli eritmasi bilan gidrotozalash 300-400°C da katalizatorsiz, 300 atm bosimda quyidagicha sodir buladi:



Tayanch so'z va iboralar

Spirtlar. xushbo'y xidli organik moddalar. aromatik spirtlar, benzil spirti, korich spirti, β -feniletill spirti, toluol; benzil xloridni suv bilan gidroliz sintez gaz, aldegidlarni gidrirlash, galogen alkillarni gidrolizi.

Mavzu bo'yicha savollar

1. Qanday birikmalarga spirtlar deb aytiladi?
2. Spirtlarning nomenklaturasi va izomeriyasi.
3. C_4H_9OH spirtning izomerlarini yozing va sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang.
4. To'yingan bir atomli spirtlar qanday olinadi?
5. Bir atomli to'yingan spirtlarning fizik va kimyoviy xossalarini aytib bering.
6. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlar qaysi reaksiyalar orqali aniqlanadi?
7. Spirtlar xalq xo'jaligining qaysi sohasida ishlatiladi?
8. Qanday birikmalarga ko'p atomli spirtlar deb aytiladi?
9. Etilenglikol qanday olinadi, formulasini yozing.
10. Etilenglikol va glitserinlarning fizik xossalarini ta'riflab bering.
11. Ikki va uch atomli spirtlarning ishlatilishi.
12. Qanday birikmalar fenollar deb aytiladi?
13. Fenolning kimyoviy xossalarini aytib bering.
14. Fenollar xalq xo'jaligining qaysi sohasida ishlatiladi?
15. Spirtlarni xushbo'y xidli organik moddalar olishdagi ahamiyati.
16. Spirtlarni sinflanishi.
17. Spirtlarni olish usullari.
18. Aromatik spirtlarni olinishi.
19. Aromatik spirtlarni xossalari.
20. Benzil spirtining olinishi va xossalari.
21. β -feniletill spirti: olinishi va xossalari.
22. Korich spirti: olinishi va xossalari.

2.3. EFIRLAR VA ORGANIK BIRIKMALAR

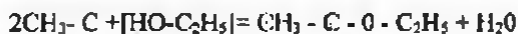
Efirlar - tarkibida kislorod bo'lgan organik birikmalar. Ular 2 guruhga: oddiy efir (K-O-KI) va murakkab efir. (K-COO-KI) ga bo'linadi (bu yerda K va KI — CH_3 ; C_2H_5 ; C_3H_7 ; C_6H_5 kabi organik radikallar).

Oddiy efirga suv molekulasidagi 2 vodorod o'rnini bir valentli uglevodorodlar radikallari almashgan moddalar sifatiga qaraladi (mas, dietilefir $\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_2\text{H}_5$). Agay efir, tarkibidagi radikallar turlicha bo'lsa, ular aralash efirlar deyiladi (mas, metilpropil efir $\text{CH}_3\text{—O—C}_3\text{H}_7$). Tabiatda fenil va naftil efir uchraydi.

Yog' qatori efiri, odatda, rangsiz suyuqliklar bo'lib, suvdan yengil, tegishli spirtlardan pastroq trada qaynaydi. Aromatik qatorning oddiy efiri hisoblangan difenil efir va naftil qatori efiri, odatda, qattiq moddalardir. Oddiy efir organik erituvchilarda yaxshi eriydi, quyi oddiy efir suvda oz eriydi. Oddiy efir sanoat miqyosida spirtlarga sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi. Sanoatda erituvchi sifatida keng qo'llanadi. Ulardan plastifikatorlar, xushbo'y moddalar sintez qilinadi, organik sintezda yarim xomashyo sifatida foydalaniladi.

Murakkab efirda uglevodorod radikali kislorod atomi orqali anorganik yoki organik kislotalar bilan birikkan bo'ladi. Bularga sirka etil efir (etilatsetat) yoki nitrit kislotalaning etil efiri (etilnitrit) misol bo'la oladi. Murakkab efir tabiatda yog'lar va vosklar sifatida uchraydi. Fosfat kislota efiri inson va hayvonlarda moddalar almashinuvida muhim ahamiyatga ega. Murakkab efirning aksariyati suvda erimaydigan, zichligi suvnikidan kichik, meva hidiga ega suyuqliklardir. Bular, asosan, eterifikatsiya usuli bilan olinadi. Murakkab efirga sovunlanish reaksiyalari tavsifiidir. Quyi murakkab efir (etilatsetat) erituvchilar sifatida, o'rnalari (nok essensiyasi) oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi. Sulfat kislota efiri organik sintezda, nitrat kislota efiri (nitroglitserin) esa portlovchi moddalar sifatida qo'llanadi.

Murakkab efirlarning olinishi. Karbon kislotalar spirtlar bilan o'zaro ta'sir ettirilganda murakkab efirlar hosil bo'ladi. Masalan, sirka kislota bilan etil spirtidan katalizator konsentrlangan sulfat yoki xlorid kislota) ishtirokida murakkab efir-etilatsetat olinadi:



Murakkab efirlarning umumiy formulasi R—C—O—R' , bunda R va R' - uglevodorod radikallar. Murakkab efirlarni kislotalarning gidroksididagi vodorodi o'rnini radikal olgan hosilalari sifatida qarash mumkin. Lekin chumoli kislotalaning murakkab efirlarida radikal R o'rnida vodorod atomi bo'ladi.

Kislota bilan spirtidan murakkab efir hosil bo'lish reaksiyasi eterifikatsiya („eter“ - efir) reaksiyasi deyiladi.

Eterifikatsiya reaksiyalari faqat karbon kislotalar uchungina emas, balki mineral kislotalar uchun ham xosdir. Masalan, etil spirt sulfat kislota bilan o'zaro ta'sirlashganda murakkab efir — dietilsulfat hosil bo'ladi:

$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CO} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$ dietilsulfat Nitrat kislota bilan spirtidan etilnitrat hosil bo'ladi: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HNO}_3 = \text{C}_2\text{H}_5\text{O} - \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Nomenklaturasi. Murakkab efirlarning nomi ko'pincha qoldiqlari, ularning tarkibiga kiradigan kislota va spirtlarning nomiga efir so'zini qo'shib hosil qilinadi; ularning nomi tuzlarning nomiga o'xshash hosil qilinadi. chumoli-etil efir sirka-etil efir sirka-amil efir

Xossalari. Karbon kislotalar murakkab efirlarining ko'pchiligi-suvda kam eriydigan suyuqliklar, lekin ular spirtida yaxshi eriydi. Murakkab efirlar molekularining tuzilishi o'ziga xos (ularida masalan, gidroksil gruppalar yo'q) bo'lganligi sababli vodorod bog'lanishlar bo'lmaydi va spirtlar hamda kislotalar uchun xos bo'lgan assotsilangan molekularlar ham bo'lmaydi. Shu sababli murakkab efirlar ularga mos keladigan kislotalarga qaraganda ancha past temperaturada qaynaydi.

Ko'pchilik murakkab efirlardan xushbo'y meva hidi keladi. Masalan, chumoli-amil efirdan - olcha hidi, chumoli-etil efirdan - rom, sirka-amil efirdan - banan, moy-etil efirdan - o'rik, moybutil efirdan - ananas, izovalerian-etil efirdan - olma hidi keladi.

Murakkab efir suv bilan reaksiyaga kirishib, yana qaytadan 1 kislota bilan spirtga aylanadi. Masalan:



Murakkab efirning suv bilan reaksiyaga kirishib, spirt va kislota hosil qilish reaksiyasi *sovuntlanish* yoki *gidrolizlanish* deyiladi.

1 eterifikatsiya reaksiyasiga teskari reaksiyadir. Ravshaniki, eterifikatsiya qaytar jarayondir:



va kimyoviy muvozanat qaror topganda reaksiyaga kirishayotgan aralashmada boshlang'ich moddalar ham, oxirgi mahsulotlar ham bo'ladi. Katalizator-vodorod ionlari (mineral kislotalar) - to'g'ri va teskari reaksiyani (eterifikatsiya va gidrolizni) bir xilda tezlashtiradi, ya'ni muvozanat holatiga yetishni tezlashtiradi. Muvozanatni efir hosil bo'lish tomoniga siljitish uchun boshlang'ich kislota yoki spirtni mu'lmiqdorda olish kerak. Reaksiya mahsulotlaridan biri reaksiya doirasidan chiqarib yuborilganda ham xuddi shu natijaga erishiladi; buning uchun efirni haydash yoki suv tortib oluvchi moddalar bilan suvni bog'lash kerak. OH⁻ ionlari murakkab efirlarning gidrolizlanishini kuchaytiradi: muvozanat kislota bilan spirt tomoniga siljiydi va reaksiya amalda qaytmay bo'lib qoladi, chunki hosil bo'ladigan karbon kislota ishqor ta'sirida tuz hosil qiladi:

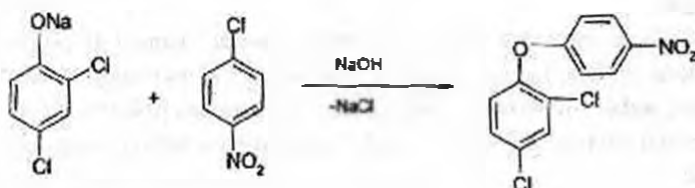


Murakkab efirlarning suv bilan o'zaro ta'siri - ularning juda muhim kimyoviy xossasidir (oddiy efirlar gidrolizlanmaydi)

Ishlatilishi. Ko'pchilik murakkab efirlar organik moddalarning yaxshi erituvchilari sifatida ishlatiladi. Ulardan neva essensiyalari tayyorlashda ham keng ko'lamda foydalaniladi. Ayrim murakkab efirlar tibbiyotda ishlatiladi: izoamil-nitrit stenokardiya xurujlarini susaytiradi, etilnitrit chakka qon tomirlarini kengaytiradi.

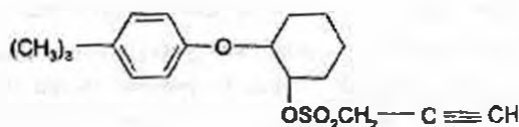
Oddiy va aromatik efirlar.

1. Oddiy efirlar. Ular odatda narkotik ta'sir ko'rsatish xususiyatiga egadirlar. Hozirgi sinf organik birikmalari singari oddiy efirlar molekulasiga galogenlarni, ayniqsa, fluor atomlarini kiritish ularning pestitsidlik xossasini oshiradi. Ular orasida kamiruvchi zararkunandalarga qarshi kurashish uchun qator preparatlar mavjud. Spirtlardan foydalanib hosil qilingan arilefirlar fungitsidlik faolligiga ega. Galogen erituvchi benzilfenil efirlar insektitsidlik faolligini namoyon etadi. Ushbu organik birikmalar orasida aromatik efirlardan iborat qator preparatlar mavjud. Bu o'rinda biz nitrofen preparati - 2',4-dixlor-4-nitrodifenil efiri bilan taniishib o'tamiz. U och sariq rangli kristall, suvda deyarli erimaydi, ammo organik erituvchilarda eriydi. LD₅₀ - 1470 mg/kg. Nitrofen 2,4-dixlorfenolning 4-xlor-1-nitrobenzol bilan kondensatsiyasidan olinadi:

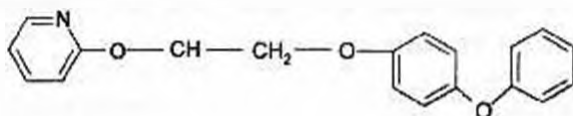


Nitrofen sholi va sabzavot ekinlari orasidagi begona o'tlarga qarshi 2-6 kg/ga miqdorida ishlatiladi.

Omayt-ta'sir etuvchi asosi 2-(4-uchlam.butilfenoksi)-tsiklogeksil(propin-2-il) sulfid, LD₅₀ - 2500 mg/kg. Preparatni AQSh ning "Yuniproel Kemikal" kompaniyasi 30% suspenziya hosil qiluvchi kukun holida ishlab chiqaradi. U g'oz, olma, tok, olcha, soya va atirgullarda uchraydigan kanallarga qarshi eng kuchli akaritsid hisoblanadi, gektariga 2.5 - 3 kg dan sarflanadi.



2. Aromatik efirlar. Difenil efiri asosida kuchli insektitsid mavjud. Bu moddaga piripropoksifen (Admiral) deb nom berilgan (Sumitomo, Yaponiya), RS-2-(2-piridiloksi) propil-4-fenoksifenil efiri:



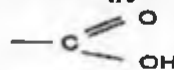
Bu insektitsid 10% e.k. holatida ishlab chiqariladi. Fo'za maydonlaridagi oq qanotga qarshi 0,5 kg/ga miqdorida o'simlikning o'sish davrida purkaladi. LD50 > 5000 mg/kg.

Suvda erimaydi, organik erituvchilarda eriydi. Tuproqqa solish uchun donador ko'rinishda ham ishlab chiqariladi.

Bu sinf moddalari orasida keyingi yillarda nafaqat gerbitsidlik, balki oz miqdorda ta'sir etuvchi, kam zaharli va juda noyob xususiyatga ega preparatlar topilmoqda.

3. Murakkab efirlar. Ularning kimyoviy xossalari, sintezi, texnologiyasi.

Karbon kislota – organik birikma bo'lib, uning tarkibida



karboksil guruhi bo'ladi. U toza holda parfyumeriya sanoatini qiziqitirmaydi.

Ammo XBH bo'lgan murakkab efirlarni sintez qilishda katta ahamiyatga ega. Karbon kislota ishtirokida olingan efirlar oziq-ovqat va parfyumeriya sanoatida keng ishlatiladi.

To'yingan bir asosli karbon kislotalari qatorida chumoli va propion kislotalari bakteritsid sifatida, hamda chorvachilikda ozuqani konservatsiyalashtirishda qo'llanilgan. Masalan, sorbin (trans, trans - geksa - dien-2,4) kislatasi oziq-ovqat mahsulotlarining konservanti sifatida ishlatiladi. U kroton aldegid va ketoning o'zaro ta'giri natijasida olinadi:

Odatda karbon kislotalarning metallar va aminlar bilan hosil qilgan tuzlari yuqoriroq natija beradi. Murakkab efirlari ham xuddi shunday. Karbon kislotalar molekulasida tarkibiga galogenlarning kiridilishi ularning biologik faolligini oshiradi. Shu bilan bir qatorda ularning - inson va hayvon uchun zaharliliigi ortadi. Tarkibida bir, ikki, uch atom xlor tutgan sirka kislotalari yuqori gerbitsidlik ta'siriga ega.

Monoxlorirsirka kislatasi - oq, kristall modda, suvda yaxshi eriydi, terini yallig'lantiradi. Sanoatda sirka kislatasini katalizator (yod, oltingugurt va h.k.) ishtirokida xlorlash usuli bilan olinadi:



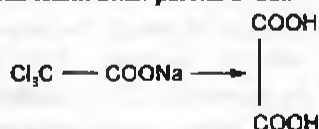
Bu kislota soda yoki ishqor bilan ishlab, uning natriyli tuzi olinadi va shu holatda gerbitsid sifatida keng ishlatiladi. Odatda bu preparat chuqur ikdiz otuvchi begona o'tlarga qarshi 5-10 kg/ga miqdorda va g'o'za bargini to'k tirish uchun ham ishlatiladi.

Kislotalarning nafaqat tuzlari, balki efirlari, amid va anilidlari ham pestitsidlik xususiyatiga ega.

Trixlorosirka kislota - oq kristall modda, suvda eriydi. Inson va hayvonlar uchun ham zaharli, LD₅₀ -3300-3600 mg/kg. Sanoatda uni sirka kislotasini to'liq xlorlash usuli bilan olinadi yoki xloraldan ham olish mumkin.



Bu moddani ham ehtiyotlik bilan ishqorlar bilan ishlab, qo'llanish uchun zarur bo'lgan tuzlar ko'rinishida tayyorlanadi. Trixloratsetat- (TXA) nomi bilan yuritiluvchi bu gerbitsidni ekinlardan bo'shagan erlarni bir yillik begona o'tlardan tozalash uchun yoki ekin ekishdan avval, gektariga 12-60 kg miqdorida sochiladi. TXA bundan tashqari lavlagi, beda, shakarqamish kabi o'simliklar orasidagi yovvoyiy o'tlarga qarshi tahlatishga ham yaraydi. Ta'kidlash kerakki TXA o'z ta'sirini ko'rsatib, atrof muhitga zarar keltirmaydi, tuproqda juda tezlik bilan parchalanadi.



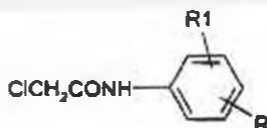
α , α - Dioxlorpropion kislotasining natriyli tuzi (dalapon) rangsiz suyuqlik bo'lib, uning LD₅₀ 6000-8000 mg/kg ga teng:

Odatda bu preparat kislotaning natriyli tuzi holida chiqariladi va dalapon deb ataladi. Texnik mahsulot tarkibida 90-95 % asosiy modda - natriy α , α -dioxlorpropionat bo'lib, uning suyuqlanish harorati 174-176°C. Ishlatish uchun tayyorlangan suvli eritmasi uzoq muddat turib qolmasligi kerak, chunki u biologik faol bo'lmagan lirouzum kislotasiga aylana boshlaydi. Dalapon eng muhim va keng ishlatiladigan gerbitsidlardan hisoblanib, chuqur ildiz otuvchi bir pallali begona o'tlarga qiron keltiradi, sababi -bu preparat o'simlik va o'tlar tanasi orqali harakatlana oladi. Ayniqsa, ekin ekishga tayyorlanayotgan erlarga 12-10 kg/ga miqdorida solinsa, juda yaxshi samara beradi.

To'yinmagan karbon kislotalarning tuzlari, efirlari va amidlari ham pestitsidlik ta'sirini namoyon etadi va eng muhimi, ular hasharotlarning feromonlari tarkibini hosil qiladi.

Gialogen tuzuvchi karbon kislotalar amid va anilidlarning biologik faolligi yuqori. Odatda ularni kislotalar angidridlaridan yoki efirlardan sintez qilib olish mumkin.

Monoxlorosirka kislotasining anilidlari, ayniqsa, benzol halqasining 2,6-holatlarida o'rinbosar tutganlari bir pallali begona o'tlarga qarshi 2 kg/ga miqdorda yuqori gerbitsidlikni namoyon qiladi.



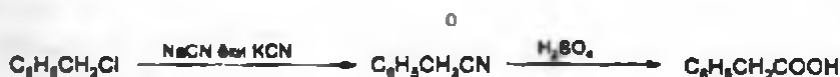
Toluin preparati O'zR FA O'simlik moddolari kimyosi instituti xodimlari T.T.Do'stmuhamedov, R.K.Karimov va boshqalar tomonidan ishlab chiqilgan, kam zaharli, LD₅₀-1260 mg/kg. U 65% li emulsiya konsentratini holida ishlab chiqarilgan. Preparat 3 kg/ga miqdorida makkajo'xori va g'o'za ekinlarida uchraydigan begona o'tlarga qarshi 71-96% ta'sir ko'rsatadi. Toluinni urug' unib chiqishidan oldin qo'llash usuli bilan foydalanib, hosildorlikni gektaridan 2-3 tsentnerga oshiradi. Toluinning etoksilin - N - β - etoksietilxloratsetanilid singari analoglari mavjud.

Propanid N -(3,4- dioxifenil) propionamid oq kristall modda, suvda qisman eriydi, aromatik uglevodorodlarda va ketonlarda yaxshi eriydi. LD₅₀-2500 mg/kg.

O'simlik moddolari kimyosi instituti olimlari propanidni propion kislotasi bilan etishtirish texnologik reglamentini ishlab chiqdi. Bu jarayonda reaksiya aralashmadan suvni yo'qotish uchun ortiqcha miqdorda (1:2) propion kislotasi olinardi. Boshqirdistondagi zavod bu propanidni 25 yil mobaynida ishlab chiqardi va u sholchilikda bir yillik begona o'tlarga qarshi gektarga 4-6 kg miqdorida keng ishlatildi. Uning preparativ shakli emulsiya konsentratini (34-50%) holatida bo'ladi. Propanid olish uchun avvallari propion kislotasining o'zidan ortiqcha bosqichni talab etar edi. Hozir olimlarning maxsus olib borgan ishlari asosan, sepgandan 15 kun keyin propanidning qoldig'i shol o'simligi yoki guruchda qolmaydi. Propanid singari, valerian kislotalarini anilidlari ham gerbitsidlik xususiyatiga ega.

Sanoatda toza holda birgina feniluksus kislotasi ishlatiladi. Feniluksus kislotasi - kristall modda bo'lib, 76°C da suyuqlanadi, 265°C da qaynaydi. Undan asal hidli keladi. U suyultirilganda gul hidini eslatadi.

Feniluksus kislotani benzil xloridga kally yoki natriy tsianid ta'sir ettirib olinadi.

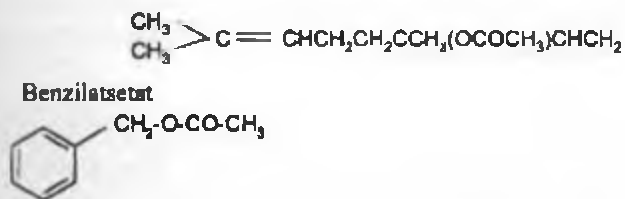


Feniluksus kislotasi duxi va adekolon tayyorlashda ishlatiladi.

Uksus kislotasining efirlari XBH moddalar sifatida (parfumeriya) katta ahamiyatga ega. Alifatik spirtlarning atsetatlari meva hidini beradi. Shuning uchun ular oziq-ovqat sanoatida meva essentsiyalarini, konditer mahsulotlarini, salqin spirtsiz ichimliklar tayyorlashda ishlatiladi.

Uksus kislotasining aromatik spirtlar bilan olingan efiri, kuchli hidga ega bo'lib, har xil parfumeriya kompozitsiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Sanoatda uksus kislotaning efirlaridan linalilatsetat keng ishlatiladi.

Linalilatsetat - gul hidini beruvchi suyuqlik bo'lib, bergamot yog'ining efirida uchraydi. Sintetik yo'l bilan linaloladan olinadi.



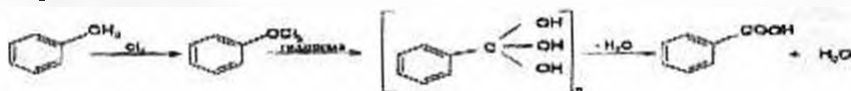
Benzilatsetat-rangsiz suyuqlik bo'lib, parfyumeriyada keng ishlatiladi. Benzilatsetat keskin suyultirilganda jasminning hidini eslatadi. Jasmindan olingan efir moylari tarkibida uchraydi. U tabiiy ravishda jasmin yog'idan ajratib olinadi.

Benzilatsetatning hidi o'tkir bo'lganligi u sun'iy yo'l bilan olingan. U benzil spirti bilan uksa kislota va (sulfat kislota) ishtirokida esterifikatsiya qilib olingan

4. Benzoy kislotasining efirlari.



Benzoy kislotasi sanoatda toluolni oksidlab olinadi. U aromatik bir asosli kislota hisoblanadi. Benzoy kislotasi kristall modda bo'lib, uning suyuqlanish harorati 121,5°C. U o'simlik tarkibida va efir yog'lari tarkibida murakkab efir holda uchraydi. Benzoy kislotasi balzam va smolalarda (benzoy smolasida 20% benzoat birikma holda) uchraydi. Texnik benzoy kislotasini toluolni xlorlab, olingan benzo-uch-xloridni gidrolizlab olinadi:



Sanoatda toluolni 60-70 °C haroraida kislorod bilan oksidlab olinadi:



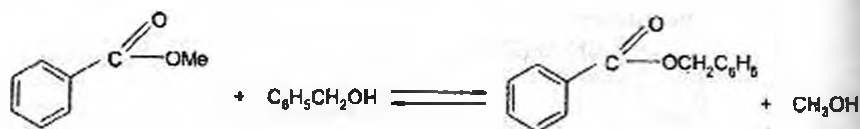
Benzoy kislotaning efirlaridan ayrimlari parfyumeriya sanoatida ahamiyatga ega. Masalan, benzilbenzoat parfyumeriyada kompozitsiya tarkibidagi XRH moddalarni uchuvchanligini kamaytirish uchun qo'shiladi.

Benzilbenzoat – moy holda bo'lib, balzam hidini eslatadi. U benzaldegidan olinadi:



Benzilbenzoatni sintez qilishni qulay usuli benzoy kislotasining metil efirini benzoy kislotasi bilan pereesterifikatsiya qilib olishdir.

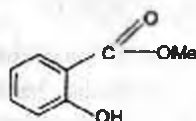
Buning uchun benzoil kislotasining metil efiri ortiqcha miqdorda olingan benzil spirti 12% soda bilan qizdirilganda efirdan metil guruhi benzil guruhiga almashadi:



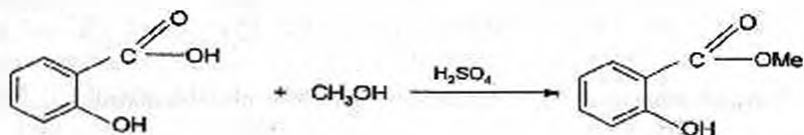
Jarayon boshlanganda atmosfera bosimida olib borilib, hosil bo'lgan metil spirtini haydash uchun keyinchalik bosim 10-15 mm sim.ust. pasaytiriladi. 80% gacha benzilbenzoat olinadi.

Salitsil kislotasining efirlari. Salitsil kislotasining efirlaridan metil, etilsalitsilat, izobutilsalitsilat, izoamilsalitsilat va benzilsalitsilat XBH moddalar bo'lib, parfyumeriya sanoatida ishlatiladi.

Metilsalitsilat

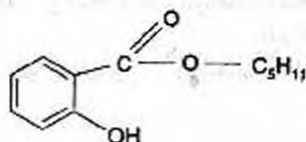


Metilsalitsilat bir qator efir moylari tarkibida uchraydi. Sintetik yo'l bilan salitsilat kislotasining sulfat kislota ishtirokida metil spirti qo'shib qizdirish orqali olinadi.



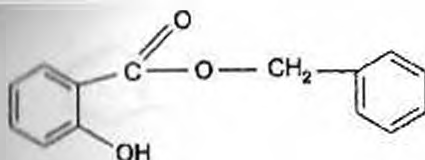
Parfyumeriya sanoatida kompozitsiya tayyorlash uchun ishlatiladi.

Izoamilsalitsilat – suyuqlik, qaynash harorati – 276-277°C, kuchli gul hidini beradi.

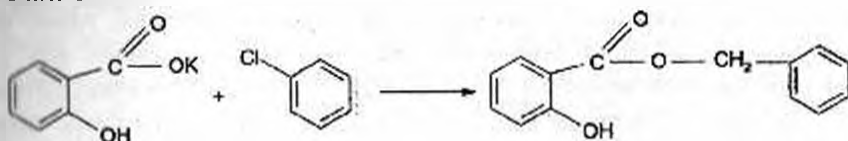


Parfyumeriya sanoatida kompozitsiya tayyorlashda ishlatiladi.

Benzilsalitsilat



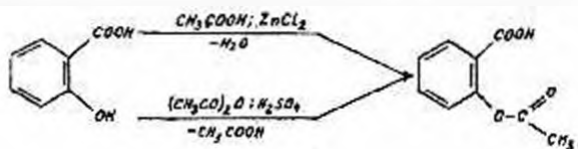
Benzilsalitsilat suyuqlik, kuchsiz balzam hidini eslatadi. Benzilsalitsilat salitsil kislota va metanolning kaliyli tuziga benzil xlorid (katalizator sifatida ayrim aminlar ishlatiladi) ta'siri ostida sintezlanadi.



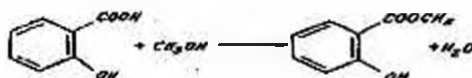
Benzilsalitsilat ba'zi kompozitsiyalarda fiksator sifatida qo'llaniladi. Ba'zi meva konsentratlari tayyorlashda ishlatiladi.

Salitsil kislota murakkab efirlari. Salitsil kislota o'zining molekula tuzilishidagi fenol gidroksili va karboksil guruhlariga spirt, fenol va kislotalar bilan o'zaro birikib, murakkab efirlar hosil qilishi mumkin. Ulardan gidroksil guruhi asosida olingan efirlardan atsetilsalitsil kislota va karboksil guruh asosida olingan efirlardan metilsalitsilat va fenilsalitsilatlar tibbiyotda uzoq vaqtlardan beri keng qo'llanilmoqda va ular Davlat farmakopeyasidan munosib o'rin olgan.

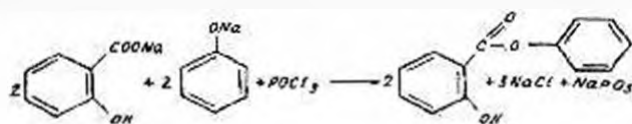
Salitsil kislota efirlari quyidagi usullar bo'yicha olinadi. Masalan, salitsil kislota bilan suv tortib oluvchi rux xlorid ishtirokida sirk kislota bilan atsetillab yoki sanoat miqyosida salitsil kislota, sirk anhidridi va kontsentrangan sulfat kislota bilan aralashmani qizdirish yordamida atsetilsalitsil kislota olinadi.



Salitsil kislota kontsentrangan sulfat kislota va metanol qo'shgan holda uni 75-80°C haroratgacha qizdirib, metilsalitsilat olinadi.



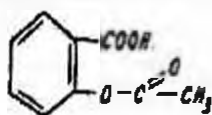
Salitsilat natriy, fenolat natriy va fosfatoksixloriddan tashkil topgan aralashmani 120°C gacha qizdirib fenilsalitsilat olinadi.



Hu o'rinda shuni ham aytib o'tish kerakki, fenilsalitsilatni birinchi marta 1886 yilda rus olimi M. V. Nentskiy sintez qilib olgan. Preparat tarkibini tashkil qiluvchi fenol va salitsil kislotalar kuchli bakteriotsid ta'sirga ega modda ekanligiga qaramay, ularning har qaysisi ayrim holda organizmga toksik ta'sir ko'rsatadi. Ammo fenol bilan salitsil kislotalarning o'zaro birikishidan hosil bo'lgan murakkab efir, ya'ni fenilsalitsilat ma'da suyuqligida parchalanmay, o'zgarmagan holda ichakka o'tadi va undagi ishqoriy muhitda sekin-asta salitsil kislota va fenolga parchalanib, ularning har qaysisi esa ayrim holda ichak bakteriyalariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu qoidaga, ya'ni har qaysi ayrim holda toksik ta'sir ko'rsatuvchi moddalarni o'zaro biriktirishga asoslanib, ko'p yangi dori moddalari sintez qilib olindi. Bu amal farmatsevtik kimyo tarixida Nentskiy nomi bilan atalib kelmoqda.

Atsetilsalitsil kislota. Aspirin

Salitsil kislotalarning atsetil efiri

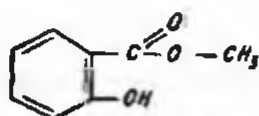


M.m.- 186,16 C₉H₈O₄

Atsetilsalitsil kislota ta'mi nordonrok, rangsiz, hidsiz yoki biroz hidli ok kristall kukun bo'lib, suvda kam eriydi, spirt, efir, xloroform va ishkorlarda eriydi. 133-138°C haroratda suyuqlanadi.

Metilsalitsilat

Salitsil kislotalarning metil efiri

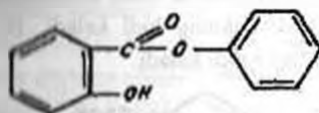


C₈H₈O₃ M.m. 152,15

Metilsalitsilat o'ziga xos o'tkir hidli, rangsiz yoki biroz och sarg'ish suyuqlik bo'lib, suv bilan aralashmaydi, spirt va efir bilan yaxshi aralashadi. 219-225°C haroratda qaynaydi. Uning zichligi 1,175-1,185 ga teng.

Fenilsalitsilat

Salitsil kislotalarning fenil efiri



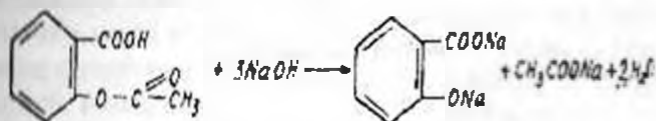
M. m. 214,22- $C_{15}H_{10}O_3$

Fenilsalitsilat kuchsiz, o'ziga xos hidli, oq kristall kukun bo'lib, suvda erimaydi, spirt, xloroform va efirda eriydi. 42-43°C haroratda suyuqlanadi. Buni issiq iqlim sharoitida saqlashda e'tiborga olish lozim.

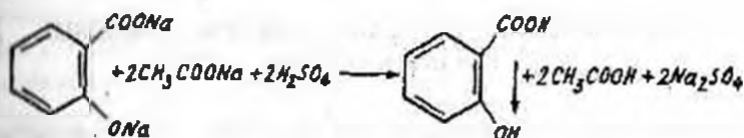
Salitsil kislotaning efirlaridan metil salitsilat, o'tkir hidli suyuqlik, atsetilsalitsil va fenilsalitsil kislotalar oq kristall shakldagi, suvda juda kam eriydigan moddadir.

Metilsalitsilat organik erituvchilar bilan, jumladan, spirt, efir, xloroform va boshqalar bilan yaxshi aralashadi, atsetilsalitsilat va fenilsalitsilatlar esa ushbu erituvchilarda eriydi. Ular fenol gidroksili yoki karboksil guruhi hisobiga ishqorlarda ham eriydi.

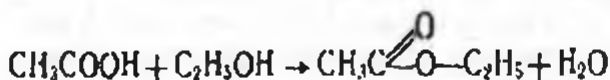
Salitsil kislota efirlarining chinligi Davlat farmakopeyasi ko'rsatmasi asosida quyidagi reaksiyalar bo'yicha aniqlanadi. Jumladan atsetilsalitsil kislotaning chinligini aniqlashda uni avval natriy gidroksid eritmasi yordamida qaynatib ykrolizlanadi:



So'ngra aralashmaga suyultirilgan sulfat kislota qo'shilsa, oq cho'kma holida salitsil kislota ajratib chiqadi eritmada esa sirka kislota qoladi.

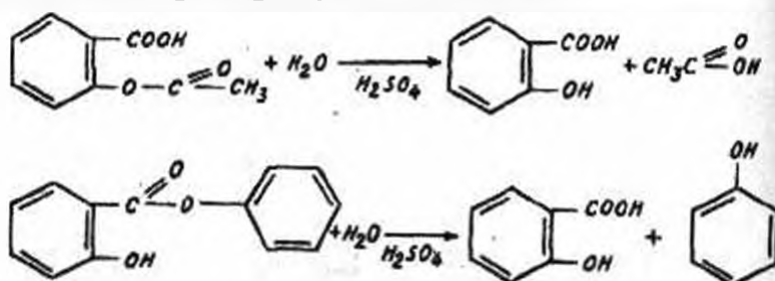


Eritmadagi sirka kislota hididan yoki eritmaga konsentrlangan sulfat kislota va etil spirti qo'shib, o'ziga xos hidli etilatsetat hosil qilish reaksiyasi bo'yicha aniqlanadi.



Cho'kmadagi salitsil kislotani ajratib olib, uning suyuqlanish haroratini (156-161°C) aniqlanadi yoki spirtida eritib, temir(III)-xlorid ta'sirida fenol gidroksil guruhiga xos, binafsha rangli birikma hosil qilishi kuzatiladi.

Atsetilsalitsil kislolani kontsentrlangan sulfat kislota bilan aralashtirib, so'ngra unga bir necha tomchi suv qo'shilsa, sirka kislota hidi keladi. Bu reaksiya bo'yicha fenilsalitsilatning chinligi aniqlansa, fenol hidi keladi:



Tayanch so'z va iboralar: Organik birikmalar, oddiy efirlar, molekula, pestitsid, arilefirlar, fungitsid, benzilfenil efirlari, insektitsid, aromatik efirlar, preparatlar, nitrofen preparati, difenil efirl.

Mavzu bo'yicha savollar

1. Efirlar va ularni sinflanishi.
2. Oddiy efirlar olish usullari.
3. Oddiy efirlarni kimyoviy xossalari.
4. Oddiy efirlarni axamiyati va qo'llash soxalari.
5. Aromatik efirlarning olinishi.
6. Aromatik efirlarning xossalari.
7. Efirlar tarkibi va kislorod bo'lgan organik birikmalar

2.4. MURAKKAB EFIRLAR, ULARNING TUZILISHI, ETERIFIKASIYASI

Efirlar, oddiy efirlar ikki molekula spirtan bir molekula suv ajralishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarga efir deyiladi. Efirlarning umumiy formulasi $\text{R} - \text{O} - \text{R}'$, efirlar molekulasidagi radikal R' ning xususiyatiga qarab uch hilga bo'linadi :

1. Agar ikkala radikal ham (R va R') uglevodorod radikalalaridan (alifatik radikalalar) tuzilgan bo'lsa oddiy efirlar deyiladi.
2. Agar R' - anorganik kislotalar qoldig'i $:-\text{NO}_2$ -nitrat, NO -nitrit, SO_3H -sulfat, PO_3H_2 -fosfat kislota qoldig'i va boshqalar bo'lsa, anorganik kislotalarning murakkab efirlari deyiladi.
3. Agar R' -organik kislotalar qoldig'i bo'lsa, organik kislotalarning murakkab efirlari deyiladi.

Oddiy efirlar: uglevodorod radikalari o'zaro bir - biri bilan kislorod atomi orqali bog'langan organik birikmalarga oddiy efirlar deyiladi. Odiy efirlarni $\text{H}-\text{O}-\text{H}$

qutubli ikkita vodorod atomlariga bir xil yoki har xil alifatik radikallarning almashinishidan hosil bo'lgan maxsulotlar deb qarash mumkin. Agar radikallar bir xil bo'lsa, oddiy efirlarni umumiy formulasi $R-O-R$, agar har xil bo'lsa $R-O-R'$ bo'ladi.

Misol: CH_3-O-CH_3 – dimetil efir, $CH_3-O-C_2H_5$ metil etil efir deyiladi.

Oddiy efirlarni nomlashda harakterli qo'shimcha bo'linmaydi. Oddiy efirlarning nomlari uni hosil qiladigan radikallarning nomlardan tuziladi. Bunda birinchi bo'lib oddiy radikal nomlanadi. Masalan: Agar oddiy efirlardan har ikkala radikal ham bir xil bo'lsa, "di" old qo'shimchasini qo'shish shart emas: oddiy efirlar bir xil sondagi uglerod atomlari bo'lgan bir atomli spirtlar bilan izomer bo'ladi:

Dilalelil: oddiy efirlar tabiatda uchramaydi. Ular faqat sun'iy usulda olinadi. Oddiy efirlarni olishni eng qulay usullaridan spirtlarni konsentrlangan sulfat kislotada digidratatsiyalab olinadi:

Galogen alkilarga alkogolyatlarni ta'sir ettirib olinadi: Galogen alkilarga kimyoviy oksidi ta'sir ettirib ham oddiy efir olinadi:



Fizikaviy xossalari: Oddiy efirlardan gomologik qatorining birinchi vakillari dimetil va metil etil efirlari (CH_3-O-CH_3 , $CH_3-O-C_2H_5$) odatdagi sharoitda gazlar, qolganlari oson harakatlanuvchan suyuqlik. $(C_{17}H_{35})_2O$ dan boshlab qattiq. Oddiy efirlar harakterli hidli. Oddiy efirlar suvdan yengil va suvda erimaydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi va o'zi ham ko'pgina organik moddalarni eritadi. Oddiy efirlarning qaynash temperaturallari molekulyar massalari teng bo'lgan spirtarnikidan past bo'ladi. Buning asosiy sababi oddiy efirlarda vodorod bog'lanishi bo'lmaganligi sababli ularning molekullari o'zaro asoslanmaydi.

Oddiy efirlardan eng ahamiyatlisi va ko'p ishlatiladigani dietil efiri, tibbiyot efiri yoki oson qilib "efir" deb yuritiladi. Etil efiri juda harakatchan, oson alangalanuvchan suyuqlik, o'ziga xos o'tkir hidli, $34,6^\circ\text{C}$ da qaynaydi. Uning bug'i havodan 2,5 marta og'ir, havu bilan portlovchi aralashma hosil qiladi. U bilan ishlaganda texnika xavfsizlik qoidalariga rioya qilish zarur. Etil efiri yog'lar, mumlar va ko'pgina organik birikmalarni yaxshi eritadi. Etil efiri tibbiyotda narkoz sifatida ishlatiladi.

Murakkab efirlar

Karbon kislotalar yoki anorganik oksokislotalar bilan spirtlarning o'zaro ta'sir mahsulotiga murakkab efirlar deyiladi. Murakkab efirlarga kislotalarning spirtlar bilan reaksiyalari natijasida suv ajralib chiqishi bilan hosil bo'ladigan organik moddalar kiradi. Kislota va spirtlardan murakkab efir olish reaksiyasi *eterifikatsiya reaksiyasi* deyiladi.

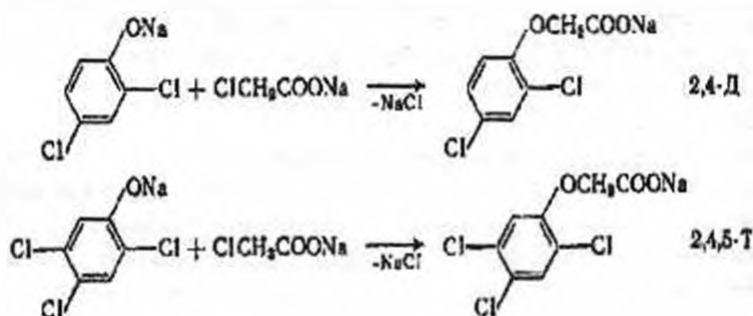
Murakkab efirlarning umumiy formulasi: R_1-COOR_2 bu yerda R_1 va R_2 bir xil yoki har xil radikallar, bunda R_1 vodorod atomi ham bo'lishi mumkin (chumoli kislota efirida).

Nomenklaturasi: murakkab efirlarni nomlashlarida harakterli qo'shimcha bo'lmaydi. Murakkab efirlarni nomlari tegishli kislota va spirtlarning nomlaridan tuziladi. Masalan: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ - sirka kislotasining etil efiri.

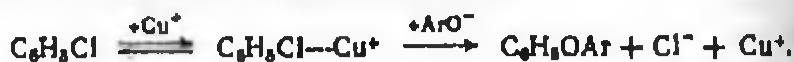
Kislota va spirtan murakkab efirlar hosil bo'lishida kislotadan $-\text{OH}$ guruhi, spirt $-\text{OH}$ gruppasidan vodorod ketadi va suv ajralib chiqadi.

Murakkab efirlar bir xil sondagi uglerod atomlari bo'lgan bir negizli karbon kislotalar bilan izomer bo'ladi.

O-alkillash oddiy efir bog'li birikmalar olishda muhim ahamiyatga ega, masalan sirka kislota xlor fenoksi tuzlari olishda, ular gerbatid sifatida qo'llaniladi. Ular tegishli fenollarga monoxlorasetat natriy ta'sir ettirib olinadi. 2,4- dioxlorfenoksisirka kislota (2,4D preparati) muhim ahamiyatga ega:

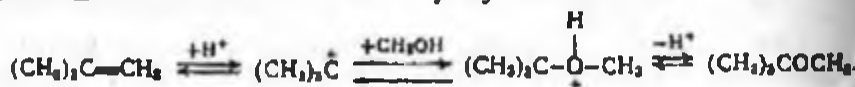


xuddi shunday reaktiyalardan xlorbenzolni eritlash jarayoni $200\text{-}250^\circ\text{C}$ da mis yoki mis tuzlari katalizatorlari ishtirokida sodir bo'ladi:



Ushbu usul bilan difenil efiri $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{O}$, shuningdek, polifenil efiri $\text{C}_6\text{H}_5(\text{OC}_6\text{H}_4)_n\text{-H}$ olinadi.

Olefinlar bilan o-alkillash. Bunday alkillash usuli bilan uchlamchi butilmetil efirlari-motor yoqilgilarining yuqori oktanli komponentlari sintez qilish mumkin. Uni metanol va izobutendan kislotali kataliz reaktiyasi yordamida olinadi:

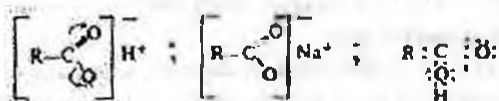


Reaktsiya natijasida issiqlik ajraladi, bosim ortishi va temperatura pasayishi bilan muvozanat o'ng tomonga siljiydi. Eng samarali katalizator sifatida kation almashinuvchi smolalar $50\text{-}100^\circ\text{C}$ qo'llaniladi. Uchlamchi butilmetil efirini olishni texnologik sxemasi bilan tanishamiz.

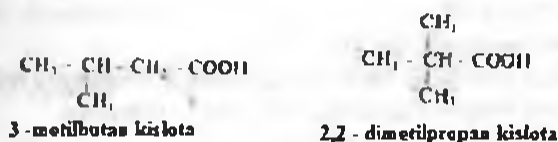
2.5. BIR ATOMLI VA KO'P ATOMLI KARBON KISLOTALAR

Molekulasida karboksil gruppasi – COOH bo'lgan moddalar karbon kislotalar deb ataladi. Karbon kislotalar karboksil gruppalarining soniga ko'ra bir asosli, ikki asosli va ko'p asosli bo'ladi. Masalan, sirkas kislota CH_3COOH va moy kislota $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ – bir asosli, oksalat kislota HOOC-COOH va malon kislota $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$ ikki asosli kislotalardir. Karbon kislotalar to'yingan va to'yinganmagan, shuningdek, ochiq zanjirli va halqali tuzilishga ega bo'ladi. Kislota molekulasidagi karboksil gruppasi karbonil $>\text{C}=\text{O}$ va gidroksi – OH gruppalaridan tashkil topgan.

Karbon kislotalar, ularning tuzlari hamda elektrolit formulasi quyidagicha ifodalangan:



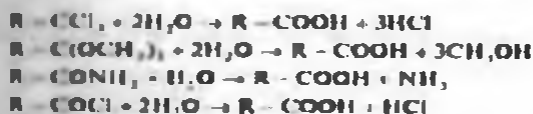
Nomenklatura va izomeriyasi. To'yingan bir asosli karbon kislotalar yog' kislotalar deb ham ataladi, chunki bu kislotalarning birinchi vakili yog'lardan olingan. To'yingan bir asosli yog' kislotalarni nomlashda, ko'pincha ularning trivial nomlaridan foydalaniladi. Bu nom kislota qanday xomashyodan olinganligini ko'rsatadi, masalan, ularning birinchi vakili H-COOH chumoli kislota deb ataladi, chunki dastlab chumolidan ajratib olingan. Xuddi shunga o'xshash, valerian kislota – valeriana o'simligining ildizidan olingan. Sistematik nomenklaturaga ko'ra kislotalarning nomi tegishli uglevodorod nomiga kislota so'zini qo'shish bilan hosil qilinadi. To'yingan karbon kislotalarda aldegidlardagi singari izomeriyaning ikki turi: uglerod skeletining va karboksil gruppaning zanjirda turlicha joylanishidan kelib chiqadigan izomeriyasi mavjud.



Olinish usullari.

1. Birlamchi spirtlar oksidlanganda dastlab aldegid, so'ngra kislota hosil bo'ladi. Bunda uglerod atomlarining soni o'zgarmaydi:

2. Gemigaloidli uglevodorodlar, orto-efirlar, amidlar, kislota anhidridlari va xloranhidridlari gidrolizlanishidan hosil bo'ladi.



1. Ikki asosli karbon kislotalarni qizdirib asetosirka efir asosida sintez qilish inqilli va yog'-moylarni gidrolizlab olinadi.

Fizik xossalari: Karbon kislotalarning quyi vakillari odatdagi sharoitda o'tkir hiilli, suv bilan har qanday nisbatda aralashadigan, sovutilganda oson kristallanadigan harahatchan suyuqliklardir. Molekulasidagi uglerod atomlari soni beshtadan to'qqiztagacha bo'lgan kislotalar (izomoy kislota ham) moysimon suyuqliklar bo'lib, suvda yomon eriydi.

Yuqori molekulyar yog' kislotalar hidsiz, suvda erimaydigan qattiq moddalardir. Bir asosli to'yingan karbon kislotalarning asosiy fizik xossalari jadvalda keltirilgan. Karbon kislotalarning deyarli hammasi spirtida va efirda yaxshi eriydi.

Kislotalarning molekulyar massasi ortishi bilan qaynash temperaturasi ham ortadi, eritilish massasi esa kamayadi. Normal tuzilishga ega bo'lgan kislotalar termoklangan kislotalarga qaraganda yuqori temperaturada qaynaydi. Masalan, valerian kislota izovalerian kislota 176.7°C da qaynaydi.

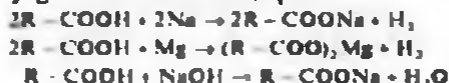


Molekulasidagi uglerod atomlari soni juft bo'lgan kislotalar uglerod atomlari soni toq bo'lgan kislotalarga qaraganda yuqori temperaturada suyuqlanadi. Kislotalarning molekulyar massasini aniqlash natijasida suyuq holatda ularning molekula massasi ikki baravar ortiqligi ma'lum bo'ladi. Buning sababi kislota molekulasining o'zaro asosatsiyalanganligi, ya'ni vodorod bog'lanish hosil bo'lganligidir, buning natijasida tsiklik yoki struktura hosil bo'ladi.

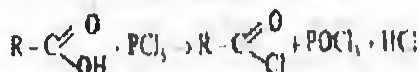
Kimyoviy xossalari: barcha karbon kislotalar, anorganik kislotalar kabi kislota xossalari ega bo'lib, ko'k lakmusni qizartiradi. Kislota gidroksidining kuchli kislotali xossasi karboksil gruppada atomlar elektron zichligining siljishi bilan tushuntiriladi. Karboksil gruppada elektron zichligi elektrofili atomga, ya'ni klorodga siljigan bo'ladi. Natijada karboksil gidroksilidagi vodorod bilan kislutod orasida bog'lanish zaiflashadi va nihoyat, vodorod atomi proton holida ajralib chiqadi, dissosiasiyalanadi.



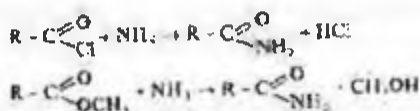
2. Karbon kislotalar ham xuddi mineral kislotalar kabi metallar, metall oksidlari va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi:



3. Karbon kislotalarga fosforning kaloidli birikmalari ta'sir ettirilganda shu kislotalarning galoid-angidridlari hosil bo'ladi:

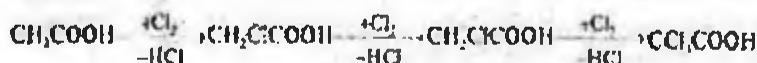


4. Karbon kislotalar bilan spirtlar o'zaro reaksiyaga kirishib, murakkab chlorlar hosil qiladi.



5. Xlorangidridlarga va murakkab efirlarga ammiak ta'sir ettirilsa, kislota amidlari hosil bo'ladi.

6. Sirka xlor bilan reaksiyaga kirishib, radikalidagi vodorod xlorga o'rin beradi



Ayrim vakillari. Chumoli kislota H-COOH to'yingan bir asosli kislotalarning eng oddiy vakili. U birinchi marta qizil chumolilardan ajratib olingan, shuningdek ko'pgina o'simliklar (qichitqi o't, archa), qon va muskul tarkibida ham bo'ladi. Laboratoriya sharoitida xloroformga suyultirilgan ishqor ta'sir ettirib chumoli kislota olinadi:

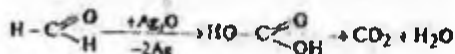
Sianid kislota gidrolizlanganda ham chumoli kislota hosil bo'ladi:



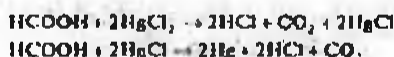
Hozirgi vaqtda texnikada chumoli kislota olishning birdan-bir usuli yuqori temperaturada o'yuvchi natriyga uglerod (II)-oksid ta'sir ettirishdir:

Chumoli kislota o'tkir hidli, achchiq ta'm, suv bilan har qanday nisbatda aralashadigan rangsiz suyuqlik. Tuzilishi jihatidan bir asosli to'yingan kislotalardan farq qiladi. Molekulasi tarkibida aldegid gruppaning borligi sababli, u o'ziga xos quyidagi xususiyatlarni namoyon qiladi:

a) chumoli kislota kumush oksidining ammiakdagi eritmasi ta'sirida oson oksidlanib, karbonat angidrid va suv hosil qiladi.



b) chumoli kislota yaxshi qaytaruvchidir, u suleima eritmasi bilan qizdirilganda simob metaligacha qaytariladi:



v) chumoli kislota konsentrlangan sul'fat kislota ta'sirida uglerod (II)-oksid va suvga parchalanadi:



a) Chumoli kislolaning natriyli uzi 400°C gacha tez qizdirilganda vodorod ajralib chiqadi va natriy aksalat hosil bo'ladi:



Chumoli kislota kuchli qaytaruvchi sifatida to'qimachilik sanoatida parafinlarni bo'yashda, tibbiyotda va boshqa sohalarda ishlatiladi. Chumoli kislotalan aksalat kislota etil formiat va xushbo'y moddalar (amilformiat) olinadi. Sirka kislotsi CH_3COOH uzoq vaqtlardan beri ma'lum, chunki u vinoing achishi natijasida hosil bo'ladi. U ko'p o'simliklarda, hayvon chiqindilarida sof holatda, shuningdek tuz va murakkab eflirlar holida uchraydi.

Sanoatda sirka kislota bir necha usullar bilan olinadi:

1. Yog'och quruq haydalganda sirka kislota suv qatlamida yig'ilib, qo'shimcha muholot sifatida metil spirt va aseton hosil bo'ladi. Sirka kislota ajratib olish uchun aralashma ohak bilan neytrallanadi, bunda hosil bo'lgan kaltsiy atsetat sulfat kislota bilan qizdirilganda parchalanib, sirka kislota sof holatda ajralib chiqadi.



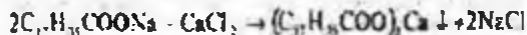
So'nggi yillarda uglevodomdlar, masalan, butan, pentan va hokazolami yuqori temperaturada havo kislorodi ta'sirida oksidlab, sirka kislota olishning sanoat usullari ishlab chiqildi (N. A. Mannuyel va boshqalar):



Sof sirka kislota odatdagi temperaturada o'tkir hidli, rangsiz suyuqlik bo'lib, 168°C da kristallanadi. Shuning uchun suvsiz sirka kislota «muz sirka kislota» deyiladi. Sirka kislota va uning tuzlari — atsetatlar sanoatda keng ishlatiladi. U to'qimachilik kon va kimyo sanoatida oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashda va boshqa sohalarda ishlatiladi. Sirka kislolaning temir, alyuminiy va xromli tuzlari mynqsa katta ahamiyatga ega, chunki ular to'qimachilik sanoatida xurush sifatida ishlatiladi.

Palmitin $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ va stearin $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ kislotalar tabiatda eng ko'p tarqalgan yuqori molekulyar kislotalar bo'lib, ayrim to'yinmagan kislotalar (olein) bilan birga o'simlik va hayvon yog'larining asosiy qismi bo'lgan glitserin eflri holida uchraydi. Palmetin va stearin kislotalar aralashmasi yog'larni gidroliz qilib olinadi. Ular ta'nsiz va hidsiz, suvda deyarli erimaydigan qattiq moddalardir. Yuqori molekulyar karbon kislotalarning tuzlari sovunlar deb ataladi. Shu kislotalarning kal

tsiyl. magniyli tuzlari suvda erimaydi. Qattiq suvda sovun yuvish xossasining kamayishga sabab ham ana shu tuzlarning hosil bo'lib, cho'kmaga tushishidir:



Sintetik yuvish vositalari yuqori molekulyar spirtlar bilan kislotalar murakkab efirlarning natriy tuzlari hisoblanadi

Oksikarbon kislotalar

Molekulasida gidroksil (-OH) hamda karboksil (-COOH) gruppalar bo'lgan organik birikmalar oksikarbon kislotalar deyiladi.

Nomenklaturasi va izomeriyasi. Oksikarbon kislotalarning ko'pchiligi asosan trivial nom bilan ataladi, ya'ni kislotalarning nomi shu kislotalar birinchi marta qanday xomashyodan olinganligini (yoki qanday birikmalar tarkibida uchrashishini) ko'rsatadi. Masalan, sut kislotasi $CH_3-CH(OH)-COOH$ birinchi marta sutdan, olma kislotasi $HOOC-CH_2-CH(OH)-COOH$ ulmadan olingan. Jeneva nomenklaturasiga ko'ra oksikislotalarni nomlashda asosiy zanjirdagi uglerod atomlari sonini ifodalovchi uglevodorod nomiga oksigruppani ko'rsatuvchi «ob» qo'shimchasi qo'shilib, tegishli raqam bilan belgilanadi:

Oksikarbon kislotalarda izomeriyali kislotalar izomeriyasining molekulasining tarmoqlangan yoki tarmoqlanmaganligiga hamda gidroksil gruppaning karboksil gruppaga nisbatan qanday joylashganligiga (ya'ni a,b,g) bog'liq. Masalan, oksipropion kislotaning ikki xil izomeri mavjud:

Oksimoy kislotaning uchta izomeriyasi mavjud (a, b va g oksimoy kislotalar):

Ko'pgina oksikarbon kislotalarning molekulasida assimmetrik uglerod atomlari bo'lganligi sababli ularda stereoisomer turlardan biri bo'lgan optik izomeriya ham mavjud. Bunday izomeriya haqida keyinroq batafsil to'xtalib o'tishimiz zarur.

Olinish usullari: Oksikislotalar tabiatda ko'p tarqalgan bo'lib, (masalan, olma, limon kislotalar) ular asosan o'simliklar tarkibida uchraydi. Oksikarbon kislotalarining molekulasida ham gidroksil gruppasi ham karboksil gruppasi bo'lganligi uchun ular spirtlarga karboksil gruppasi yoki kislotalarga gidroksil gruppasi kiritish orqali sintez qilinadi.

1. Oksikarbon kislotalar, 1,2 glikollar yoki ularning kamida bita ikkita birlamchi spirt gruppasi (-CH₂OH) bo'lgan hosilalari oksidlash yo'li bilan hosil qilinadi; 2. a-galoid kislotalarning gidrolizlanishi natijasida oksikislotalarga aylanadi.

Fizik va kimyoviy xossalari: Oksikarbon kislotalarning dastlabki vakillari suvda yaxshi eruvchan qovushqoq suyuqlik kristall moddalardir. Oksikarbon kislotalar o'ziga mos keladigan to'yingan yog' kislotalarga nisbatan kuchli kislotalardir. Oksikislotalar bifunksional moddalar molekulasida gidroksil hamda karboksil gruppasi bo'lganligi sababli spirtlarga va kislotalarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi.

Harcha oksikarbon kislotalar spirtlar bilan reaksiyaga kirishib murakkab efirlar hosil qiladi:

Oksikarbon kislotalar spirtlar kabi xlor anhidridlar yoki kislota anhidridlari ta'sirla ham quyidagicha murakkab efirlar hosil qiladi:

Oksikarbon kislotalarning o'ziga xos reaksiyalardan (xususiyatlaridan) biri shuki, ular bir xil sharoitda qizdirilganda molekulasidan osonlik bilan bir molekula suv ajratib chiqib har xil moddalar hosil bo'ladi:

Biriklik murakkab efirlar laktidlar deyiladi. Ular gidrolizlanganda yana oksikislotalar hosil bo'ladi. b-oksikarbon kislotalar qizdirilganda bir molekula suv ajratib chiqib to'yinmagan karbon kislotalar hosil bo'ladi:

II va d-oksikarbon kislotalar erkin holda beqaror bo'lib, faqat tuz holdagina mavjud, g-oksikarbon kislotalar osonlik bilan qizdirilmasa ham sekin-asta o'zidan suv ajratib 5 yoki 6 a'zoli birikmalar laktonlarni hosil qiladi:

Shunday qilib, hosil bo'lgan moddalarning xiliga qarab a-, b- yoki g-oksikarbon kislotalarni ajratish mumkin.

Oksikislotalarning suvli eritmasi to'yingan kislotalarga nisbatan kuchli kislota xususiyatiga ega. Chunki oksikislotalardagi gidroksid gruppalar karboksil gruppalarining dissotsiatsiyalanishini kuchaytiradi. Masalan, oksisirka kislotalarining dissotsiatsiyalanish konstantasi ($K=1,48 \cdot 10^{-4}$) sirka kislotalarining dissotsiatsiyalanish konstantasi ($K=1,76 \cdot 10^{-5}$) dan katta.

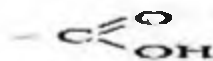
Tayanchi iboralar: Karboksil gruppalar, nomenklatura, kislotalar, izomeriya, gomologik qator, gidroksid, oksikarbon, radikal.

Nazorat savollari

1. Karbon kislotalarning tuzilishi haqida ma'lumot bering
2. Karbon kislotalarning fizik kimyoviy xossalari
3. Karbon kislotalarning tuzilishi va xossalari haqida ma'lumot bering

2.6. CHUMOLI KISLOTASINING EFIRLARI

Tuzilishida - karboksil



guruhi bo'lgan organik birikmalarga karbon kislotalar deyiladi.

Karboksil guruhining soniga qarab ular bir va ko'p asosli kislotalarga bo'linadilar. Karboksil guruhi to'yingan uglevodorod qoldig'i bilan bog'langan bo'lsa to'yingan kislotalar, agar karboksil guruhi to'yinmagan uglevodorod qoldig'i bilan bog'langan bo'lsa to'yinmagan kislotalar deyiladi.

To'yingan bir asosli karbon kislotalar. To'yingan bir asosli karbon kislotalar $C_nH_{2n-1}COOH$ yoki $R-COOH$ umumiy formulalar bilan ifodalanadi. $R-COOH$ formulada $R=H$: - CH_3 ; - C_2H_5 va boshqa radikallar bo'lishi mumkin.

Izomeriyasi va nomlanishi. Karbon kislotalarning gomologik qatori chumoli kislota $H-COOH$ dan boshlanadi. Ularning dastlabki 3 vakilini izomerlari yo'q. To'rtinchi vakilidan boshlab izomeriya hodisasi kuzatiladi.

Kislotalarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlashda tegishli to'yingan uglevodorod nomi oxiriga kislota so'zi qo'shib o'qiladi. Quyida to'yingan bir asosli karbon kislotalarni empirik va sistematik nomenklaturada nomlashga misol keltiramiz:

Kislotalarning tuzilishi	Empirik (tasodifiy) nomenklatura bo'yicha nomi	Sistematik nomenklatura bo'yicha nomi
$H-COOH$	Chumoli kislota	Metan kislota
CH_3-COOH	Sirka kislota	Etil kislota
CH_3-CH_2-COOH	Propion kislota	Propan kislota
$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$	Moy kislota	Butan kislota
$\begin{array}{c} CH_3-CH-COOH \\ \\ CH_3 \end{array}$	Izomoy kislota	2-metil propan kislota
$\begin{array}{c} CH_3-CH_2-CH_2-CH-COOH \\ \\ CH_3 \end{array}$	Valerian kislota	Pental kislota
$\begin{array}{c} CH_3-CH_2-CH-COOH \\ \\ CH_3 \end{array}$	Metiletli sirka kislota	2-Metil butan kislota
$\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-COOH \\ \\ CH_3 \end{array}$	Izovalerian kislota	3-metil butan kislota

Keng tarqalgan ayrim kislotalar quyidagicha nomlanadi:

$CH_3-(CH_2)_4-COOH$	kapron kislota
$CH_3-(CH_2)_5-COOH$	enant kislota
$CH_3-(CH_2)_{10}-COOH$	laurin kislota
$CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$	palmetin kislota
$CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$	stearin kislota

Kislota qoldiqlari quyidagicha nomlanadi (ularni umumiy nomda atsillar deyiladi):



formil, metanoil



asetil, etanoil



propionil, propanoil



butiril, butanoil

2. Chumoli kislota $\text{H}-\text{COOH}$ – $100,8^\circ\text{C}$ da qaynaydigan o'tkir hidli suyuqlik. Texnikada lshqor va uglerod-(II)-oksiddan olinadi:



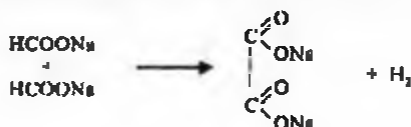
Chumoli kislota o'ziga xos xususiyatlarga ega u oson oksidlanadi:



Konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida CO va H_2O ga parchalanadi.



Chumoli kislota lshqoriy metallar bilan hosil qilgan tuzi qizdirilganda vodorod ajralib chiqib, shavel kislota tuzlarini hosil qiladi:



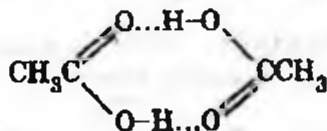
Chumoli kislota organik sintezda keng ishlatiladi.

Sirka kislota $118,5^\circ\text{C}$ da qaynaydigan, $Q=16,60$ da suyuqlanadigan o'tkir hidli suyuqlik. Sanoatda sirka aldegidini oksidlab yoki metil spirti va uglerod-(II)-oksiddan sintez qilinadi. Texnikada sirka kislota polimerlar olishda, oziq-ovqat sanoatida, sintetik tolalar ishlab chiqarishda keng qo'llanilgan.

3.1. SIRKA KISLOTASI VA ANGIDRID ISHLAB CHIQARISH

Texnologik xususiyatlari va qo'llanilishi

Sirka kislotali (etanoik kislota) - o'tkir hidga ega rangsiz suyuqlik, qaynash harorati 118°C , erish nuqtasi $16,75^{\circ}\text{C}$ va zichligi $1,05 \text{ t/m}^3$. Suvsiz, "muzlik" deb nomlangan sirka kislotali CH vodorod aloqalari tufayli tsiklik dimer hosil qiladi.



Kritik harorat $321,6^{\circ}\text{C}$ dir. Sirka kislotali har jihatdan o'rganish, dietil efir, benzol va boshqa organik erituvchilar va suv bilan aralashtiriladi. Olingugurt, fosfor, tsellyuloza atsetatlari kabi ba'zi noorganik va organik moddalarni eritadi. Havo bilan sirka kislotali yonuvchan diapazoni 3,3 dan 22,0% gacha bo'lgan portlovchi aralashmalar hosil qiladi. Yonish nuqtasi 34°C , avtoullovning harorati 354°C .

Sirka kislotali kuchsizdir. Uning dissotsiyanlash doimiysi $1,75 \cdot 10^{-5}$ ga teng. Ko'p sonli suvda eruvchan tuzlarni (asetatlar) hosil qiladi va efirlarni berish uchun spirtlar bilan eterifikatsiyanadi. Sirka kislotali ko'plab metallarni, ayniqsa, hug'larda va qaynoq haroratda yuqori darajada korroziyanadi, bu ashob-uskunalar uchun materiallarni tanlashda e'tiborga olinishi kerak. Muzlik kislotali, alyuminiy, kremniy va xrom quyma temirlarida zanglamaydigan po'latning ayrim turlari ham sovuq, ham qaynoq haroratiga chidamli, ammo mis yo'q qilinadi. Texnik sirka kislotali korroziya bo'lib, u havo bilan reaksiyaga kirganda kuchayadi. Metall bo'lmagan materiallardan maxsus turdagi keramika va emallar, kislotalga chidamli sement va beton va polimer materiallarning ayrim turlari (PVX va fenolik plastmassalar) sirka kislotaliga chidamli. Sirka kislotali eritmalaridagi korroziya ingibitori - kaliy permanganat.

Bug'larda sirka kislotali nafas olish yo'llarini bezovta qiladi, uning maksimal kontsentratsiyasi chegarasi 5 mg/m^3 ni tashkil qiladi.

Sirka angidridi (CH_3COO -rangsiz harakatlanuvchi, o'tkir hidli, qaynash harorati $139,9^{\circ}\text{C}$, erima harorati -73°C , GS va zichligi $1,08 \text{ t/m}^3$. Suyuqlik, etanol, dietil efir, benzol, xloroformda eriydi, sirka kislotali, sovuq suv. Issiq suvda u sirka kislotaliga gidrolizlanadi. Bu uni ishlab chiqarish jarayonida e'tiborga olinishi kerak. Yorish nuqtasi 406°C , avtoullov harorati 389°C . Nafas olish yo'llarini bezovta qiladi va terining kuyishiga olib keladi. MPK $5 \cdot 10 \sim 4\%$ ni tashkil qiladi.

Sirka kislotali va sirka angidrid ko'plab sohalarida, asosan organik sintezda keng va xilma-xil dasturlarni topadi. Sirka kislotali ishlatiladi:

- turli xil asetatlar ishlab chiqarishda asstillovchi vosita sifatida;
- sirka angidrid va atsetil xlorid olish;
- bo'yoq va farmatsevtika mahsulotlarini ishlab chiqarishda;

- aseton olish uchun;
 - tsellyuloza asetat va vinil asetat ishlab chiqarishda (sirka angidrid bilan birga);
 - insektofungitsidlar va yuvish vositalarini ishlab chiqarishda oraliq mahsulot - metakrolonasetik kislota olish;
 - latakrlarning erituvchisi va koagulanti sifatida;
 - oziq-ovqat va to'qimachilik sanoatida.
- Sirka kislotasining asosiy qismi tsellyuloza asetat va vinilatsetat ishlab chiqarishda sarflanadi.

Sirka kislotasi va sirka angidridini ishlab chiqarish tarixi va sanoat usullari

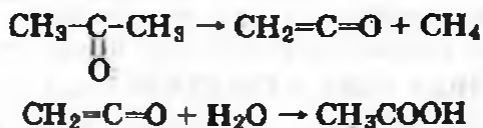
Sirka kislotasi insonga ma'lum bo'lgan birinchi organik kislota. Birinchi marta L. Glauber tomonidan 1648 yilda va uning suvli eritmalarini muzlatish va 1666-1667 yillarda kultuly atsetatning sulfat kislota bilan parchalanishi natijasida konsentrlangan holda olingan. Sirka kislotasining elementar tarkibi 1814 yilda J. Berzeliy tomonidan aniqlanib olingan. XIX asrning boshlariga qadar sirka kislotasi faqat tabiiy manbalardan ishlab chiqarilgan: o'tinni pirogenetik qayta ishlash va oziq-ovqat etanolni oksidlovchi sirka kislotasi bilan fermentatsiya qilish. Hozirgi vaqtda yog'och kimyoviy xomashyosidan sirka kislotasini ishlab chiqarish ikkinchi darajali ahamiyatga ega, garchi uning ko'lemi yuz minglab tonnalarda o'lchanadi. Ushbu usulda sirka kislotasi ko'mir yoqish jarayonida olingan o'tinni (bulamacni) issiqlik bilan tahlov berish bug'li mahsulotlarining quyukirilgan qismidan ajratib olinadi. Kislotasi hosildorligi taxminan 1 m³ yog'ochdan 20 kg ni tashkil qiladi.

Sirka kislotasini ishlab chiqarish uchun biokimyoviy usul faqat tabiiy oziq-ovqatdan olingan sirka ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

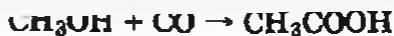
Sirka kislotasini ishlab chiqarish uchun sintetik usullarning paydo bo'lishi Kuchierovga ko'ra asetaldegid ishlab chiqarish uchun reaksiyani ishlab chiqish va sanoat bilan amalga oshirish bilan bog'liq. 1910-1911 yillarda Germaniya, Kanadadagi bu usul asetaldegidni oksidlash orqali sirka kislotasini ishlab chiqarish usuli patentlangan edi. Sanoatda ishlab chiqarishi tashkil etilgan. Ba'zi texnologik o'zgarishlar bilan ushbu usul o'z ahamiyatini saqlab qoldi, ellik yildan oshiq vaqt davom etdi.

Asetaldegid oksidlanish usuli bilan bir qatorda, sirka kislotasi sanoat miqyosi quyidagi usullar bilan ishlab chiqariladi.

1) Piroliz bilan asetonidan ketongacha, so'ngra ikkinchisini gidratlash (40-yillardan boshlab):



2) Metanoldan kobalt katalizatorida karbonatlash orqali (1964 yildan):



3) alkanlar suyuq va bug' fazalarida oksidlanib:

- propan- butan fraksiyalari (1952 yildan),
- to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan benzin fraksiyalari (1966 yildan);

4) Yuqori yog' kislotalari sintezidagi kerosin oksidlanish mahsulotlaridan.

Shuningdek, u ishlab chiqarilgan sirka kislotalari balansida ham hisobga olinishi kerak

sellyuloza asetat ishlab chiqarish natijasida ko'p miqdorda kislota tiklandi

Sirka angidridi sanoat asosida ishlab chiqariladi:

- asetaldegidning sirka kislotalari oksidlanishi bilan birgalikda;
- etiliden diaetatning parchalanishi;
- sirka kislotalarining keten orqali suvaizlanishi:



Sirka kislotalarining dunyo miqyosida ishlab chiqarilishi 1980 yilda mamlakatimizda yiliga 1 millon tonnadan oshadi. Sirka kislotalarining asosiy qismi asetaldegid, butan va benzin fraksiyalarining oksidlanishidan olinadi.

Asetaldegidni katalitik oksidlash orqali sintetik sirka kislotalarini ishlab chiqarish uchun birinchi inshoot 1932 yilda Chernorechenakly kimyo zavodida ishga tushirildi va 1948 yilda uning sanoat ishlab chiqarishi tashkil etildi. 60-yillarga kelib sirka kislotalari, shuningdek, asetonning keten orqali pirollizasi, benzinning tor fraksiyalarini oksidlanishi va oksidlanish mahsulotlaridan qattiq parafin chiqishi natijasida hosil bo'ldi. Sirka kislotalarini ishlab chiqarishning sintetik usullarini ishlab chiqarish natijasida ularning nisbati 1963 yildagi 50 foizdan 1965 yilda 70 foizgacha va 1970 yilda 90 foizgacha o'sdi. Shu yillarda sirka kislotalarining umumiy ishlab chiqarilishi uch baravarga oshdi.

1963 yilda sirka kislotalari va sirka angidridini suyuq fazada asetaldegidni katalitik oksidlash orqali birgalikda ishlab chiqarish bo'yicha yangi korxonalar ishga tushirildi va 1990 yilga kelib sirka kislotalarini ushbu usul bilan ishlab chiqarish uning O'zbekiston ishlab chiqarilgan mahsulotining umumiy hajmining 10 foizini tashkil etdi. Xuddi shu yillarda metanolni karbonilatlash orqali sirka kislotalarini ishlab chiqarish sanoat miqyosida o'zlashtirildi.

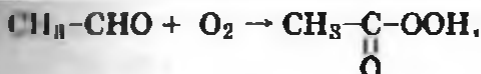
Asetaldegid oksidlanishida sirka kislotalarini ishlab chiqarish

Jarayonning fizik-kimyoviy asoslari

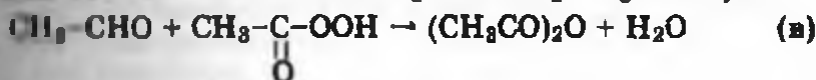
Asetaldegidning molekulyar kislorod bilan oksidlanishi suyuq fazada sodir bo'lgan va umumiy tenglama bilan ifodalangan bir hil katalitik reaksiya:



Reaksiya zanjir mexanizmi bilan peratsetik kislota (PAA) hosil bo'lish bosqichidan o'tadi:



Kuchli oksidlovchi vosita bo'lib, asetaldegidni sirka angidridiga oksidlaydi:



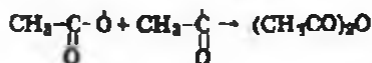
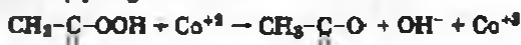
Sirka anhidridi sirka kislotasiga etarlicha suv bilan gidrolizlanadi:



Hunday qilib, sirka kislotasi, sirka angidrid va suv doimo tizimda mavjud. Shunday qilib, jarayonni reaksiya bosqichida (c) to'xtatib, yakunly mahsulot sifatida sirka kislotasini eman, balki sirka angidridini olish mumkin. Natijada asetaldegid oksidlanishining ikkita texnologik jarayoni amalga oshirildi: individual sirka kislotasi ishlab chiqarish va sirka kislotasi va sirka angidridini birgalikda ishlab chiqarish. Ushbu jarayonlar katalizatorning tabiati, harorati, oksidlovchi gaz tarkibi va oqini tozalash usuli bilan farq qiladi.

Sirka kislotasini ishlab chiqarishda (b) va (c) reaksiyalarni tezlashtiradigan katalizator sifatida manganets atsetat $\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ eritmasi ishlatiladi va oksidlovchi gaz sifatida toza kislorod ishlatiladi. Portlash bilan tezda parchalanadigan PAA to'planishiga yo'l qo'ymaslik uchun jarayon aylanma sirka kislotasi eritmasida 65-70°C dan yuqori bo'lmagan haroratda amalga oshirildi.

Sirka kislotasi va sirka angidridini birgalikda ishlab chiqarishda 1: (1-3) nisbatda o'zaro kobalt atsetatlar $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ va mis $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ aralashmasi reaksiyani tezlashtirish uchun katalizator sifatida ishlatiladi. Ushbu katalizatorning ta'sir qilish mexanizmi quyidagicha ifodalanishi mumkin:



Hunday holda, jarayonni cheklovchi reaksiya reaksiya (c). Sirka angidridining issiqlik bo'lishini aniqlaydigan CH_3CO radikallari konsentratsiyasining oshishi oksidlovchi gazning 7-9% volumlik kislorod miqdorigacha suyultirilishiga yordam beradi va jarayonni diffuziya mintaqasida 50-60°C dan yuqori bo'lmagan haroratda o'tkazish. Hosil bo'lgan sirka angidridining gidroliz reaksiyasi ehtimolini kamaytirish uchun (reaksiya d) tizimdan suvni chiqarib tashlash kerak. Bunga suv bilan issiqlikcha olinadigan azeotrop aralashmalar hosil qiluvchi qo'shimchalar, masalan, etil asetat yoki diizopropil efirini kiritish orqali erishiladi. Agar ushbu shartlar bajarilsa, sirka kislotasi va sirka angidridini birgalikda ishlab chiqarish jarayonida issiqlik bo'lgan mahsulot ularni (3-5) nisbatda o'z ichiga oladi: (74-5). Ikkala ishlab

chiqarish usulida ham aseton, etil diasetat, formaldegid, metil asetat, formik kislota va uglerod oksidi (IV) yon mahsulot sifatida hosil bo'lib, ular xom mahsulotni rektifikatsiya qilish paytida chiqarib tashlanadi.

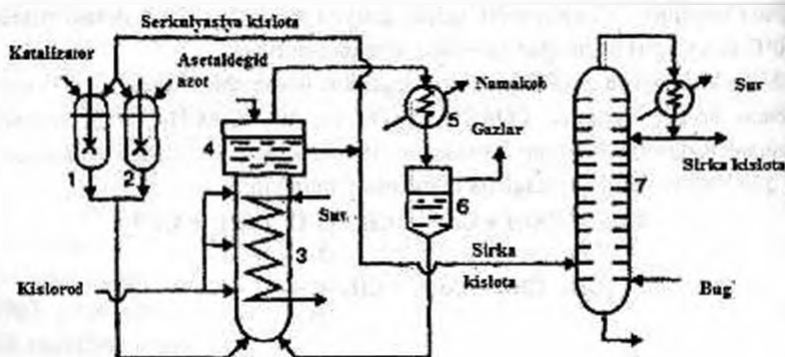
Sirka kislota ishlab chiqarish sxemasi

Asetaldegidni oksidlash orqali sirka kislota ishlab chiqarishning texnologik jarayoni ketma-ket uchta bosqichdan iborat:

- asetaldegid oksidlanishi,
- reaksiyaga kirishmagan asetaldegidni bug' gazidan ajratish,
- sirka kislota reaksiya aralashmasidan ajratish va uni tozalash.

Rasm.3.1 marganets katalizatorida asetaldegiddan sirka kislota ishlab chiqarishning texnologik sxemasini ko'rsatadi.

Katalizator va asetaldegidning aylanma sirka kislota sidagi eritmaları 1 va 2 mikserlardan oksidlovchi kolonnaning pastki qismiga - pufakchali tipdagi reaktorga beriladi. 3. Kolonnadagi harorat rejimi unga joylashtirilgan sovutish spirallari yordamida saqlanib turadi, u orqali suv aylanadi. Butun balandlik bo'ylab ustunga kislorod 4-105 Pa bosim ostida bir nechta quvurlar orqali yetkazib beriladi, bu ustunni to'ldiruvchi suyuqlik orqali pufaklanadi.



Rasm 3.1. Sirka kislota ishlab chiqarish sxemasi:

1 - katalizator eritmasi aralastirgichi, 2 - asetaldegid eritmasi aralastirgichi, 3 - oksidlanish kolonkasi (reaktor), 4 - suv o'tkazgich, 5 - sho'r suv kondensatori, 6 - suyuqlik va gaz ajratuvchi, 7 - rektifikatsiya ustuni

Oksidlanish mahsulotlarini o'z ichiga olgan bug'-gaz aralashmasi purkagich 4 orqali 3-ustundan tozalanadi va 5-kondensatorga kiradi, sho'r suv bilan sovutiladi va undan ajratgichga 6. Separatordan sirka kislota va asetaldegiddan iborat kondensat oksidlovchi kolonkaga qaytariladi va kondensatsiz bo'ladi. Gazlar suv bilan yuviladi va atmosferaga tarqaladi. NAK portlashi ehtimolini oldini olish uchun kolonnadan chiqqan bug'-gaz aralashmasi azot bilan suyultiriladi, u purkagich tuzog'iga beriladi 4.3-ustunning purkagichidan chiqadigan suyuq sirka kislota ikkita oqimga bo'linadi.

Ustunni boshqaruq (nylonma kislotasi) katalizator va asetaldegid eritmalarini tayyorlash uchun 1 va 2 mikserlarga yuboriladi, kattaroq qismi esa tijorat mahsulotini olish uchun 1 rektifikatsiya ustuniga beriladi. 7-ustunning pastki qismidan katalizator solmasi tog'liq qoldiq'li shaklida olinadi va regeneratsiyaga beriladi.

Yusmologlik sxemasining asosiy apparati oksidlovchi kolonka hisoblanadi. U pastki qismni kengaytirilgan, balandligi 12 m va diametri 1 m bo'lgan purkagich shaklida bajaruvchi tallindni ifodalaydi. Ustun alyuminiy yoki xrom-nikel po'latdan yasalgan bo'lib, u sirka kislotasi muhitida osonlikcha korroziyaga uchramaydi. Ustunning ichida javonlar mavjud, ular orasida reaksiya issiqligini olib tashlash uchun qiziqarli sovutgichlar va kislorod etkazib berish uchun bir nechta quvurlar mavjud.

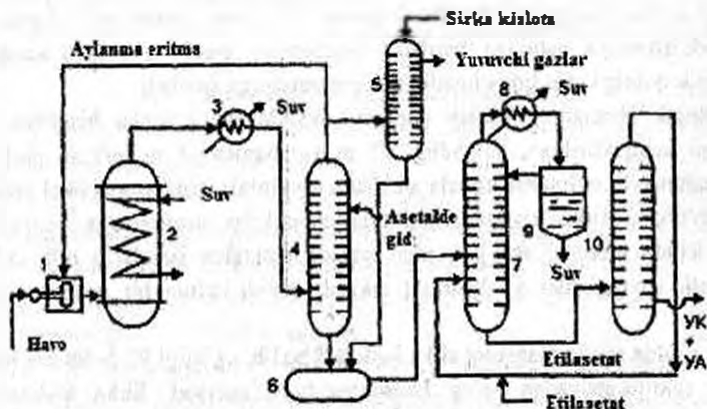
Ushbu usulda savdo mahsulot sirka kislotasi bo'lib, og'irligi 97,5- 98,5% bo'lgan ikki marta rektifikatsiyadan so'ng konsentratsiyasi mavjud. Sirka kislotasining saqlanish vaqti 92% ni tashkil qiladi, bu asetaldegidning 0,98 ga aylanishi bilan.

Sirka kislotasi va sirka angidridini birgalikda ishlab chiqarishning texnologik sxemasi

Sirka kislotasi va sirka angidridini asetaldegid oksidlanishi bilan birgalikda ishlab chiqarish usuli eng tejamkor hisoblanadi. Sanoat ushbu ishlab chiqarishning ikki variantidan foydalanadi. Birinchi variantda jarayon etil asetat ishtirokida amalga oshiriladi va suv tizimidan etil asetat bilan azeotropik aralashma shaklida chiqariladi. Ikkinchi variantda jarayon begona erituvchisiz amalga oshiriladi va reaksiyaga katta miqdordagi gaz quyiladi, bu suyuqlik fazasining kuchli turdalanishini ta'minlaydi va suvni bug' shaklida olib tashlashni osonlashtiradi.

Rasm 3.2. sirka kislotasi va sirka angidridini suvni azeotropik distillash bilan birgalikda ishlab chiqarishning texnologik sxemasini ko'rsatadi.

Toza havo mikser 1da aylanma gaz bilan aralashtiriladi va hosil bo'lgan aralashma tarkibida 7-9% kislorod, 25-30% asetaldegid, 1% sirka kislotasi (hajmi hisobida) va azot mavjud bo'lib, reaktor 2 ning pastki qismiga katalizator bilan kiritiladi. Reaktordagi issiqlik rejimi suv bilan sovutilgan fasan tizimi tomonidan ta'minlanadi. Reaktordan chiqqan bug'-gaz aralashmasi 3-sovutgichda sovutiladi va asetaldegid kiritiladigan saturatorga 4 kiradi. Suyuq asetaldegidning bug'lanishi tufayli saturatoridagi harorat pasayadi va qolgan mahsulotlar bug'-gaz aralashmasidan quyultiriladi. Saturator 4 ning yuqori qismidan aylanayotgan bug'-gaz aralashmasi mikser 1 ga qaytadi va undan asetaldegid bug'larini olish uchun sirka kislotasi bilan bog'langan skrubberga 5 qisman tushiriladi. Saturator va skrubberdan olingan kondensatlar 6 kolleksiyasida 60% sirka angidrid, 30 sirka kislotasi, 10 ta suv va oshiqcha dietasetat, asetaldegid va formaldegid aralashmasi bo'lgan xom mahsulot shaklida yig'iladi.



**Rasm 3.2. Birgalikda ishlab chiqarish oqimlari jadvali
sirka kislotasi va sirka angidrid:**

- 1 - havo va sirkulyatsiyali gaz aralashtirgichi, 2 - reaktor, 3 - sovutgich, 4 - saturator,
5 - skrubber, 6 - kondensat yig'uvchi, 7 - azeotropik quritish kolonkasi,
8 - qaytaruvchi kondensator, 9 - ajratuvchi, 10 - Etilasetatni distillash uchun

6-to'plamdan xom mahsulot etilasetat kiritiladigan azeotropik quritish 7 ustuniga beriladi. Suv hug'i va etil asetatning distillangan aralashmasi qaytariladigan kondensator 8 orqali o'tib, etil asetatdan suv ajratilgan ajratgichga 9 kiradi. Etil asetat 7-ustunga qaytadi, undan sirka kislotasi, sirka angidrid va etil asetat aralashmasi 10-ustunga beriladi, u yerda etil asetat undan distillanadi, u ishlab chiqarilgan yo'qotishlarni to'ldirish uchun yangi qo'shilgandan so'ng qaytariladi, azeotropik quritish ustuniga 7- 1 tonna kislotasi uchun 0,5-0,8 tonna angidridni o'z ichiga olgan sirka kislotasi va sirka angidrid aralashmasi ko'rinishidagi savdo mahsulot kolonnaning pastki qismidan olib tashlanadi va rektifikatsiyaga yuboriladi.

Jami mahsulotning 1 tonnasiga sarflanadigan omillar:

Asetaldegid, kg 870

Etil asetat, kg 6

Katalizator, kg 0,012

Elektr quvvati, kVt / soat 230

Siqilgan havo, m³ 440

Qayta ishlangan suv, m³ 725

Tayanch so'z va iboralar:

Karbon kislotalar, karboksil guruhi, to'yingan uglevodorod, to'yinmagan uglevodorod, chumoli kislotasi, oksidlanish, organik sintez, ishqoriy metallar, sulfat kislotasi, parchalanish

1. Karbon kislotalar.
2. Tuyingan karbon kislotalar
3. Tuyilmagan karbon kislotalar.
4. Chumoli kislotalarning fizik -kimyoviy xossalari.
5. Chumoli kislotalarning olinishi.
6. Chumoli kislotalarning qo'llanish sohalari.
7. Sirka kislota va sirka angidrididan eng muhim foydalanish usullarini sanab

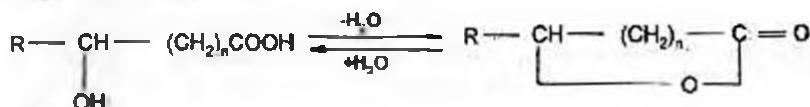
o'ting.

8. Sirka kislota va sirka angidridini qanday xom ashyolardan olish mumkin?
9. Sirka kislota va sirka angidridini birgalikda ishlab chiqarish usulining afzalliklari nimada?
10. Ushbu usulda suvni azeotropik distillash qanday ta'minlanadi?

3.2. LAKTONLAR VA UMUMIY XOSSALARI.

Laktonlar - halqasida-COO-guruhi bo'lgan oksikislotalarning ichki siklik murakkab efirlari. Sut va sut mahsulotlari, o'simlik muskatlari tarkibiga kiradi. Odatda, suyuqliklar yoki oson suyuqlanadigan qattik moddalardan iborat. Laktonlar - parchalanmay haydaladigan neytral moddalar; suv qo'shib qaynatilganda oksikislotalarga aylanadi. Ishqorlar eritmasi qo'shib qizdirilganda oksikislotalarning tuzlarini hosil qiladi, galogenvodorod biriktirib, galogen almashtirgan kislotalarni, ammiak bilan esa kislotalar amidlarini hosil qiladi. Dori tayyorlashda, organik sintezda va xushbo'y moddalar olishda ishlatiladi. Ba'zi laktonlar (mas. mevalolakton) jarrohlikda qo'llaniladigan terpenlar biosintezida, biologik inert gidrofil poliuretanlar sintezida boshlang'ich moddalar hisoblanadi.

Sintez qilish usullari, umumiy xossalari. Laktonlar olein kislotalarining efirlarining tsiklik birikmalaridir. Laktonlar olein kislotalardan bir molekula suvni olishdan hosil bo'ladi.



Laktonlarning hosil bo'lishi qaytar jarayon.

Oksikislotalarning molekulasidagi gidroksil va karbonil guruhlarining joylashishiga qarab laktonlar β -, γ - va δ - laktonlar bo'ladi.

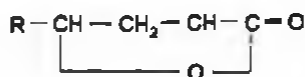
β - oksipropion kislota β - propiolakton

γ - oksimaslan kislota γ - butiolakton

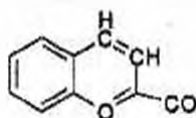
δ - oksivalerian kislotasi δ - valerolakton

Laktonlarni olinish kimyoviy xossalari. Laktonlar asosan oksinisiotolarni suvsizlantirish orqali olinadi. Laktonlarni sintez qilish murakkab bo'lib, ularni molekulyar tuzilishi bilan hidi orasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun juda ko'p ilmiy izlanishlar qilingan.

Parfyumeriya sanoatida amil butirolaktonlar katta ahamiyatga ega. Uning umumiy formulasi:



Kumarin

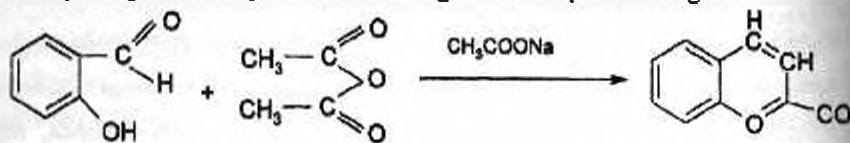


Laktonlardan kumarin parfyumeriya va ozliq-ovqat sanoatida katta ahamiyatga ega.

Kumarin rangsiz kristall modda, qaynash harorati 291°C . Efirlarda yaxshi eriydi. Turg'un somon hidiga ega.

Kumarin- Perkin tomonidan 1868 yilda sintez qilingan.

Salitsiy aldegidan natriyli tuzini uksus anhidrid bilan qizdirib olingan.



salitsiy aldegid uksus anhidrid

ALDEGIDLAR VA ULARNING XUSUSIYATLARI

4.1. Aldegidlar

Aldegidlar - $R-CHO$ - molekulasida organik radikal (R) va vodorod atomi bilan bog'langan karbonil guruhi ($>C=O$) bo'lgan organik birikmalar.

Aldegid guruhi ($-CHO$)ning qanday radikal bilan birikkanligiga qarab to'yingan, to'yingan, aromatik va geterotsiklik aldegid bo'lishi mumkin. Aldegidni atashda bog'langan organik kislotalarning nomlaridan foydalaniladi. Masalan, chumoli kislotaga bog'langan aldegid yoki formaldegid, sirka kislotaga to'g'ri kelgani sirka aldegid yoki atsetaldegid deyiladi. Jeneva nomenklaturasi bo'yicha aldegidni atash uchun uglevodorodlar nomi yoniga al qo'shimchasi qo'yiladi. Masalan, $H-CHO$ metanal, CH_3CHO etanal. Ba'zi aldegid tasodifiy nomlarga ega; mas, fur-furoal aldegid birlamchi spirtlarni oksidlash, organik kislotalar hosilalarini qaytarish va boshqa usullar bilan olinadi. Ular juda tez reaksiyaga kirishuvchi faol moddalar hisoblanadi. Reaksiya paytida radikaldagi vodorod atomlari va karbonil guruhidagi birlamchi boshqa atomlarga almashinishi hamda $>C=O$ dagi qo'shbog' uzilishi natijasida boshqa atomlarni biriktirib olishi mumkin. Bularidan tashqari, aldegid aldol, keton va murakkab efir kondensatsiyalari degan kondensatsiyaga uchrashi mumkin. Aldegid oson oksidlanadi. Ular polimerlanishi, ya'ni bir necha molekullari o'zaro birikib, yuqori molekulyar birikma hosil qilishi mumkin. Ba'zi aldegid ishqorlar ta'sirida Kannits-saro reaksiyasi deb ataladigan reaksiyaga kirishadi. Ular formalformaldegid smolalar olishda, antiseptiklar sifatida, dezinfeksiyalashda va boshqa maqsadlarda ishlatiladi.

Aldegidlar Molekulasida vodorod atomi bilan bog'langan karbonil guruhi bo'lgan birikmalar, ya'ni. aldegidlarning umumiy formulasini quyidagicha yozish mumkin bu erda R har xil darajadagi to'yinganlikka ega bo'lgan uglevodorod radikalidir, masalan, chetlovchi yoki aromatik. CHO guruhiga aldegid deyiladi.

Ketonlar -molekulasida ikkita uglevodorod radikal bilan birlashtirilgan karbonil guruhi bo'lgan organik birikmalar. Ketonlarning umumiy formulasini quyidagicha yozish mumkin: bu yerda R va R' uglevodorod radikalari, masalan, terminal (alkil) yoki aromatik.

Aldegidlar va ketonlarning gidrogenlanishi

Aldegidlar va ketonlar katalizatorlar ishtirokida vodorod bilan kamayishi va birlamchi va ikkilamchi spirtlarga qizdirilishi mumkin.

Aldegid oksidlanishi.

Aldegidlar mis gidroksidi va ammiak kumush oksidi kabi yengil oksidlovchi moddalar bilan ham oson oksidlanishi mumkin.



Aldegidli mis gidroksidi qizdirilganda reaksiya aralashmasining dastlabki ko'k rangi yo'qoladi va monovalent mis oksidning g'isht-qizil cho'kindi hosil bo'ladi:

Ammiak kumush oksidi eritmasi bilan reaksiyada karbon kislotaning o'miga uning ammiak tuzi hosil bo'ladi, chunki eritmadaagi ammiak kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi:

Ketonlar mis (II) gidroksidi va ammiak kumush oksidi eritmasi bilan reaksiyaga kirishmaydi. Shuning uchun bu reaksiyalar aldegidlar uchun sifatidir. Shunday qilib, kumush oksidining ammiak eritmasi bilan reaksiyasi, uni amalga oshirishning to'g'ri tartibi reaksiya idishining ichki yuzasida xarakterli kumush nometall hosil bo'lishiga olib keladi.

Shubhasiz, agar yengil oksidlovchi moddalar aldegidlarni oksidlashi mumkin bo'lsa, unda kuchli oksidlovchi moddalar, masalan, kaliy permanganat yoki kaliy dixromat ham buni o'zlari qilishlari mumkin. Ushbu oksidlovchi moddalarni kislotalar ishtirokida ishlatganda karbon kislotalar hosil bo'ladi:

Karboksilik kislotalarning kimyoviy xususiyatlari

Karbon kislotalar Bir yoki bir nechta karboksil guruhini o'z ichiga olgan uglevodorodlarning hosilalari deyiladi.

Karboksil guruhlari:

Ko'rinib turibdiki, karboksil guruhi uglerod guruhidan $-C(O)-$ va gidroksil guruhi $-OH$ bilan birlashadi. Salbiy induktiv ta'sirga ega bo'lgan karbonil guruhi to'g'ridan-to'g'ri gidroksil guruhiga bog'langanligi sababli OH guruhi spirtli ichimliklar va fenollarga qaraganda ko'proq qutblidir. Shu sababli, karboksilik kislotalar spirtli ichimliklar va fenollarga qaraganda sezilarli darajada aniq kislota xususiyatlariga ega. Suvli eritmalarda ular zaif kislotalarning xususiyatlarini namoyish etadi, ya'ni. teskari ravishda vodorod kationlariga (H^+) va kislota qoldiqlari anionlariga ajraladi:

Tuzlar paydo bo'lishi bilan karbon kislotalar quyidagilar bilan reaksiyaga kirishadi:

- 1) bir qator harakatlardagi metallarni vodorodga aylantirish:
- 2) ammiak
- 3) asosiy va amfoter oksidlar:
- 4) asosiy va amfoter metal gidroksidlari:

Si kuchsiz kislotalarning tuzlari - karbonatlar va bikarbonatlar, sulfidlar va glikosulfidlar, yuqori (molekulada uglerod atomlarining ko'pligi bilan) kislotalarning tuzlari)

Metall kislotalar va ularning tuzlarining tizimli va arziyas nomlari quyidagi jadvalda keltirilgan:

Kislota formulasi	Kislota nomi arziyas / sistematikdir	Tuzning nomi arziyas / sistematikdir
$\text{H}_2(\text{X})\text{O}$	metan / metan	metanatat hosil qiladi
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	sirka / etan	atsetat / etanat
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	propion / propan	propionat / propanat
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	neft / butan	butirat / butanoat

Uning aksini yodda tutish kerak: kuchli mineral kislotalar karboksilik kislotalarni tuzlaridan kuchsiz bo'lgan joylarga almashtiradi. Karbon kislotalar kuchli neorganik kislotalar ishtirokida monohidrik va polihidrik spirtlar bilan esterifikatsiya reaksiyasiga kirishadi va esterlar hosil bo'ladi:

Reaksiyaning bu turi o'zgaruvchidir, shuning uchun muvozanatni ester hosil bo'lishiga yo'naltirish uchun ularni qizdirilganda ko'proq uchuvchi esterni haydab yuborish kerak.

Teskari esterifikatsiya reaksiyasi jarayoni ester gidrolizi deb ataladi:

Ajablanarlisi shundaki, bu reaksiya ishqorlar ishtirokida sodir bo'ladi, chunki huall bo'lgan kislota metall gidroksid bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi:

Qizil fosfor bo'lganida xlor yoki brom bilan uglerod reaksiyasini o'tkazishda uglerod atomi tarkibidagi vodorod atomlari galogen atomlar bilan almashtiriladi:

Agar galogen kislota katta qismi bo'lsa, chuqurroq xlorlash sodir bo'lishi mumkin:



Fomik kislota molekulasini, kichikligiga qaramay, bir vaqtning o'zida ikkita funksional guruhni o'z ichiga oladi:

Shu munosabat bilan u nafaqat kislotalarning xususiyatlarini, balki aldegidlarning xususiyatlarini ham namoyish etadi:

Konsentrlangan sulfat kislota ta'sirida formik kislota suvga va uglerod oksidiga parchalanadi.

Aldegidlar-tarkibida karbonil birikmalar sinfiga tegishli bo'lgan organik moddalar, ularning tarkibida funktsional guruh - CHO bo'lib, karbonil deyiladi.

Aldegidlarning eng oddiy vakillari bu formaldegid (formik aldegid) $-\text{CH}_2\text{O}$, asetaldegid (sirka aldegid) $-\text{CH}_3-\text{CHO}$. Tsiklik aldegidlar bor, masalan siklogeksan-karbaldegid; aromatik aldegidlar arzimas nomlarga ega - benzaldegid, vanillin.

Karbonil guruhidagi uglerod atomi sp^2 gibridlanish holatidadir va 3σ guruhni (ikkita C-H guruhi va bitta C-O guruhi) hosil qiladi. P guruhi uglerod va kislorod atomlarining p-elektronlari orqali hosil bo'ladi. Ikki tomonlama CO aloqasi σ va π aloqalarning birikmasidir. Elektron zichligi kislorod atomi tomon siljiydi.

Aldegidlar uglerod skeletining izomeriyasi, shuningdek ketonlar bilan interklassa izomeriyasi bilan ajralib turadi:

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH} \backslash \text{O}$ (butanal);

$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH} \backslash \text{O}$ (2-metilpentanal);

$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH} \backslash \text{O}$ (metil etil keton).

Aldegidlarning kimyoviy xususiyatlari

Aldegidlarning molekularida bir nechta reaksiya markazlari mavjud: nukloofil qo'shilish reaksiyalarida ishtirok etadigan elektrofil markaz (karbonil uglerod atomi); asosiy markaz - bu yagona elektron juftliklari bo'lgan kislorod atomi; α -CH kislota markazi kondensatsiya reaksiyasidan mas'ul; Oksidlanish reaksiyalaridagi CH guruhlarining uzilishi.

1. Qo'shish reaksiyalari:

- marvarid diollari paydo bo'lishi bilan suv

$\text{R}-\text{CH} \backslash \text{O} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{R}-\text{CH}(\text{OH})-\text{OH}$;

- hemiasetal hosil bo'lgan spirtli ichimliklar

$\text{CH}_3-\text{CH} \backslash \text{O} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$;

diacetal hosil bo'lishi bilan tiollar (kislotali muhitda)

$\text{CH}_3-\text{CH} \backslash \text{O} + \text{C}_2\text{H}_5\text{CH} \rightleftharpoons \text{CH}_3-\text{CH}(\text{SC}_2\text{H}_5)_2 + \text{H}_2\text{O}$;

- natriy α -gidroksifonat hosil bo'lishi bilan natriy gidrosulfid

$\text{C}_2\text{H}_5-\text{CH} \backslash \text{O} + \text{NaHSO}_3 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5-\text{CH}(\text{OH})-\text{SO}_3\text{Na}$;

- N-o'mini hosiluvchi aminlar hosil bo'lishi bilan aminlar (Schiff bazasi)

$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH} \backslash \text{O} + \text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_5 \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH} \backslash \text{NC}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$;

- gidrazonlar hosil bo'lishi bilan gidrazinalar

$\text{CH}_3-\text{CH} \backslash \text{O} + 2 \text{HN}-\text{NH}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3-\text{CH} \backslash \text{N}-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$;

- nitril hosil bo'lishi bilan gidrosiyan kislotalari

$\text{CH}_3-\text{CH} \backslash \text{O} + \text{HCN} \rightleftharpoons \text{CH}_3-\text{CH}(\text{N})-\text{OH}$;

- tiklanish.

Aldegidlar vodorod bilan o'zaro ta'sirlashganda, birlamchi spirtlar olinadi:

$\text{R}-\text{CH} \backslash \text{O} + \text{H}_2 \rightarrow \text{R}-\text{CH}_2-\text{OH}$;

2. Oksidlanish

"kumush oyna" reaksiyasi - aldegidlarni ammiak kumush oksidi eritmasi bilan oksidlanishi



aldegidlarni mis (II) gidroksidi bilan oksidlanishi, natijada qizil mis (I) oksidi hosil bo'ladi.



Ushbu reaksiyalar aldegidlarga sifatli reaksiyalardir.

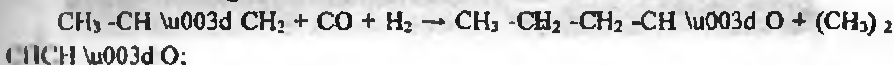
Aldegidlarning fizik xususiyatlari

Aldegidlarning gomologik seriyasining birinchi vakili formaldegid (formik aldegid) - gazsimon modda (n.a.), buzilmagan tuzilish va tuzilish aldegidlari C_2-C_{12} suyuqlik, C_{13} va undan kattaroq suyuqliklardir. Tarkiblanmagan aldegidni tashkil etadigan uglerod atomlari qancha ko'p bo'lsa, uning qaynash temperaturasi shuncha yuqori bo'ladi. Aldegidlarning molekulyar og'irligi oshishi bilan ularning yopishqoqligi, zichligi va sinishi indeksleri oshadi. Formaldegid va asetaldegid suv bilan cheklanmagan miqdorda aralashishga qodir, ammo uglevodorod zanjirining o'sishi bilan aldegidlarning bu qobiliyati pasayadi. Pastki aldegidlar o'tkir hidga ega.

Aldegid tayyorlash

Aldegidlarni ishlab chiqarishning asosiy usullari:

- alkenlarning gidroformillanishi. Ushbu reaksiya VIII guruhdagi ba'zi bir metallarning karbonillari bo'lganida, masalan, octacarbonyldicobalt ($Co_2(CO)_8$) alkalga CO va vodorod qo'shilishidan iborat. Reaksiya $130^\circ C$ gacha qizdirish va 300 atm bosim bilan amalga oshiriladi.



- alkinlarning gidratatsiyasi. Alkinlarning suv bilan o'zaro ta'siri simob (II) tuzlari va kislotali muhitda bo'ladi:



- birlamchi spirtlarni oksidlanishi (reaksiya qizdirilganda davom etadi)



Aldegidlardan foydalanish

Aldegidlar turli xil mahsulotlarni sintez qilish uchun xomashyo sifatida keng qo'llaniladi. Shunday qilib, turli xil qatronlar (fenol-formaldegid va boshqalar), dorilar (urotropin) formaldegiddan olinadi (keng ko'lami ishlab chiqarish); asetaldegid sirka kislotasi, etanol, turli xil piridin hosilalari va boshqalarni sintez qilish uchun xomashyo hisoblanadi. Atirlarning tarkibiy qismi sifatida ko'plab aldegidlar (yog'li, doljin va boshqalar) ishlatiladi.

MISOL 1

$C_nH_{2n}+2$ bilan bromlashda 9,5 g monobromid olingan, ular NaOH suyultirilgan eritmasi bilan ishlov berilganda kislorodli birikmaga aylanadi. Uning juftliklari havo bilan qizil mis panjara orqali o'tadi. Natijada hosil bo'lgan yangi gazsimon moddani Ag_2O ortiqcha ammiak eritmasi bilan qayta ishlashda 43,2 g cho'kindi hosil bo'ladi. Qanday uglevodorod olingan va qancha miqdorda, agar bromlash bosqichida chiqish 50% bo'lsa, qolgan reaksiyalar miqdoriy ravishda davom etadi.

Biz davom etayotgan reaksiyalarning tenglamalarini yozamiz:



So'nggi reaksiyada hosil bo'lgan cho'kindi kumushdir, shuning uchun shu kumushdan chiqarilgan moddani topishingiz mumkin:



$$M(Ag) \rightarrow 108 \text{ g / mol};$$

$$v(Ag) \rightarrow m / M \rightarrow 43,2 / 108 \rightarrow 0,4 \text{ mol}.$$

Muammoning holatiga ko'ra, 2-reaksiyada olingan moddani qizil metall panjara orqali o'tkazgandan so'ng, gaz hosil bo'ldi va aldegidning yagona gazi metanaldir, shuning uchun boshlang'ich material metandir.



Bromometan moddasining miqdori:

$$v(CH_3 Br) \rightarrow m / M \rightarrow 9,5 / 95 \rightarrow 0,1 \text{ mol}.$$

Keyin bromometandan 50% hosil bo'lish uchun zarur bo'lgan metan miqdori 0,2 mol bo'ladi. $M(CH_4) \rightarrow 16 \text{ g / mol}$. Shuning uchun metanning massasi va hajmi:

$$m(CH_4) \rightarrow 0,2 \times 16 \rightarrow 3,2 \text{ g};$$

$$V(CH_4) \rightarrow 0,2 \times 22,4 \rightarrow 4,48 \text{ L}.$$

Metanning massasi - massasi 3,2 g, metan hajmi - 4,48 l

Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishingiz mumkin bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing: buten-1 $\rightarrow$ 1-bromobutan + NaOH $\rightarrow$ A - H² $\rightarrow$ B + OH $\rightarrow$ C + HCl $\rightarrow$ D

1-bromobutanni buten-1 dan olish uchun R₂O₂ peroksid birikmalari ishtirokida gidrobrominatsiya reaksiyasini o'tkazish kerak (reaksiya Markovnikov qoidasiga qarshi davom etadi):



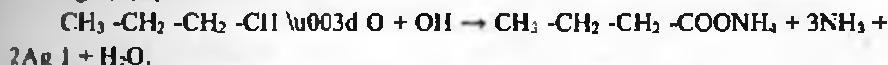
Ishqorli suvli eritmasi bilan o'zaro ta'sirlashganda 1-bromobutan gidrolizlanib, butanol-1 (A) hosil qiladi:



Suvalzlanish jarayonida butanol-1 aldegid - butanal (B) hosil qiladi:



Kumush oksidining ammiak eritmasi butan bilan ammiak tuziga-ammoniy butiratga (C) qadar oksidlanadi:



Ammoniy butirat, xlorid kislotasi bilan reaksiyaga kirganda, butir (butan) kislotasini (D) hosil qiladi:



1. Aldegidlar va ketonlar: tuzilishi, izomerizmi, nomenklaturasi. Kimyoviy xususiyatlari. Oddiylik. Nukleofil qo'shilish reaksiyalari. Spirtli ichimliklar va uglevodorodlarni qayta tiklash. Aromatik aldegid va keton reaksiyalari aromatik yadroni o'z ichiga oladi.

Aldegidlar va ketonlarga tegishli karbonil organik birikmalar. Karbonil birikmalarga molekularida $\text{C}=\text{O}$ (karbonil yoki okso guruhi) guruh bo'lgan organik moddalar deyiladi.

Karbonil birikmalarning umumiy formulasi:

-CHO funktsional guruhi aldegid deb ataladi.

Ketonlar - molekularida ikkita uglevodorod radikaliga bog'langan karbonil guruhi bo'lgan organik moddalar. Umumiy formulalar: $\text{R}_2\text{C}=\text{O}$, $\text{R}-\text{CO}-\text{R}'$ yoki $\text{C}=\text{O}$ aloqasi juda qutblidir. Uning dipol momenti (2.6–2.8 D) spirtidagi C-O birikmasidan (0.70 D) ancha yuqori. $\text{C}=\text{O}$ ko'p zanjirli elektronlar, xususan, ko'proq mobil p-elektronlar, elektregonli kislorod atomiga o'tkaziladi, bu esa qisman manfiy zaryad paydo bo'lishiga olib keladi. Karbonil uglerod qisman mushat zaryad oladi. Shuning uchun uglerod nukleofil reagentlar tomonidan hujumga uchraydi, kislorod esa elektrofil. Shu jumladan H-Aldegidlar va ketonlarning molekularida vodorod aloqalari hosil qila oladigan vodorod atomlari mavjud emas. Shuning uchun ularning qaynash nuqtalari mos keladigan spirtli ichimliklarga qaraganda ancha past. Metanal (formaldegid)- gaz, C_2-C_3 aldegidlar va C_3-C_4

ketonlar - suyuqliklar, yuqori bo'lganlar - qattiq moddalar. Pastki homologlar suv molekularining vodorod atomlari va karbonil kislorod atomlari o'rtasida vodorod aloqalari hosil bo'lishi sababli suvda eriydi. Uglevodorod radikalining ko'payishi bilan suvda eruvchanlik pasayadi.

Tizimli nomlar **aldegidlar** tegishli uglevodorod nomi va qo'shimchani qo'shish nomi bilan qurilgan al. Zanjimi raqamlash karbonil uglerod atomidan boshlanadi. Trivial nomlar oksidlanish jarayonida aldegidlar tarkibiga kiradigan kislotalarning arziyas nomlaridan kelib chiqadi.

Tizimli nomlar **ketonlar** so'z qo'shilishi bilan radikallar nomidan tuzilgan oddiy tartib keton. Masalan:

$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$ - dimetil keton (aseton);

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$ - metilpropil keton.

Keyinchalik umumiy holatda, ketonning nomi tegishli uglevodorod va qo'shimchani nomiga asoslanadi -on; zanjirli raqamlash karbonil guruhiga eng yaqin zanjimining oxiridan boshlanadi (IUPAC almashtirish nomenklaturasi).

Misolalar:

$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$ - propan u (aseton);

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$ - pentan u-2;

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$ - penten-4 - u-2.

Aldegidlar va ketonlarning nomenklaturasi.

Aldegidlar va ketonlar xarakterlidir tarkibiy izomerizm.

Izomerizm aldegidlar:

interklass izomeriyasi (aldegidlarga o'xshash).

Nukleofil qo'shilish reaksiyalari.

Aldegidlar va ketonlar $\text{C}=\text{O}$ bog'lanishida nukleofil reagentlarni osongina birlashtiradilar. Jarayon nukleofilning karbonil uglerod atomiga hujumidan boshlanadi. Keyin birinchi bosqichda hosil bo'lgan tetraedral oraliq protonga qo'shilib, birikma hosilasini beradi:

Aldegid H reaksiyalaridagi karbonil birikmalarning faolligi (nukleofil qo'shilish reaksiyalari) karbonil uglerod atomi bo'yicha musbat musbat zaryadga va karbonil guruhidagi o'mini bosuvchi moddalarga bog'liq. Elektron va o'rin almashish o'mini bosadigan moddalar reaksiyani murakkablashtiradi, elektron chiqaradigan almashinuvchilar karbonil birikmaning reaktivligini oshiradi. Shuning uchun aldegidlar A dan N reaksiyalarida ketonlarga qaraganda ko'proq faoldir.

Spirтли ichimliklar va tiollarning qo'shilishi.

Aldegidlar hosil bo'lish uchun spirt qo'shadi *yarim atsetallar*. Spirтли ichimliklarni haddan tashqari ko'payishi va kislota katalizatori ishtirokida reaksiya davom etadi *asetallar*. Shunga o'xshash sharoitda ketonlar ketallarni bermaydi.

Tiollar spirтли ichimliklarga qaraganda kuchliroq nukleofillar sifatida aldegid va ketonlarni qo'shib mahsulot hosil qiladi.

Aldehidlar kislotasining qo'shilishi

Aldehidlar kislotasi siyanogidrin hosil bo'lishi bilan asosiy kataliz sharoitida barqaror birikma hosil bo'ladi.

Natriy bisulfit qo'shilishi

Aldehidlar va metil ketonlar bisulfit hosilalarini hosil qilish uchun natriy bisulfit NaHSO_3 qo'shadir.

Suvga Airlash.



Aldegidlar va ketonlar gidrat hosil qilish uchun suv qo'shadilar. Reaksiyani amalga oshirilishi teskari. Hosil bo'lgan gidratlar termodinamik barqaror emas. Muvozanat faqat faol karbonil birikmalari bo'lgan taqdirda qo'shimcha mahsulotlarga yo'naltiriladi.

Azotli asoslarning nukleofil qo'shilish reaksiyalari.

Ushbu reaksiyalar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

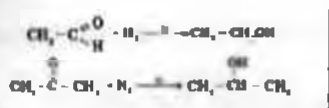
a) Iminlar (azometinlar) - Schiff asoslari

v) gidrazon hosil bo'lishi

g) yarimburchaklar sintezi

Spirtil ichimliklar va uglevodorodlarni qayta tiklash.

Vodorodning aldegid molekulariga qo'shilishi karbonil guruhidagi qo'shaloq aloqa orqali sodir bo'ladi. Aldegid gidrogenlash mahsulotlari - bu birlamchi alkogol, ketonlar esa ikkilamchi spirtidir.



a) Klemenssenga ko'ra tiklanish.

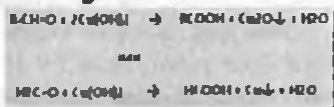
Agar karbonil birikma kislotaga chidamli bo'lsa, bunday pasayish qo'llaniladi.

b) Kijner-Bo'ri tomonidan tiklanish.

Qayta tiklashning ushbu turi tiklanish ob'ekti bazalarga chidamli bo'lgan holatlarda qo'llaniladi.

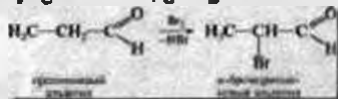
OH kumush gidroksid ammiak eritmasi aldegidlar bilan yengil qizdirilganda (lekin ketonlar bilan emas) ularni erkin metall kumush hosil bo'lishi bilan kislotalarga

oksidlanadi. Agar reaksiya sodir bo'ladigan sinov naychasi avval ichkaridan tozalangan bo'lsa, unda kumush o'zining ichki yuzasiga yupqa qatlam qo'yadi - kumush ko'zgu hosil bo'ladi:



Ketonlar bunday reaksiyalarga kiritilmaydi. Ular "qattiq oksidlanish" ga ega - bu C-C guruhini buzadi.

Halogenizatsiya reaksiyasi. Aldegidlar va ketonlar galogenlar bilan oson reaksiyaga kirishib, galogen hosilalarini hosil qiladilar:

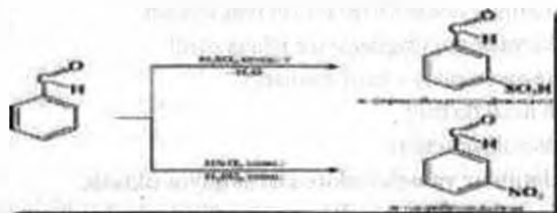


Aromatik aldegid va keton reaksiyalari aromatik yadrolni o'z ichiga oladi.

Arenalarning karbonil birlikmalarining quyidagi turlari ajralib turadi.

Elektrofil almashtirish reaksiyasida aromatik aldegidlar orientatsiya qoidalariga muvofiq kiradi. Aldegid guruhi elektronni tortib oladigan guruh bo'lib, u namoyish etadi - I; -M effektlari va meta-orientantlarga taalluqlidir.

Mazalan:



Asetoftenon nitratslash nitrat analashmasi bilan 0°C haroratda osonlikcha amalga oshiriladi:

m-nitroasetoftenon. Yovvoyi tabiatda uglevodlar quyidagi funksiyalarni bajaradilar:

metabolik jarayonlardagi energiya manbalari (o'simliklarda - kraxmal, hayvonlar organizmida - glikogen);

- o'simlik hujayra devorlarining tarkibiy qismlari (tsellyuloza); - aniq biokimyoviy jarayonlar substratlari va regulyatorlari rollni o'ynaydi;

- hayotli moddalarning tarkibiy qismlari: nuklein kislotalar, koenzimlar, vitaminlar va boshqalar.

- uglevodlar sutemizuvchilar ovqatlanishining asosiy tarkibiy qismi bo'lib, odamlar oziq-ovqat, kiyim-kechak va uy-joy bilan ta'minlanadi.

Uglevodlar ovqatlanishning 60-70 foizini tashkil qiladi. Ular asosan o'simlik mahsulotlarida uchraydi, non, don, makaron, qandolat mahsulotlarining asosiy

taqdim qilindi bo'lib, fermentatsiya sanoatida, oziq-ovqat kislotalari: sirka, sut, limon ta'til chiqarishda xomashyo bo'lib xizmat qiladi.

Faqtgina o'simliklar fotosintez orqali uglevodlarning to'liq sintezini amalga oshirishga qodir, bu davrda suv va karbonat angidrid energiya manbai sifatida quyosh nuri ta'sirida uglevodlarga aylanadi. Hayvonlar organizmlari uglevodlarni sintez qila olmaydilar va ularni o'simlik manbalaridan oladilar:

1. Monobazik karbon kislotalarning tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi. Kislotalar xususiyatlari. Nukleofil reagentlar bilan reaksiyalar. Galidlarning oshib ketishi. Qayta tiklash. Dekarboksillanish reaksiyalari. Karbon kislotalarning funktsional hosilalari. Dikarboksilik kislotalar, nomenklaturasi va xususiyatlari.

Qayta tiklash:

Karboksilik kislotalarni faqat juda kuchli qaytaruvchi vositalar yordamida hamaytirish mumkin. Shuning uchun, kislotalarni qayta tiklashda aldegidlar hech qachon olinmaydi, lekin faqat birlamchi alkohol.

Kiz diboranani (BH_3)₂ dan foydalanishingiz mumkin.

Dekarboksillanish Karbon kislotalar yoki ularning tuzlaridan CO_2 ni yo'q qilishni? Dekarboksillanish kislota yoki asos mavjud bo'lganda isitish orqali amalga oshiriladi. Hunday holda, qoida tariqasida, karboksil guruhi vodorod atomi bilan almashiriladi.

O'zgartirilmagan monokarboksilik kislotalar qattiq sharoitlarda dekarboksillanadi.

Dekarboksillanish a-pozitsiyasida elektron chiqaradigan almashinuvchilar mavjudligi bilan osonlashadi.

Karboksilik kislotalarning kaltsiy va bariy tuzlarini isitish (quruq distillash) bilan dekarboksillanish ketonlarni ishlab chiqarish usulidir.

Alkenlar. Alkenlarni elektrofil qo'shilishi reaksiyalari

Markovnikov qoidasi va uning izohi. Galogenlar va vodorod bromidlarining erkin radikal qo'shilishi. Alill galogenlanishi. Bir xil va geterogen gidrogenlash.

Alkenlar (olefinlar). Ochiq zanjirda bitta juft uglerod-uglerod aloqasi bo'lgan uglevodorodlarga alkenlar deyiladi. Umumiy va yalpi formula C_nH_{2n} . A'zolari (2H) n ga teng bo'lgan qatorga izologik qator deyiladi. CH_2 ku003d CH_2 ning birinchi vakili (eten - etilen), sp^2 - gibridlanish.

Alkenlarni elektrofil reaksiyalari alkenlarni o'zgartirishning asosiy turi hisoblanadi. Elektrofil mexanizm yordamida alkenlarga galogenlar, vodorod glikridlari, sulfat kislota, suv va boshqa elektrofil reagentlar biriktirilishi mumkin.

Umumiy reaksiya mexanizmi qator ketma-ketliklarni o'z ichiga oladi:

Birinchi bosqichda elektrofil alken bilan p-kompleks hosil qiladi, bunda bog'lanish rishta donor va elektrofil esa elektron qabul qiluvchi rolini o'ynaydi. Keyinchalik, p-kompleks asta-sekin karboksizyaga (s-kompleksga) aylanadi. Oxirgi bosqichda nukleofil (Y^-) bo'lgan karboksizyalash qo'shimcha mahsulot hosil bo'lishi bilan tezda reaksiyaga kirishadi.

Alkenlar brom va xlor bilan reaksiyaga kirishib, miqdoriy darajaga yaqin hosil bo'lgan bitta galogen molekulasining qo'shaloq hirikmasida qo'shimcha mahsulotlar hosil qiladi. Etor juda faol va alkenlarning yo'q qilinishiga olib keladi. Yodning alkenlarga qo'shilishi ko'p hollarda qaytariladigan reaksiya bo'lib, uning muvozanatli boshlang'ich reaktivlariga qarab belgilanadi.

Markovnikov qoidalariga qarshi qo'shilish bu almashtiruvchi bog'larni bog'lanishi paytida elektronning zichligini o'ziga tortgan holatlarda, ya'ni elektronni tortib olish xususiyatlarini namoyish etadi (- Men va / yoki - M ta'siri).

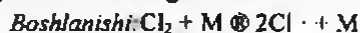
Masalan, trixloropropen $\text{Cl}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ bilan HX reaksiyasida vodorod kamroq vodorodlangan uglerod atomiga, X esa ko'proq vodorodlanganga birlashtiriladi. Buning sababi, Cl_3 guruhi salbiy induktiv ta'sir ko'rsatishi va p-elektron aloqasining zichligi $\text{C}=\text{C}$ kamroq vodorodli uglerod atomiga o'tkazilishi.

Bundan tashqari, agar qo'shilish reaksiyasi elektrofilik bilan emas, balki radikal mexanizm bilan sodir bo'lsa, unda Markovnikov qoidasi ham kuzatilmaydi. Shunday qilib, HBr ning propilen bilan reaksiyasi peruksidlar (H_2O_2 yoki R_2O_2), erkin radikal zarralarini ($\text{HO}\cdot$ yoki $\text{RO}\cdot$) hosil qiladi, radikal mexanizm orqali sodir bo'ladi va Markovnikov qoidasiga zid keladi.

Alillarni galogenlar bilan almashtirish.



Xlorlashning ushbu yo'nalishi radikal zanjirli jarayonni amalga oshirish jarayonida hosil bo'lgan alil radikalining barqarorligi bilan bog'liq:



Alkenlarni bir hil va geterogen gidrogenlash.

Alkenlarni geterogen va bir hil katalitik gidrogenlashini ajratish kerak. Geterogen gidrogenizatsiyalashda metall bo'lingan katalizator - platina, palladiy, ruteniy, rodyum, osmiy va nikel toza shaklda yoki inert tashuvchilarda - BaSO_4 , CaCO_3 , faol uglerod, Al_2O_3 va boshqalarda qo'llaniladi, organik muhitda crimaydi va geterogen katalizator vazifasini bajaradi. Ular orasida eng faollari rutenium va rodyumdur, ammo platin va nikel eng keng tarqalgan. Platin odatda "Adams katalizatori" deb nomlanuvchi qora PtO_2 dioksidi shaklida ishlatiladi. Boshqa faol platina guruh metallari, masalan, Pd/C yoki Pd/BaSO_4 , $\text{Ru/Al}_2\text{O}_3$, inert tayanchlarda ishlatiladi; Rh/C va boshqalar. Ko'mir bilan ishlangan palladiy alkogolning alkogolga alkogolning alkogol critnasida $0-20^\circ\text{C}$ va normal bosimda gidrogenlanishini katalizlaydi. Nikel odatda "Raney nikel" deb nomlanuvchi sifatida ishlatiladi.

Alkenlardagi bog'ni aloqa boshqa funksional guruhlariga ($\text{C}=\text{O}$, COOR , CN va boshqalar) nisbatan yuqori tezlikda vodorodlanadi va shuning uchun $\text{C}=\text{C}$ juft bog'lanishining gidrogenatsiyasi ko'pincha tanlab olinadigan jarayon bo'lib, agar gidrogenatsiya yumshoq sharoitlarda o'tkazilsa ($0-20^\circ\text{C}$ va atmosfera bosimida).

Metall katalizatorlar yuzasida geterogen gidrogenlash bir qator muhim kamchiliklarga ega, masalan alkenlarning izomerizatsiyasi va bitta uglerod-uglerod aloqalarining ajralishi (gidrogenoliz). Bir hil gidrogenatsiya bu kamchiliklardan xoli

Ushbu ilmiy yondashish uchun eng yaxshi katalizatorlar rify (I) va ruteniy (III) shakllari trifenilfosfin - tris (trifenilfosfin) rodyum xlorid (Ph^3P)₃ RhCl (Uilkinson katalizatori) va tris (trifenilfosfin) rutinium 3-ridiyim (3-ridiyl pidiy).

Ushbu ilmiy katalizatorlarning muhim afzalligi, ularning vodorodlanish stavkalarida bitta bog'lar tufayli, tri va tetra o'rni bosadigan bog'lanish rishtalar mavjudligida umumiy yoki ajralmagan bog'lanish rishtalarni tanlab qisqarish ehtimoli.

4. Alkinlar. Alkin reaksiyalari. CII kislotaligi. Asetilenidlar, tuzilishi va sintezlari. Elektrofily va nukleofily qo'shilish reaksiyalari, ularning mexanizmlari. Alkinlarning oksidlanishi, pasayishi, gidrogenlanishi.

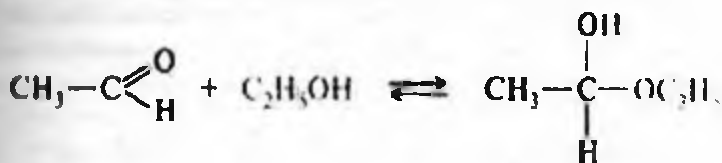
Alkinlar (atsetilenlar). Ochiq zanjirda bitta uch karbonli uglerod birikmasini o'z ichiga olgan uglevodorodlarga alkinlar yoki atsetilenlar deyiladi. Umumiy va yalpi formula CnH_{2n-2} . $\text{CH}\equiv\text{CH}$ ning birinchi vakili (etin - atsetilen).

Alkinlar bilan taqqoslaganda alkinlar elektrofily qo'shilish reaksiyalarida biroz kamroq va nukleofillar, masalan, aminlar va alkogolatlar bilan reaksiyalarda ko'proq tezroq. Ammo alkinlar kabi alkinlar nukleofillarga qaraganda elektrofily reagentlar bilan kamroq reaksiyaga kirishadilar. Erituvchilarning tabiaty alken va alkinlarning reaksiya tezligi nisbatlariga katta ta'sir ko'rsatadi.

Yana, ortiqcha - minusga, minus - ortiqcha uchun. Gidroksidli nitrillari deb nomlangan moddalar olinadi. Shunga qaramay, reaksiyaning o'zi keng tarqalgan emas, lekin siz ushbu xususiyat haqida bilishingiz kerak.

Ta'atlinebi xususiyati - spirtli ichimliklarni qo'shish.

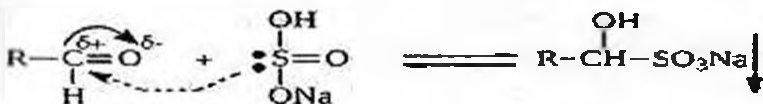
Ushbu erda yana, siz reaksiya tenglamasini yoddan bilishingiz shart emas, chunki bunday o'zaro ta'sirning mumkinligini tushunishingiz kerak.



1-etoksietanol

Odatdagidek karbonil guruhiga qo'shilish reaksiyalarida - minusga va minusga plyus.

Birinchi. xususiyat - natriy gidrosulfit bilan reaksiyasi.



Va yana, reaksiya ancha murakkab, uni o'rganish qiyin, ammo bu aldegidlarga bo'lgan sifatli reaksiyalardan biridir, chunki olingan natriy tuzi cho'kadi. Ya'ni, aslida siz aldegidlar natriy gidrosulfit bilan reaksiyaga kirishishini bilishingiz kerak, bu etarli bo'ladi.

Bu reaksiyalarning birinchi guruhi bilan yakunlanadi. Ikkinchi guruh polimerizatsiya va polikondensatsiya reaksiyalaridir.

Nazorat savollari.

1. Aldegidlarning va ketonlarning oksidlanishi
2. Aldegidlar haqida tushuncha
3. Oksidlanish turlarini izohlang.
4. Aldegidlarning kimyoviy xususiyatlari ayting.
5. Asetilenidlarni tuzilishi va xossalari.
6. Polimerizatsiya va polikondensatsiya reaksiyalari nimaga bog'liq.
7. Sanoatda polimerizatsiya va polikondensatsiya uchraydigan manbalar.

4.2. ALDEGIDLARNING POLIMERIZATSIYASI VA POLIKONDENSATSIYASI

Aldegid ishlab chiqarish, formaldegid va formalin ishlab chiqarish.

Formaldegidning texnologik xususiyatlari va qo'llanilishi

Formaldegid (metanal, formik aldegid) HCHO rangsiz, o'tkir tinnash xususiyati beruvchi hidga ega, qaynash harorati $-19,2^{\circ}\text{C}$, erish harorati -118°C va zichligi (-20°C da suyuq holatda) $0,815\text{t/m}^3$. Yonuvchanligi 5,5 va hajmi 34,7% bo'lgan havo bilan portlovchi aralashmalar hosil qiladi. Formaldegid suvda, spirtlarda oson eriydi, benzolda, efirda, xloroformda eriydi, alifatik uglevodородlarda erimaydi. U osonlikcha polimerlanadi, ayniqsa qizdirilganda va qutbli aralashmalar mavjud bo'lganda, oksimetilen birliklari bilan chiziqli tuzilishning qattiq parametri (paraform) hosil bo'ladi:



Bu yerdan: $n = 8-100$.

Polimerizatsiya jarayoni orqaga qaytadi, shuning uchun amalda formaldegidni saqlash va tashish uchun ishlatiladigan gidroksidli va kislotali reagentlar ta'sirida paraform osonlikcha depolimerlanadi. Zaharli, maksimal kontsentratsiya chegarasi $0,05\text{ mg/m}^3$.

Tijorat mahsuloti odatda 37% suvli eritma (formalin) shaklida ishlab chiqariladi, unda formaldegid $\text{HCHO} \cdot \text{H}_2\text{O}$ gidrat va past molekulyar og'irlikdagi polimerlar - polioksimetilen glikollar shaklida bo'ladi. Apparat ichiga joylashtirilishi mumkin bo'lgan formaldegid va moddalarning chuqurroq polimerlanishini oldini olish uchun metanol hajmining 6-15% formalinga qo'shiladi.

Formaldegid juda keng miqyosda ishlab chiqariladi (1980 yilda dunyo miqyosida ishlab chiqarish 2 million tonnani tashkil etdi) va organik sintezning turli

metanolida, shuningdek dezinfektsiyalovchi va dezinfektsiyalovchi vosita sifatida ham qo'llaniladi. Ko'p miqdorda formaldegid fenol, karbamid va melamid formaldegid polimerlarini ishlab chiqarishda, izopren, pentaeritritol, geksametilentetramin (urotropin) sintezida oraliq vosita sifatida ishlatiladi.

U kimyoviy tolalar, ko'p atomli spirtlar, bo'yoqlar, portlovchi moddalar va farmatsevtika muhsulotlarini ishlab chiqarishga asoslangan ko'plab sintezlarda qo'llaniladi.

Formaldegidni metan va uning gomologlarini oksidlash yoki metanoldan olish mumkin. Atmosfera bosimida gaz fazasida metanni havo yoki kislorod bilan oksidlanishida quyidagi reaksiyalar ketma-ket davom etadi:



Reaksiya (b) mis va kumush birikmalariga asoslangan katalizatorlar tomonidan tanlab tezlashadi. Shu bilan birga, jarayonning sanoat uchun ishlatilishi uchun yetarli bo'lgan formaldegidga nisbatan selektivligiga faqat metanning juda past oksidlanish darajasi va kislorod yetishmovchiligi, ya'ni metanolning juda katta aylanish tezligi bilan erishish mumkin. Aks holda, hosil bo'lgan formaldegid qo'shimcha oksidlanishga uchraydi:



Uning natijasida va natijada formaldegidning past rentabelligi natijasida metanni to'g'ridan-to'g'ri oksidlanishining texnologik jarayoni iqtisodiy jihatdan foydasiz bo'ladi. Shuning uchun formaldegidning asosiy qismi metanoldan ikki usul bilan ishlab chiqariladi: oksidlovchi degidrogenizatsiya va oksidlanish.

Metanolni oksidlovchi degidrogenlash yo'li bilan formaldegid ishlab chiqarish

Metanolning oksidlanishsiz degidrogenlanishi qattiq katalizatorlarda gaz fazasida sodir bo'lgan geterogen katalitik jarayondir. Ushbu jarayonda metanol oksidlanishining ekzotermik reaksiyasi birlashtiriladi:



uning degidrogenlanishining endotermik reaksiyasi:



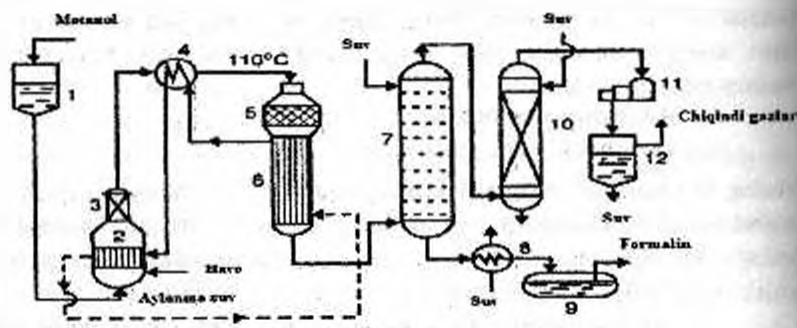
Reaksiyalarning (e) va (f) nishati 0,55:0,45 ga teng bo'lganda, jarayonning issiqlik effekti tizimning atrofidagi issiqlik yo'qotishlarini qoplash va dastlabki mahsulotlarni kerakli haroratgacha qizdirish uchun yetarli bo'ladi. Agar bu nisbat kuzatilsa va dastlabki bug'-havo aralashmasi tarkibida 45% metanol, uning yuqori portlovchi chegarasidan tashqarida (34,7%), jarayon issiqlik almashinish yuzasiga ega bo'lmagan adiabatik tipdagi reaktorlarda amalga oshirilishi mumkin.

Asosiy reaksiyalar (c,f) bilan bir vaqtda chuqur oksidlanishning yon reaksiyalari (c,d), shuningdek degidrogenizatsiya va gidrogenizatsiyalash reaksiyalari paydo bo'lib, mahsulot aralashmasi hosil bo'lishiga olib keladi:



bostirish uchun metanolga 10% gacha suv kiritiladi. Metanolni chuqur oksidlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun oksidlovchi degidrogenizatsiya jarayoni kislorod yetishmasligi bilan amalga oshiriladi. Shu bilan birga, degidrogenizatsiya reaksiyasi (d) kislorod tomonidan boshlanadi, bu esa yon reaksiyalarning solishtirma og'irligini kamaytirishga imkon beradi. Oksidlanish degidrogenlash jarayoni 500-600°C haroratda va bog'lash vaqti taxminan 0,02s. Bunday sharoitda, o'tgan xomashyo bo'yicha hisoblangan formaldegidning rentabelligi 80-85% ni tashkil qiladi, bog'lanish darajasi 0,85-0,90 ga teng.

Rasm. 4.1 metanolni oksidlovchi degidrogenlash yo'li bilan formaldegid ishlab chiqarishning texnologik sxemasini taqdim etadi.



Rasm 4.1. Metanolni oksidlovchi degidrogenlash texnologik sxemasi:

1 - metanol bosimli bak, 2 - evaporator, 3 - purkagich, 4 - super isitgich, 5 - reaktor, 6 - reaktorli sovitgich, 7 - abсорber, 8 - sovitgich, 9 - formalin yig'ish, 10 - sanitariya minorasi, 11 - vakuumli kompressor, 12 - suv ajratuvchi.

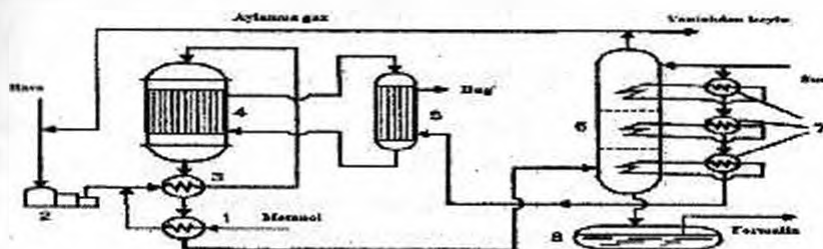
10% suvni o'z ichiga olgan metanol, bosim idishdan 1 evaporatorga 2 kiradi, u issiq suv bilan isitiladi yoki reaktorning sovitgichidan bug' bilan chiqadi 6. Evaporatorga metanol qatlamli orqali pufakchasiz havo ham beriladi. Hosil bo'lgan bug' va havo aralashmasi purkagich 3-dagi chayqovlardan ozod qilinadi va shuningdek, 6-sovitgichdan issiq suv bilan isitiladigan super isitgich 4 orqali reaktorga 5 kiradi, uning yuqori qismida katalizator mavjud. Reaksiya mahsulotlari 6-chi kontakli muzlatgichda formaldegid parchalanishini oldini olish uchun tez sovitiladi va suv bilan sug'orilgan absorber 7 ga yuboriladi. Stabilizatsiya uchun 7-12% metanolni o'z ichiga olgan absorberda hosil bo'lgan 37% formaldegid eritmasi (formalin) muzlatgichda 8 sovitiladi va formalin kollektoriga 9 kimdi, so'rlmagan gazlar sanitariya minorasidan 10 o'tib, vakuum kompressori 11 bilan suv ajratgichga 12 beriladi. , shundan keyin ular atmosferaga tarqaladi.

Metanol oksidlanishi bilan formaldegid ishlab chiqarish

Metanol yaqinda qo'llanilgan ushbu yangi usulda metanol 350-430°C haroratda oziqchilik havoda oksidlanadi va $\text{MoO}_3 \cdot \text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ tarkibidagi temir-molibden oksidi katalizatoriga atmosfera bosimi tushadi. Ushbu katalizator yuqori faollikka ega va katalitik zaharlarga sezgir emas.

To'g'ridan-to'g'ri oksidlanishning texnologik jarayoni ilgari tavsiflangan shartliroqchi degidrogenlanish jarayonidan metanol konversiyasining yuqori darajasi (0,99), formaldegidning selektivligi 96% ga yetishi va yuqori ekzotermikligi bilan ajralib turadi. Shuning uchun tarkibidagi metanolning oksidlanishi uchun haliqa bo'lmagan suv yoki boshqa sovutgichlarni intensiv sovutish bilan quvvatli reaktorlardan foydalaniladi. Usulning afzalliklari, shuningdek, xomashyo va energiya uchun kam to'lovni omillarini o'z ichiga oladi. 4.2.rasm metanolni to'g'ridan-to'g'ri oksidlash orqali formaldegid ishlab chiqarishning texnologik sxemasini taqdim etadi.

Metanol issiqlik almashinuvcida 1 bug'lanadi, reaksiya aralashmasi bilan isitiladi, turbokompressor 2 tomonidan majburlangan havo bilan aralashtiriladi va issiqlik almashinuvcisi 3 orqali reaktorga 4 beriladi. Issiqlikni olib tashlash va reaktordagi issiqlik sharoitlari chiqindi issiqlik qozonlari orqali aylanadigan sovutgich orqali ta'minlanadi. reaktor 4, 3 va 1 issiqlik almashinuvcilarida sovutilib, suv bilan sug'orilgan absorber 6 ga kiradi. Yutish issiqligi olib tashlanadi va uzoqdagi issiqlik almashinuvcilarida ishlatiladi 7 yutish uchun yetkazib beriladigan demineralizatsiya qilingan suvni isitadi va texnologik bug' hosil qiluvchi chiqindi issiqlik qozonini 5 oziqlantiradi. Hosil bo'lgan formalin absorberning pastki qismidan chiqarib olinadi va kollektorga kiradi 8. Absorberning yuqori qismidan chiqadigan gazlarning 6 qismi metanol bug'lar bilan havo aralashmasining portlash qobiliyatini kamaytirish uchun reaktorga kirmasdan oldin havo bilan aralashtiriladi va qolgan qismini yondirgichga yuboriladi (diagrammada) ko'rsatilmagan) va atmosfera ga tashlanadi. Ushbu sxema bo'yicha formaldegid ishlab chiqarish yopiq tsiklda ishlaydi va chiqindi, chiqindi suv va zararli gaz chiqindilari yo'q.



Rasm 4.2. Metanol oksidlanishining oqim jadvali:

- 1,3 - issiqlik almashinuvcilari, 2 - turbokompressor, 4 - reaktor, 5 - chiqindi issiqlik qozonlari, 6 - absorber, 7 - masofadan issiqlik almashinuvcilari, 8 - formalin yig'ish

Xom metanoldan formaldegid ishlab chiqarish. Degidrogenlash va metanolni oksidlash orqali formaldegid ishlab chiqarishning yuqoridagi sxemalarida asosan zaharli moddalarga sezgir bo'lgan pomza-kumush katalizatorlaridan foydalanish ko'zda tutilgan. Shuning uchun ular temir, xlor, oltingugurt va ba'zi organik birikmalardan (olefinlar, aldegidlar va boshqalar) yaxshilab tozalangan rektifikatsiyalangan metanoldan foydalanadilar. Bunday tozalashga bo'lgan chiyov kapital xarajatlarni oshiradi va sezilarli darajada (15-20%ga) xomashyo narxini oshiradi va formaldegid ishlab chiqarish narxini oshiradi.

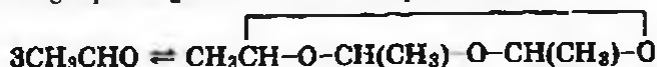
Shunga asoslanib, to'g'ridan-to'g'ri xom metanoldan formaldegid ishlab chiqarishning texnologik sxemasi taklif qilingan bo'lib, unda xomashyoni katalitik tozalash va formaldegid ishlab chiqarish bosqichlari birlashtirilgan. 1978-79 yillarda mamlakatimizda taklif qilingan shunga o'xshash texnologiya jarayonning texnologik sxemasi prinsipini o'zgartirmasdan nafaqat rektifikatsiyalangan metanol o'rniiga xomashyoni ishlatishga, balki ikkinchisida mavjud bo'lgan yon mahsulotlardan foydalanishga, rektifikatsiya uchun bug' sarfini kamaytirishga va umuman olganda imkon beradi. Yakuniy maqsadli mahsulot sifatini pasaytirmasdan ishlab chiqarishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini oshirish.

Asetaldegid ishlab chiqarish

Asetaldegidning texnologik xususiyatlari va qo'llanilishi

Asetaldegid (etanal, asetaldegid) CH_3CHO rangsiz past qaynab turgan, o'tkir bo'g'uvchi hidga ega, qaynash harorati $20,2^\circ\text{C}$, erish nuqtasi $123,5^\circ\text{C}$ va zichligi $0,783/\text{m}^3$. Asetaldegidning kritik harorati 188°C , avtoullov harorati 156°C . Havo bilan asetaldegid 400°C 3.97 va 57.0%da yonuvchanlik chegaralari bo'lgan portlovchi aralashmalar hosil qiladi. Kislородli aralashmalar pastroq haroratda yonadi - taxminan 140°C . Maksimal zaharli, konsentratsiyasi chegarasi $5 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Asetaldegid har jihatdan suv, etanol, dietil efir va boshqa organik erituvchilar bilan aralashadi, ba'zi shakllarda azeotropik aralashmalar mavjud. Mineral kislotalar ta'sirida u suyuq tsiklik trimer - qaynash temperaturasi $124,4^\circ\text{C}$ va erish nuqtasi $12,6^\circ\text{C}$ bo'lgan paraldegid hosil bo'lishi bilan polimerlanadi.



va kristalli tetramer - metaldegid:



bu sulfat kislota bilan qizdirilganda dastlabki asetaldegidgacha depolimerlanadi. Bu ko'p hollarda monomerik asetaldegid o'rniiga paraldegiddan foydalanish uchun asosdir, chunki saqlash va tashish uchun qulayroqdir.

Asetaldegid asetilen va etilenni qayta ishlashning yirik tonajli mahsulotlaridan biri bo'lib, organik sintez sanoatida keng qo'llaniladi. Asetaldegid uchun eng muhim foydalanish:

- sirka kislotasi va sirka angidridiga oksidlanish;

• etilakrilatini keyinchalik uni akrilonitril, akril kislotali efirlari, sulf kislotalariga qayta ishlash bilan olish;

• aldol kondensatsiyasi va aldolni butenediol-1,3 va butadien-1,3, n-butanol, butanalkolegida qayta ishlash;

• piridin va vinilpiridinlarning homologlarini hosil qilish bilan ammiak bilan kondensatsiya;

• formaldegid bilan pentaeritritolga kondensatsiya.

Hozirgi vaqtda sirka kislotali va uning angidridini, etil asetat va 2-etilgeksanolni ishlab chiqarish dunyoda 95%, bizning mamlakatimizda esa ishlab chiqarilgan barcha atsetaldegidlarning 75% iste'mol qilinadi.

Asetaldegid ishlab chiqarishning sanoat usullari

Asetilen va etilen atsetaldegid ishlab chiqarish uchun xomashyo hisoblanadi. Asetilendan asetaldegid olinadi:

• almab katalizatoridagi suyuqlik fazasida yoki qattiq kadmiy katalizatoridagi bug' fazasida to'g'ridan-to'g'ri gidratsiya;

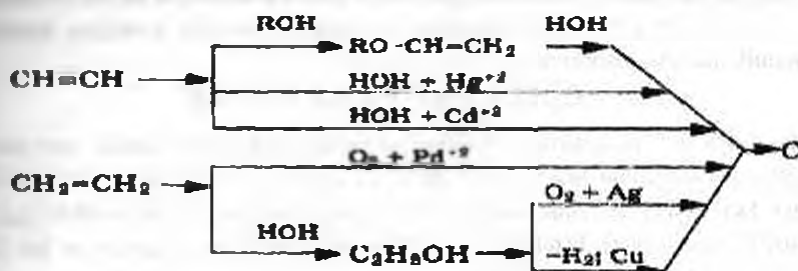
• quyl to'yingan spirlarning vinil efirlari orqali.

Etilen asosida asetaldegidni olish mumkin:

• etanol, katalitik degidrogenlash yoki oksidlovchi degidrogenlash orqali;

• qattiq paladyum katalizatorida to'g'ridan-to'g'ri oksidlanish.

Asetaldegid ishlab chiqarishning sanoat usullari o'rtasidagi munosabatlar rasm.



Rasm 4.3. Asetaldegid ishlab chiqarishning sanoat usullari

M.G. Kucherov, asetilenni suyuq fazada to'g'ridan-to'g'ri gidratsiyalash reaksiyasi (1881), 60 yildan ortiq vaqt davomida bu asetaldegid ishlab chiqarishning yagona sanoat usuli edi.

Simob katalizatori ishtirokidagi gidratsiyaning kamchiliklari - eritmaning yangilanishining toksikligi va murakkabligi, simobning sezilarli darajada yo'qotilishi, agressiv sulfat kislota muhiti - bug' fazasida kamroq toksikil kadmiy katalizatorida asetilenni gidratlashning yangi usulini ishlab chiqarishga olib keldi. Shu bilan birga asetilendan butil vinil efir orqali atsetaldegid ishlab chiqarish usuli sanoat ahamiyatiga ega bo'ldi. Hozirgi vaqtda deyarli barcha mamlakatlarda atsetaldegidning asosiy qismi alternativa, arzonroq xomashyo - etilen asosida, paladyum katalizatori

..... havo yoki kislorod bilan oksidlanib ishlab chiqarilmoqda. Birinchi marta 1894 yilda tasvirlangan ushbu reaksiya 1959 yilda sanoat maqsadlarida ishlatilgan. Endi bu usul bilan dunyoda atsetaldegid ishlab chiqarish yiliga 2 million tonnadan oshadi va bir qator mamlakatlarda bu yagona hisoblanadi (Yaponiya).

Asetaldegidni sanoat ishlab chiqarishi 1948 yilda Kucherov usuli va etilendan etanol orqali o'zlashtirildi. Hozirgacha asetaldegidning katta miqdori atsetilenni almab katalizatorida to'g'ridan-to'g'ri gidratsiya qilish yo'li bilan ishlab chiqarilmoqda. 1963-1968 yillarda VNIJ tomonidan atsetilenni bug' fazali gidratsiyasi va kadmiy-kaltsiy fosfat katalizatorlari (Yu. A. Gorin va S. M. Momozon) ning rivojlanish jarayonlarini o'rganish asosida Lisichansk va Nevinnomysk kimyo zavodlarida katta miqdordagi asetaldegid ishlab chiqarilishi qurildi va foydalanishga topshirildi. 1970 yilda Omsk sintetik kauchuk zavodida etilenni havo bilan to'g'ridan-to'g'ri oksidlash orqali asetaldegidni tejankorroq ishlab chiqarish quvvati yiliga 270 ming tonna bo'lgan ikki bosqichli sxemada tashkil etildi. Keyinchalik, ushbu sxemadagi kamchiliklar tufayli asetaldegidni bir bosqichli sxema bo'yicha ishlab chiqarishning yangi texnologiyasi - kislorod oksidlanish usuli ishlab chiqildi va joriy etildi. Kelajakda asetaldegid ishlab chiqarish butunlay etilen bazasiga o'tkazilishi taxmin qilinmoqda.

Ushbu bo'lda atsetilendan atsetaldegidni bug 'fazasida gidratlash orqali, butil vinil efir orqali va etilendan to'g'ridan-to'g'ri oksidlanish orqali bir bosqichda ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari haqida so'z yuritiladi.

Bug'lanish fazasida atsetilenni gidratlash orqali asetaldegid ishlab chiqarish

Atsetilenni bug 'fazasida gidratlash tenglamaga muvofiq ketadigan katalitik ekzotermik reaksiya hisoblanadi:



Reaksiya turli metallarning oksidlari va tuzlari, jumladan fosfatlar, vanadatlar, xromatlar va volframlar bilan katalizlanadi. $CClHPO_4 \cdot C(PO_4)_2$ kompozitsiyasining kislotali kadmiy-kaltsiy-fosfat katalizatori eng yuqori faollik va barqarorlikka ega. U 350-400°C haroratda faol, toksik emas, lekin tezda faollikni yo'qotadi va har 100 soatda ishlashni tiklashni talab qiladi.

Gidratsiya reaksiyasi kadmiy loni bilan atsetilenni oraliq kompleksini hosil qilish orqali davom etadi va keyinchalik parchalanib, asetaldegid hosil qiladi:



Asosiy gidratsiya reaksiyasi (a) bilan bir vaqtda katalizatorning deaktivatsiyasining yon reaksiyalari uning kamayishi tufayli yuzaga keladi:



kruton kondensatsiyasi:



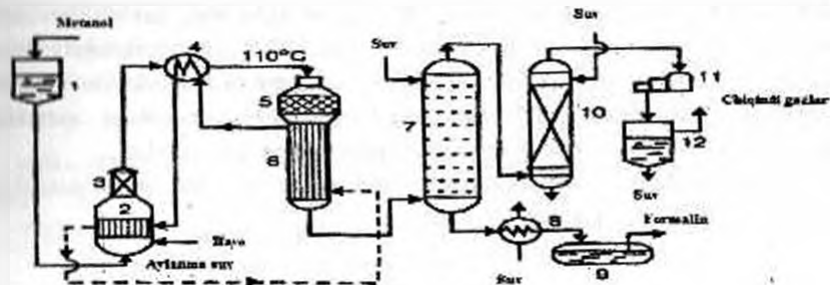
va kristallalik gumming reaksiyalari.

Bug' fazali gidratsiya bilan asetaldegidni hosil bo'lishida olib tashlash mumkin. Bina va uning reaksiya zonasida to'planishi yon reaksiyalar, ayniqsa krotolik kondensatsiya (c) ehtimolini oshiradi. Yon reaksiyalarni bostirish uchun faollashuv energiyasi yuqori bo'lgan reaksiya (c) rivojlanib boradigan mahalliy ortiqcha qizib ketiladi, asetaldegidni reaksiya doirasidan olib tashlashga yordam beradigan ortiqcha suv bug'idan foydalanishni yo'q qilish kerak va jarayon asctilen konversiyasining past darajasida amalga oshiriladi.

Shuning uchun, asctilenning bug' fazali gidratsiyasi jarayoni suv bug'ining asctilen (7-10):1 bilan volumetrik nisbati va 0,5 dan yuqori bo'lmagan konversiya bo'lganda amalga oshiriladi. Hosil bo'lgan asetaldegid reaksiya aralashmasidan suv bilan ajratib olinadi. Bunday sharoitda asetaldegidning tozaligi 99,5% gacha, 90% ga etadi, 0,5-1,0% krotolik aldegid, 0,5-1,0% sirka kislotasi va 0,3% aseton yon mahsulotlar sifatida hosil bo'ladi.

Rasm.4.4da bug' fazasida asctilenni gidratlash orqali asetaldegid ishlab chiqarishning texnologik sxemasi ko'rsatilgan.

Asctilen va bug' 1-mikserda aralashtiriladi va 2 dan 400°C gacha bo'lgan teltgichda isitiladigan reaksiya aralashmasi yuqoridan katalizatomi o'z ichiga olgan suv turidagi gidratator 3 ga beriladi. Gidratordagi harorat rejimi suvni javonlararo to'ldirliqqa kiritish orqali saqlanadi.



Rasm 4.4. Bug' fazasida asctilen gidratatsiyasining texnologik sxemasi:

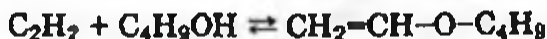
1 - asctilen va suv bug'lari uchun mikser, 2 - reaksiya aralashmasi uchun teltgich, 3 - gidratator, 4 - chiqindilarni isitish uchun qozon, 5 - sovitgich-kondensator, 6 - kollektor, 7 - yuvish uchun skrubber, 8 - isitgich, 9 - rektifikatsiya kolonu

Reaksiya mahsulotlari issiqlik bug' hosil qiluvchi chiqindi-4 qozonidan o'tib, suv, nsetaldegid va krotonaldegid quyultirilgan sovitgich-kondensator 5 ga kiradi.

Kondensat b kollektorida yig'iladi va kondensatsiz bug'-gaz aralashmasi 7-gachaal yuvish vositasiga quyiladi, suv bilan sug'oriladi, undan asetaldegid olinadi. Yutilmagan asetilen mikser 1 ga aylanma gaz shaklida qaytariladi va uning bir qismini tozalash (yalang'ochlash) uchun olinadi. Skrubberdan olingan asetaldegid eritmani kollektorda 6 kondensat bilan birlashtiriladi va 10% suvli eritma shaklida isitgich M orqali dastlabki rektifikatsiya ustuniga 9 etkazib beriladi. Asetaldegid o'z ichiga olgan ustundan tortib olingan yuqori fraktsiya oxirgi rektifikatsiya va tozalashga beriladi.

Asetilendan asetaldegid ishlab chiqarish butil vinil efir orqali

Ushbu usul bilan asetilendan asetaldegid ishlab chiqarish n-butanolni asetilen bilan vinilatsiyalashning ikki bosqichli jarayoni bo'lib, vinil butil efir (VBE) hosil qiladi:



va vinil butil efir ning keyingi gidrolizi:

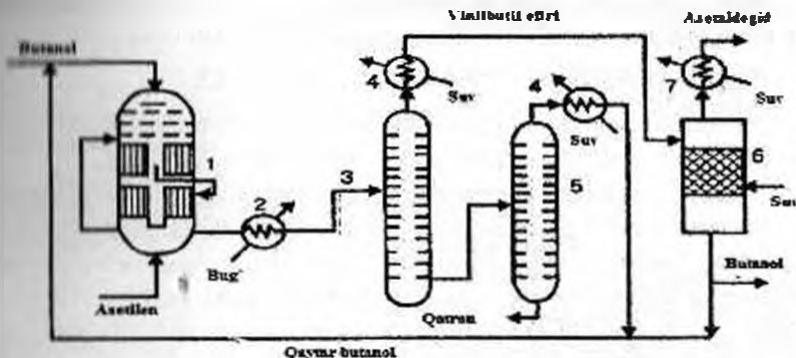


Shunday qilib, bu jarayonda butanol qayta ishlanadi va faqat ishlab chiqarishdagi yo'qotishlarni to'ldirish uchun qo'shiladi va asetaldegid olish uchun faqat atsetilen iste'mol qilinadi.

Vinilatsiya reaksiyasi (d) 400-440°C haroratda kaliy gidroksidi ishtirokida davom etadi. Atsetilenning konversiyasi 0,6-0,8, atsetilen iste'mol qilish koeffitsientl esa 0,39-0,5 t/t vinil butil efir. 75-80% VBE, taxminan 20% reaksiya qilinmagan butanol, suv va engil fraktsiyani o'z ichiga olgan reaksiya aralashmasi gidrolizdan oldin rektifikatsiya yoki ekstraktsiya yo'li bilan ajratiladi. 99,5% vinil Esterini o'z ichiga olgan fraktsiya gidrolizga yuboriladi.

Vinil butil efir (e) ning gidroliz reaksiyasi bug'-suyuq muhitda vinil butil efir - suv aralashmasining qaynash nuqtasiga yaqin haroratda, KU-2FPP kation-almashinuvi katalizatori ishtirokida davom etadi, bu esa vinil butil efirning konversiya darajasini birlikka yaqinligini ta'minlaydi. Gidroliz natijasida "asetaldegid-suv-butanol" tizimi hosil bo'lib, undan maqsadli mahsulot - asetaldegid rektifikatsiya yo'li bilan ajratib olinadi va butanol jarayonga qaytariladi.

Rasm. 4.5da butil vinil efir orqali asetilendan asetaldegid ishlab chiqarishning texnologik sxemasi ko'rsatilgan.



Rasm 4.5. VBE orqali asetilendan asetaldegid ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

1 - vinilatsiya reaktori, 2 - isitgich, 3 - VBE tozalovchi kolonka, 4-kondensatorli sovutgich, 5-butanolni tozalash ustuni, 6-gidrolizator, 7- asetaldegidli kondensator, 8- asetaldegidli rektifikatsiya ustuni

Butanol va asetilen qarshi oqimda kesimli qobiq-quvurli vinilatsiya reaktoriga kiritiladi 1. Vinilatsiya mahsulotlari oldindan qizdirgich 2 da isitiladi va ustun 3 ga uzatiladi, u yerda vinil butil efir distillashtiriladi, sovutgich-kondensator 4 ga, so'ngra suv kiritiladigan gidrolizatorga 6 kiradi. Gidroliz natijasida hosil bo'lgan asetaldegid muzlatgich-kondensator 7 da kondensatsiyalanadi va rektifikatsiyaga yuhoriladi va butanol 5-ustunda distillangan mahsulot bilan birlashtirilib, qayta ishlash sifatida vinilatsiya reaktori 1 ga qaytariladi.

Asetaldegidni etilen oksidlanishi bilan hosil qilish

Etilenning asetaldegidga oksidlanishi - yuqori darajadagi selektivlik bilan paladyum xloridning suyuq katalizator eritmasi muhitida ketadigan bir hil katalitik reaksiya. Reaksiya umumiy tenglama bilan tavsiflanadi

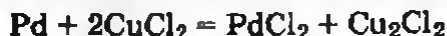


Etilen oksidlanish jarayonida palladiy xlorid metall palladiyga aylanib, faolligini yo'qotadi va kislorod bilan oksidlanish orqali kamaytirilishi kerak:



reaksiyalarining yig'indisi (I) reaksiyasini beradi.

Paladyum katalizatorining yangilanish tezligiuning pasayish tezligidan ancha past bo'lganligi sababli, jarayon davomida katalizatorning faolligi juda tez pasayadi. Reaksiya tezligini oshirish uchun katalizator eritmasiga - kislorod tashuvchisi rolini o'ynaydigan xlorid kislota muhitidagi mis yoki temir tuzlariga promotorlar kiritiladi. Metall palladiy ni oksidlash orqali ular kamayadi, masalan:



Olingan eng past oksidlanish darajasidagi mis yoki temir tuzlari kislorod bilan oson oksidlanib, eng yuqori oksidlanish darajasining dastlabki holatiga o'tadi:



Oksidlanish jarayoni suv ta'sirida bir necha yo'nalishda parchalanadigan etilen bilan palladiyning oraliq p-kompleksini hosil qilish orqali davom etadi.

Umumiy oksidlanish reaksiyasining tezligi, jarayonning selektivligi, asetaldegid va yon mahsulotlarning unumdorligi jarayon sharoitlariga bog'liq: katalizator eritmasining tarkibi va uning kisloratligi, bosimi, harorati, etilen va oksidlovchi moddalarning nisbati (kislorod yoki havo). Shunday qilib, katalizator eritmasidagi ortiqcha mis (II) xlorid bilan reaksiya (lar) miqdoriy ravishda davom etadi, shuning uchun undagi paladyum (II) xlorid miqdorini minimal darajaga etkazish mumkin. Amalda Cu: Pd nisbati kamida 15:1 saqlanib qoladi, bu 0,3-0,5% PdCl₂ va 10-25% CuCl₂; o'z ichiga olgan katalizator eritmasiga to'g'ri keladi. Bunday eritmada oksidlanish jarayoni 100-130°C haroratda juda yuqori tezlikda davom etadi. Shu bilan birga, reaksiya massasini suyuq holatda ushlab turish uchun u taxminan 1 MPa bosim ostida amalga oshiriladi.

Etilenni maksimal darajada oksidlanishi va jarayonning xavfsizligini ta'minlash uchun etilen va kislorodning mol nisbati (2,5-4):1 oralig'ida saqlanadi. Bunday sharoitda atsetaldegidning rentabelligi etilenning konversiya darajasi 0,5 bo'lganida 95% ga etadi. Sirka kislota, krotanaldegid, formik kislota va turli xlor hosilalari yon mahsulotlar sifatida hosil bo'ladi.

Asetaldegidni etilendan olish texnologik jarayoni bir bosqichli yoki ikki bosqichli bo'lishi mumkin. Bir bosqichli jarayonda palladiy xloridni kamaytirishi va o'z faoliyatini yo'qotgan katalizator eritmasining tiklanishi bilan etilenning oksidlanishi bir apparatda - reaktorda birlashtiriladi. Hosil bo'lgan atsetaldegid reaksiya issiqligi bilan hug'lanadi va reaksiya aralashmasidan kondensatsiya va suv bilan yuvish yo'li bilan olinadi. Kislorod oksidlovchi gaz sifatida ishlatiladi, shuning uchun bu usul kislorod deb nomlangan. Ikki bosqichli jarayonda etilen oksidlanish va katalitik eritmaning yangilanishi ajratilib, ikkita alohida apparatda - reaktor va regeneratorda amalga oshiriladi va oksidlovchi gaz sifatida havo ishlatiladi.

Yangi etilen mikser 1dagi aylanma gaz bilan aralashtiriladi va reaktor 2 tubiga beriladi, pufakchali ustun shaklida yasaladi va katalizator eritmasi bilan to'ldiriladi. Kislorod reaktorning pastki qismiga taxminan bir metr balandlikda kiritiladi. Reaksiya hug'-gaz aralashmasi reaktorning yuqori qismidan chiqariladi va katalizator komponentlarini o'z ichiga olgan suv quyultirilgan 3-sovutgichga kiradi. Kondensat ajratgichda 4 ajratiladi va katalizator eritmasi shaklida reaktor 2 ga qaytariladi, u yerda u reaktorga kiradigan kislorod bilan qayta tiklanadi. 4-ajratuvchidan kondensatsiyalanmagan hug'-gaz aralashmasi 5-gachasi suv bilan sug'orilgan holda, undan atsetaldegid va boshqa muhsulotlar olinadigan suv bilan sug'oriladi. So'rilmagan etilen mikser 1 ga qaytadi va uning bir qismi tozalash (yalang'ochlash)

ishlab chiqariladi. Kollektordan 6 kondensat qaytaruvchi kondensator 8 bilan jihozlangan yalang'och kolonnlarga 7 yuboriladi. Ustunga etilen va kislorodning ortiqcha miqdorini mashtab uchun jontli bug 'beriladi, ular mikserga qaytariladi. Kondensatlangan pastki mahsulot kollektorda 9 yig'ilib, undan ajratib olish uchun distillash ustuniga 10 boriladi, asetaldegid.

Ishlab chiqarishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari asetaldegid turli usullar bilan

Organik sintezda asetaldegiddan keng foydalanish va ishlab chiqarishning keng bo'lmadi usul sanoat ishlab chiqarishning turli usullarining iqtisodiy samaradorligi mashtabli dalolat qiladi. Jadval 4.1 asetilen va etilendan asetaldegid ishlab chiqarish uchun asetal TIK ni taqdim etadi. Ikki bosqichli etilen jarayonining TIK darajasi 100% deb qabul qilinadi.

Jadval 4.1.

Asetaldegid ishlab chiqarish uchun TIK,%

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar	Etilen oksidlanishi		Asetilenni gidratlash	
	Ikki bosqichli jarayon	Bir bosqichli jarayon	Suyuq fazada	Bug 'bosqichida
Qushkunning birlik quvvati	100	267	6868	50—22
Mavsum kapital xarajatlar	100	50	45	72—203
Mehnat unumdorligi	100	178	58	30
Xomashyo uchun RK	100	100	251	272
Energiya uchun RK	100	38	78	414
Asetaldegid narxi	100	82	293	286—320

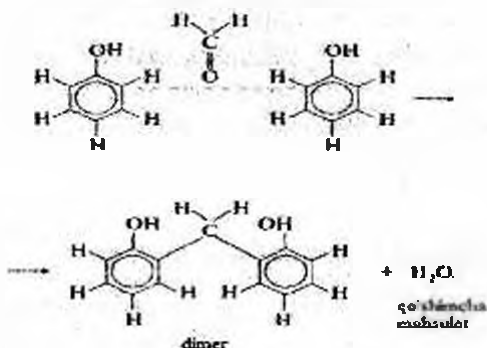
Jadvaldan ko'rinib turibdiki, etilendan ishlab chiqarilgan asetaldegidning qiymati asetilenni gidratlash natijasida olingan mahsulot narxidan deyarli ikki baravar past. Bu holda etilendan asetaldegidni bir bosqichli usul bilan ishlab chiqarish eng tejimli hisoblanadi. Shuning uchun asetaldegid ishlab chiqarishni rivojlantirishning asosiy tendentsiyasi uning asetilendan etilen xomashyosiga o'tishidir.

Siz polimerizatsiya bilan tanishsiz: polietilen, butadien va izopren kauchuklari, polivinilxlorid - bu ko'plab molekullarni (monomerlarni) bitta katta, bitta polimer zanjiriga birlashtirish mahsulotlari. Ya'ni bitta mahsulot olinadi. Polikondensatsiyalanishda xuddi shunday bo'ladi, ammo polimerga qo'shimcha ravishda past molekulyar og'irlikdagi mahsulotlar, masalan, suv ham olinadi. Ya'ni, ikkita mahsulot olinadi.

Shunday qilib oltinchimulk polimerizatsiya hisoblanadi. Ketonlar bu mahsulotlarga kirmaydi, faqat formaldegid polimerizatsiyasi sanoat ahamiyatiga ega.

Pr bog i uzilib, qo'shni monomerlar bilan ikkita sigma aloqasi hosil bo'ladi. Bu paraform deb ham ataladigan polimformaldegidga aylanadi. Ehtimol, imtihonda savol quyidagicha ko'rinishi mumkin: moddalar polimerizatsiya reaksiyasiga kiradi. Formaldegidda bo'lishi mumkin bo'lgan moddalar ro'yxati berilgan.

Ettinchi xususiyat polikondensatsiya. Yana bir bor: polikondensatsiya paytida polimerga qo'shimcha ravishda past molekulyar og'irlikdagi birikma, masalan, suv ham olinadi. Formaldegid fenol bilan reaksiyaga kirishadi. Aniqlik uchun avval ikkita fenol molekulasini bilan tenglama reaksiyasi:



Natijada bunday dimer paydo bo'ladi va suv molekulasini bo'linadi. Endi biz reaksiya tenglamasini umumiy shaklda yozamiz.

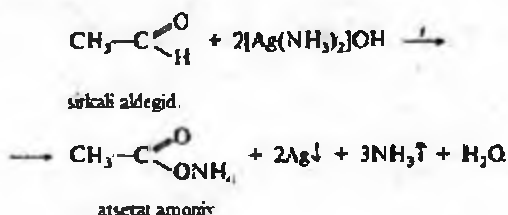


Polikondensatsiya mahsuloti fenol-formaldegid qatronidir. U keng qo'llaniladi - elim va laklardan plastmassa va zarrachalar taxtasining tarkibiy qismi.

Endi xususiyatlarning uchinchi guruhi - bu oksidlanish reaksiyasi.

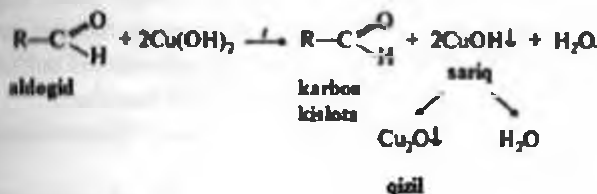
Aldegidlar va ketonlarning oksidlanishi

Sakkizinchi umumiy ro'yxatdagi reaksiya aldegid guruhiga sifatli reaksiya - ammiak kumush oksidi eritmasi bilan oksidlanish. Kumush oynaning reaksiyasi. Ketonlar bu reaksiyaga kirmaydi, faqat aldegidlar.





Xusdli shu reaksiya aldegid guruhiga ega bo'lgan boshqa moddalar, masalan, **formik kislota** va uning tuzlari, shuningdek g'yukoza uchun ham sifatlidir.



Uritmaning rangsizlanishi sodir bo'ladi. Aldegid guruhi karboksillik kislotağa oksidlanadi, ya'ni aldegid tegishli kislotağa oksidlanadi. Ketonlar uchun bu reaksiya aslida ahamiyatga ega emas, chunki molekulaning parchalanishi ro'y beradi va natijada mahsulot aralashmasi hosil bo'ladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, formik aldegid, formaldegid karbonat anhidridga o'zlanadi, chunki tegishli formik kislota o'zi kuchli oksidlovchi moddalarning ta'siriga chidamli emas.

Natijada uglerod 0 oksidlanish holatidan - 4 oksidlanish holatiga o'tadi. Bunday sharoitda metanol ham aldegid, ham kislota bosqichini o'tkazib yuborib, CO_2 ga qadar oksidlanadi. Bu xususiyat esda qolishi kerak.

Reaksiya - yonish, to'liq oksidlanish. Ikkala aldegid va ketonlar karbonat angidrid va suvga yoqiladi.

Kimyoviy reaksiyalarda atomlar yo'qolmaydi, ammo ular orasidagi bog'lanishlar tartibi shunchaki o'zgaradi. Shunday qilib, karbonat angidrid molekulari shunchalik ko'p bo'ladiki, uglerod birikmasining molekulasida uglerod atomlari ham bor, chunki molekulada bitta uglerod atomi mavjud. Ya'ni n_2 molekulari CO_2 . Suv molekulari vodorod atomlarining yarimidan ko'p bo'ladi, ya'ni $2n/2$, bu shunchaki n degan ma'noni anglatadi.

Shunday qilib, biz karbonil birikmalarning yonishi uchun umumiy tenglamani tuzdik.

Va nihoyat, almashtirish reaksiyalari bilan bog'liq bo'lgan xususiyat alfa-uglerodli galojenizatsiya hisoblanadi. Yana bir bor aldegid molekulasining tuzilishiga murojaat qilamiz. Kislrod elektron zichligini o'ziga tortadi va uglerodda qisman ijobiy zaryad hosil qiladi. Metil guruhi bu musbat zaryadni elektronni unga vodoroddan sigma-zanjir bo'ylab siljitish orqali qoplashga harakat qiladi. Uglerod-vodorod bog'i qutbga aylanadi va reagent bilan bog'langanda vodorod osonroq parchalanadi. Bu ta'sir faqat alfa uglerod atomi uchun, ya'ni uglevodorod radikalining uzunligidan qat'iy nazar, aldegid gurubidan keyingi atom uchun kuzatiladi.

Shunday qilib, masalan, 2-xloratsetaldegidni olish mumkin. Vodorod atomlarini trikloroetanga keyinchalik almashtirish mumkin.

Organik sintez juda murakkab fan, ammo qiziqarli. Bir xil elementlarning aralashmalari turli xil miqdordagi va ketma-ketlikda har xil birikmalarning paydo bo'lishiga yordam beradi.

ALDEGIDLAR, ULARNING TUZILISHI, KIMYOVIIY XOSSALARI, CHUMOLI VA SIRKA ALDEGIDLARINING OLINISHI VA ISHLATILISHI

Ketonlar — karbonil guruhi ($>\text{C}=\text{O}$) ikki organiq radikal bilan bog'langan organiq birikmalar. Radikallarining tabiatiga qarab, alifatik, aliisiklik va aromatik Ketonga bo'linadi. Ketonning aralash xili ham bor. Olinish usullari va kimyoviy xossalari aldegidlarga o'xshaydi. Keton sanoatda ikkilamchi spirtlarni oksidlab yoki katalizator ishtirokida dehidrogenlab olinadi. Keton qaytarilganda ikkilamchi, magniygalojenorganiq birikmalar bilan uchlamchi spirtlar hosil qiladi. Karbonil guruhidagi kislrod ba'zi moddalar bilan oson almashinadi. Kislota va ishqorlar ta'sirida kondensatlanadi. Keton ko'pgina sohalarida qo'llaniladi. Chunonchi: siklogeksanon kapron tolasi uchun boshlang'ich mahsulot hisoblanadi. Ular, shuningdek, polimerlar, pestitsidlar, stabilizatorlar, fotomateriallar tayyorlash, dori, xushbo'y moddalar va boshqalar olishda erituvchi, ekstragent sifatida ishlatiladi

uglevodlar, Aldegidlar, ularning tuzilishi, kimyoviy xossalari, chumoli va sirka aldegidlarining olinishi va ishlatilishi.

Aldegidlar, ularning tuzilishi: molekulasida aldegid gruppasi bo'lgan moddalar aldegidlar deyiladi. Aldegidlar karbonilli birikmalarning vakillari hisoblanadi.

Aldegidlarning molekulasida aldegid gruppasi bo'lgan alifatik va aromatik uglevodlarining hosilasidir.

Alifatik qatorning aldegidlari :



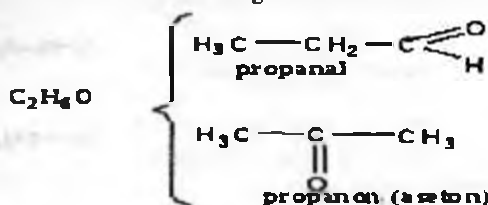
Molyar massa $M = 14n + 30$; Nomenklaturadagi barakterli qo'shimchasi "al"

Molekula tuzilishining o'ziga xosligi :

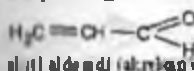
Karbonil guruhidagi uglerod atomi hamisha zanjirning oxirida bo'ladi ;

Karbonil guruhidagi uglerod atomi sp^2 gibrirlanish holatida bo'ladi;

Zanjirda uglerod atomlari soni bir xil bo'lgan ketonlar bilan izomer bo'ladi.



To'yinmagan radikal aldegidlar ham mavjud, masalan :



Ularining birinchi ikki vakili chumoli va sirka ($H-CHO$, CH_3-CHO) aldegidlari gazlar, C_3H_6O propiandan $C_{11}H_{22}CHO$ gacha suyuqliklar, $C_{12}H_{24}CHO$ dan yuqori qattiq moddalar. Agar aldegid gruppada ikkala bo'sh bog'ga radikal birikkan bo'lsa, bunday molekulalarga ketonlar deyiladi va quydagi umumiy formula bilan ifodalanadi.

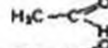
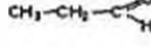
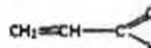
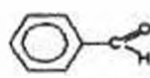


Ikki valentli radikal keto yoki okso gruppasi deyiladi.

Normal tarmoqlanmagan tuzilishli to'yingan aldegidlarning gomologik qatori

Formulasi	Nomlanishi	Struktura formulasi
HCHO	Metanal (formaldegid, chumoli aldegidi)	
$\text{CH}_3 - \text{CHO}$	Etanal (asetaldegid, sirka aldegidi)	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$	Propanal (propan aldegidi)	
$\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$	Butanal (moy aldegidi)	
$\text{C}_4\text{H}_9\text{CHO}$	Pentanal (valerian aldegidi)	
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{CHO}$	Geksanal (kapron aldegidi)	
$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{CHO}$	Geptanal (enani aldegidi)	
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CHO}$	Palmetin aldegidi	
$\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{CHO}$	Margarin aldegidi	
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CHO}$	Stearin aldegidi	

Aldegid guruhi bilan bog'langan uglevodorod radikallarining tabiatiga bog'liq bo'lgan aldegidlar to'yingan, to'yinmagan va aromatiklarga bo'linadi :

Umumiy formulasi	Aldegidlar sinfi	Misollar
$C_nH_{2n}O$ $n \geq 0$	To'yingan	 formal (shumoli)  etanal (shumoli)  propanal (shumoli)
$C_nH_{2n-2}O$ $n \geq 2$	To'yinmagan	 propenal (akrolein)  propinal (propargil aldegid)
$C_nH_{2n-6}O$ $n \geq 2$		
$Ar-C(=O)H$	Aromatik	 Benzaldegid (benzaldegid)

Nomenklatura va izomeriyasi

Aldegid so'zi lotincha "alcohol" dehydrogenatus so'zlarining qisqartmasidan kelib chiqqan bo'lib, degidrogenlangan spirt demakdir. Demak aldegidlarda spirtlarga qaraganda ikki atom vodorod kam bo'ladi, masalan :



Jeneva (sistematik) nomenklatura bo'yicha tarmoqlanmagan tuzilishdagi aldegidlarni nomlashda tegishli uglevodorod nomiga "al" qo'shimcha qo'shib aytiladi. Yuqoridagi jadvalga qarang.

Tarmoqlangan tuzilishdagi aldegidlarni nomlashda :

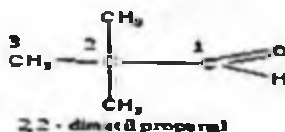
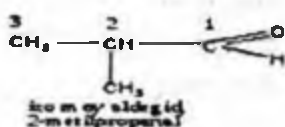
Uglerod atomli aldegid gruppasi bo'lgan, uglerod atomlarning bosh zanjiri tanlanadi.

Bu zanjirdagi uglerod atomlari aldegid gruppasidagi uglerod atomidan boshlab nomlanadi ;

• Uglerod atomlariga muvofiq keladigan alkan nomlanadi;

• Alkan nomiga "al" qo'shimchasi qo'shiladi va yon radikallar holati ko'rsatiladi, aldegid gruppasi holati ko'rsatilmaydi.

Masalan:



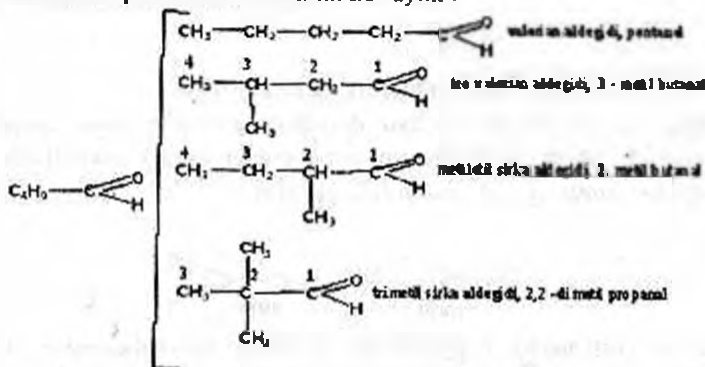
Aldegid, ko'pincha ular oksidlanganda hosil bo'ladigan kislota nomi bilan ataladi.

Masalan : oksidlanganda sirk

-kislotasi hosil bo'ladi, shu sababli u sirk aldegidi

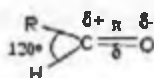
oksidlanganda propion kislotasi hosil bo'lganligi sababli propion aldegidi deyiladi va hakazo.

Aldegidlarni to'yingan uglevodorodlarning vodorod atomi aldegid guruhiga almashinishidan hosil bo'lgan mahsulot deb qaralgani uchun aldegidlarda ham radikal o'zgarishi bilan gomologik qator paydo bo'ladi va ularda izomeriya hodisasi ro'y beradi. Masalan : pentanal izomerlarini ko'raylik :



Aldegidlarning tuzilishi.

Aldegidlardagi karbonil guruhidagi uglerod atomi sp^2 gibridlangan holatda bo'ladi.



Karbonil guruhidagi uglerod bilan kislorod atomlari o'rtasida bitta σ - va bitta π - bog'lanish bor. Uning harakatchan π - bog'lanish elektron zichligi uglerod atomidan ko'proq kislorod atomi tomon siljigan bo'ladi. Shuning uchun uglerod atomi qisman manfiy (δ^-) zaryadga, kislorod atomi esa qisman manfiy (δ^-) zaryadga ega bo'ladi.



Volatilyv xossalari : aldegidlardan birinchi vakillari chumoli va sirka aldegidlari uy haroratida gaz. Keyingi vakillari suyuqlik, suvda va organik erituvchilarda oson eriydi. Aldegidlarning yuqori vakillari qattiq. Aldegidlarning ba'zilari (C_9 va C_{10}) atirgul hidini solatuvchi xushbo'y bo'ladi.

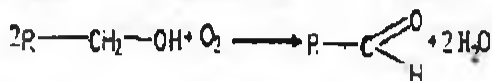
Molekulyar massalarining ortib borishi bilan, aldegidlarning qaynash temperaturallari ortadi. Aldegidlar ko'z qobig'i va yuqori nafas olish yo'llarini qattig'lantiradi, nerv sistemasiga zaharli ta'sir etadi. Normal tuzilishdagi aldegidlarning qaynash temperaturallari tarmoqlanganinikiga nisbatan yuqoriroq bo'ladi. Masalan moy aldegid $75^\circ C$ da, izomoy aldegid $64^\circ C$ da qaynaydi.

Aldegidlar tegishli spirtlarga nisbatan pastroq temperaturada qaynaydi. Masalan propion aldegid $49,1^\circ C$ da, normal propil spirti esa $97,8^\circ C$ da qaynaydi. Alkogollarning spirtlarga nisbatan pastroq temperaturada qaynashining sababi ularning molekullari spirt molekulasiga nisbatan kamroq asosiylangan (vodorod bog'li zai) bo'ladi.

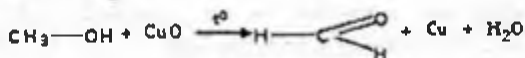
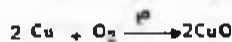
Uglerod atomlarining ortib borishi bilan aldegidlarning suvda eruvchanligi kamayib boradi.

Olinish usullari :

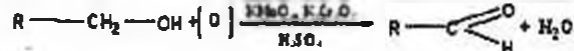
1. Birlamchi spirtlarni turli xil oksidlovchilar bilan oksidlab:



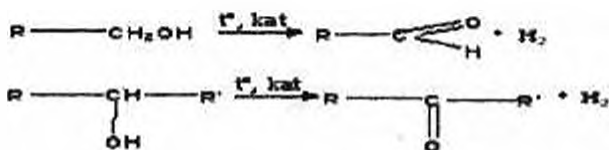
Birlamchi spirtlar katalizator (Pt) ishtirokida havo kislorodi bilan oksidlanganda aldegidlar hosil bo'ladi. Platinaga nisbatan ancha arzon mis ham ishlatiladi. Jumladan mis havoda qizdirilish hosil bo'lgan CuO , metanolni oksidlab formaldegid olinadi.



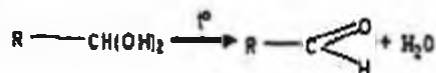
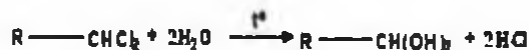
Birlamchi spirtlarni $KMnO_4$ yoki $K_2Cr_2O_7$ katalizatorlarida va kons. H_2SO_4 ishtirokida oksidlab laboratoriyada aldegidlar olinishi mumkin. Masalan :



Zn, Cu katalizatorlari yuqori temperaturada (300 – 400°C) birlamchi spirtlarni aldegidlarga, ikkilamchi spirtlarni esa ketonlarga aylantiradi :

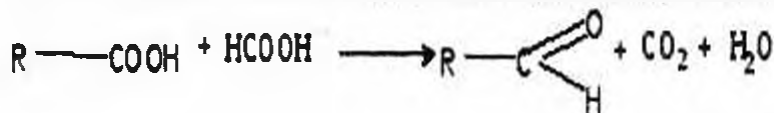


2. To'yingan uglevodorodlarning diglogenli hosilalaridan olish:



3. Karbon kislotadan olish :

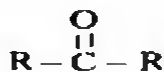
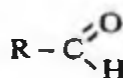
Karbon kislotalarni 400 – 500°C da bug'lantirib, katalizatorlar (ba'zi metallarni oksidlari : ThO_2 , MnO , CaO , ZnO) usidan o'tkazilganda aldegidlar hosil bo'ladi.



ALDEGID VA KETON BIRIKMALARINING XUSHBO'Y XIDLI VA PREPARAT MODDALARI

Aldegid va keton birikmalarining xushbo'y xidli va preparat moddalar sifatida ahamiyati. Aldegidlar uglevodorodlar va spirtlarga nisbatan hasharotlarga, bakteriyalarga, kasalliklarni qo'zg'atuvchilarga qarshi yuqori faollikni namoyon etadi.

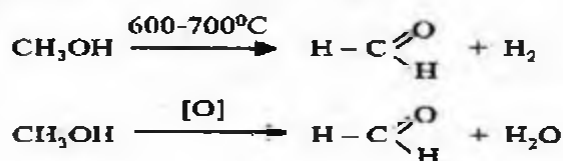
Tuzilishida karbonil



guruhi tahtirok etadigan birikmalarga aldegid va ketonlar deyiladi. Agar karbonil guruhi hamda hitta vodorod hilan bog'langan bo'lsa aldegid, uning ikkala valenti uglevodorod radikal bilan bog'langan bo'lsa keton deyiladi. Shunga muvofiq, aldegidlarning umumiy formulasini,

bu yerda R – radikal, $-\text{CH}_3$; $-\text{C}_2\text{H}_5$; $-\text{C}_3\text{H}_7$ va boshqalar; ketonlarnikini esa bilan ifodalash mumkin.

2. **Ayrim vakillari.** Chumoli aldegid (formaldegid) – o'tkir hidli -21°C da qaynaydi. Kuchli zahar. Suvda 40% gacha eriydi. Suvdagi eritmasi formalin deb ataladi. Sanoatda metanolni chala oksidlab (degidirlab) olinadi:



Fenol – formaldegid smolalar, urotropin, karbamid – formaldegidli smolalar, qutqovchi moddalar, izopren olishda ishlatiladi.

Sirka aldegid $+21^\circ\text{C}$ da qaynaydigan, o'tkir xidli suyuqlik, suvda va organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Sanoatda atsetilendan va etilendan olinadi. Sirka kislotasi, tukli smolalar, xloral va boshqalar olishda ishlatiladi.

Aseton $+56,1^\circ\text{C}$ da qaynaydigan, o'ziga xos xidli suyuqlik suv va organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Sanoatda izopropil spirtidan olinadi. Bundan tashqari u fenol olishda qo'shimcha mahsulot sifatida ham hosil bo'ladi.

Aseton sanoatda erituvchi sifatida, lak – bo'yoqlar olishda, organik shisha va boshqalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

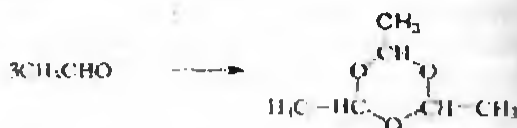
Formaldegid — CH_2O , rangsiz gaz, o'ziga xos hidga ega.

Sanoatda metanolni oksidlash usuli bilan olinadi, 37-40% suvli eritma (formalin) holida ishlab chiqariladi. Polimerlanishning oldini olish uchun mahsulot tarkibiga oz miqdorda ishqor qo'shilgan bo'ladi. Ko'zdan yosh oqizadi, LD50-385-424 mg/kg.

U 0,1-0,13 % suvli eritma holida dezinfektsiya uchun, hamda don ekinlari urug'larining kasalliklariga qarshi ishlashda yaxshi natija beradi. Odatda g'o'zaning g'ommox kasalligiga qarshi kurashish uchun 90 litr suvga 1 litr formalin qo'shilgan eritma tayyorlanadi, 1 tonna tukli chigitga 350 - 400 litr, 1 tonna tuksiz chigitga esa 250 - 300 litr ushbu eritmada foydalaniladi.

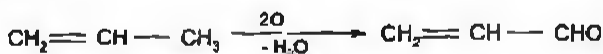
Paraformning $(\text{CH}_2\text{O})_n$ saolliqi formaldegidga nisbatan biroz kuchsizroq. Uni ham fungitsid sifatida g'o'zaning vilt kasalligini qo'zg'atuvchisiga qarshi ishlatsa ham bo'ladi. Paraformdan sanoatda tsellyuloza materiallarining buzilishiga qarshi qo'llaniladi.

Metaldegid qattiq modda. LD₅₀-600-1000mg/kg. U uch molekula metaldegidning polimerlanishi reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi;



Metaldegid choryachilikda mollyuskalarga qarshi qo'llanilgan. Bu preparatni Shveytsariya firmasi hozir ham ishlab chiqaradi, demak unga talab bor. Boshqa sinf organik birikmalarida kuzatilganidek, aldegidlar tarkibiga galogenlar kiritilishi ularning faolligini oshiradi. Tarkibida qo'sh bog'larni tutuvchi aldegidlar yuqori faollikka ega, ulardan eng oddiy si akrolein.

Akrolein-rangsiz suyuqlik, ko'zni yoshlantiradi, LD₅₀-45 mg/kg. Akrolein asosan algitsid (suv o'tlariga qarshi) sifatida qo'llaniladi, u zararli hasharotlarga qarshi ham yaxshi natija beradi. Sanoatda propilenni katalizator ishtirokida oksidlash reaksiyasi orqali olinadi:



Akrolein kahi krotan aldegid ham qator pestitsidlik ta'siriga ega.



Molekular massasi ortishi bilan to'yinmagan aldegidlar feromonlik xususiyatini namoyon etadi. "Feromon" deb hasharotlarning o'z turidagi boshqa hasharotlarga ta'sir ko'rsatash uchun tarqatadigan moddalariga aytiladi. Feromonlardan foydalanish zararli hasharotlarni bir yerga to'plashga yoki ularning sonini aniqlashga, pirovard natijada keng maydonlar uchun sarf qilinayotgan preparatlarning miqdorini 1000 marotabagacha iqtisod qilishga olib keladi, atrof muhit musaffoligini ta'minlaydi. O'zR FA akad. O.S.Sodiqov nomidagi Bioorganik kimyo institutida feromon preparatlar yaratilgan va ularni paxtachilikda qo'llanish yuqori samara bermoqda.

Aliev N.A., Karimov R.Q va Do'stmuxamedov T.T. lar (O'zR FA O'simlik moddolari kimyosi instituti) alifatik aldegidlar defoliantlik ta'siriga ega ekanini ko'rsatishdi. Ular orasidagi yog' aldegidi va n-oktil aldegidlar g'o'za bargining 70-90% to'kilshpiga olib keladi. Formaldegid, sirk va propion aldegidlari yuqori faollik namoyon etsa ham, ularning ta'siri juda "qattiq", ya'ni barglarini kuydirib, quritib to'kadi. Olingan natijalar asosida n-yog' aldegidini qo'llanishga loyiq deb xulosa qilingan. Ammo, alifatik aldegidlarning ko'zni yoshlantiruvchi xossasi ulardan keng foydalanishga to'siq bo'lmoqda.

Bu noxushlikni bartaraf etish uchun yuqoridagi nomlari keltirilgan O'zR FA OMKI xodimlari "aldegid hosil qiluvchi" (aldegid produkt) terminini iboraga kiritdilar va shunday moddalarni sintez kildilar.

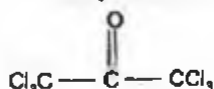
Ular alifatik aldegidlarning natriy bisulfidli birikmalari oqsimlari, atsetallari, tioatsetallari, semikarbachonlari, tiosemikarbazonlari, gidrazon va fenilgidrozonlarini defoliantlik xususiyatlarini keng o'rganishdi. Propion aldegidining tioatsetali, n-yog'

aldegidning aldegidrazoni 60-75% gacha g'oz'a bargini to'kishi mumkinligi kuziladi. Mualliflarning olgan natijalariga ko'ra, qator to'rtlamchi ammoniy tuzlari ham "aldegid hosil qiluvchilar" bo'la olar ekan. Bu moddalar orasida 1-metil-3-tiazolilammoniy bromidning (TBAB) 0,5% suvli eritmasi yuqori defoliantlik xususiyati namoyon etadi. Maxsus izlanishlar shuni ko'rsatdiki, g'oz'a bargining yuz-yuzatila molekulasida 14°C nishonini tutuvchi TBAB gidrolitik parchalanishga uchirib, a'yoq' aldegidini hosil qiladi.

Bunday natija geksametilentetraaminning butil bromid (14°C) bilan hosil qilgan mahsulotdan ham oltindi (Somi reaksiyasi).

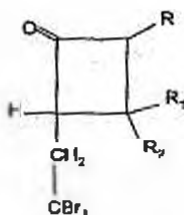
Tajriba uchun olingan 11 ta aromatik aldegidlar defoliantlik xususiyati namoyon etmadi. Alohida ta'kidlab o'tish lozimki, ular ko'p holatlarda fungitsidlik xususiga ega.

Ketonlarga to'xtaladigan bo'lsak, ularning pestitsidlik faolligi sust, galogen qo'suvchilari biroz gerbitsidlik xususiyatini namoyon etadi. Masalan, geksaxloratseton:

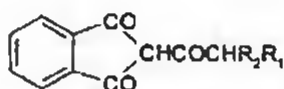


U parbitsidlik xossasiga ega. Ketonlar molekulasidagi alifatik R o'miga aromatik radikal almasha, bu moddalarda fungitsidlik ta'siri kuchayadi.

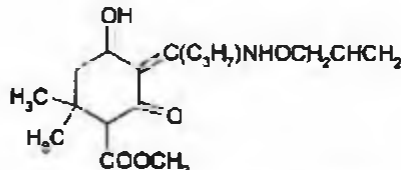
To'rt a'zoli halqaga ega bo'lgan tsiklobutanon hosilasi insektsiddir. Shuningdek, bu moddaning pestitsidlik xossasi halqaga emas, balki molekuladagi - Cl, Cl, Cl guruhi bilan bog'liq:



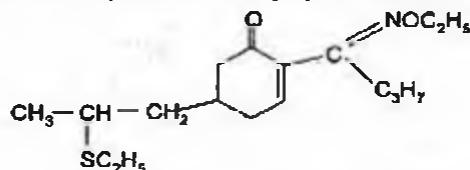
Indandion -1,3 ning quyidagi hosilasi zootsid sifatida kemiruvchilarga qarshi ishlatiladi.



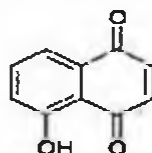
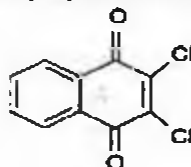
Tsiklogeksanon asosida oz miqdorda ta'sir etuvchi gerbitsidlar topilgan. Masalan, alleksidim -natriy. Bu preparat 1 - 2 kg/ga miqdorida qand lavlagi, g'oz'a va buningtaxor maydonlarida uchraydigan begona o'tlarga qarshi yaxshi natija beradi:



Bu qatorda yana bir zamonaviy gerbitsid mavjud-setoksidim, u 0,2 - 0,4 kg/ga miqdorida g'o'za, piyoz, pomidor va boshqa ekinlar orasida uchraydigan begona o'tlarni yo'qotadi. Oz miqdorda ishlatilishi va atrof muhida tez parchalanganligi uchun hozirgi zamon talablariga javob beruvchi preparat hisoblanadi:



Xinonlarga to'xtaladigan bo'lsak, ular asosan fungitsidlik xossasini namoyon etadilar. Masalan, figon - 2,3 -dixlornafto - xinon-1,4 faol fungitsid hisoblanadi, urug'larda kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'larga qarshi ishlatiladi.



Tayanch so'z va iboralar:

Siklogeksanon, indandion, tsiklobutanon, to'rt a'zoli halqa, aldegid, propion aldegidi, akrolein, metaldegid, paraformning formaldegid, nonil, detsil, undetsil, laurin, tsitril.

Mavzu bo'yicha savollar

1. Aldegid va keton birikmalarining xushbo'y xidli va preparat moddalar sifatida ahamiyati
2. Aldegid va ketonlarning olinish usullari.
3. Aldegid va ketonning kimyoviy xossalari
4. Aldegid va ketonlarning sinflanishi.
5. Chumoli aldegid.
6. Indandion -1,3.
7. Geksaxloratseton.
8. Akrolein
9. Metaldegid
10. Aldegidlar, ularning tuzilishi.
11. Aldegidlarni kimyoviy xossalari.

12. Chumoli va sirka aldegidlarining olinishi va ishlatilishi.
13. Karbomid smolanimadan olinadi.
14. Uglerod atomlarining o'rtib borishi bilan aldegidlarning suvda eruvchanligi qanday o'zgaradi.
15. Karbon kislotadan nima olinadi.
16. Aldegidlarning polimerizatsiyasi
17. Aldegidlar va ketonlarning oksidlanishi
18. Oksidlanish turlarini izohlang.
19. Aldegidlarning kimyoviy xususiyatlari ayting.
20. Aldegidlar o'zlariga nimani biriktiradilar.
21. Aldegidlarning qobiliyati nimaga bog'liq.
22. Sanoatda aldegidlarning tez-tez uchraydigan saqlovchi vosita nima.
23. Formaldegid milliy iqtisodiyotning qaysi sohalarida qo'llaniladi?
24. Nima uchun formaldegid metanni oksidlash bilan emas, balki metanol orqali yanada murakkab usulda olinadi?
25. Formaldegidni metanoldan oksidlanish va oksidlanish degidrogenlash orqali hosil qilish jarayonlari o'rtasidagi farq nimada?
26. Asetaldegidning asosiy ishlatilishini sanab o'ting.
27. Har xil turdagi xom ashyodan asetaldegid olishning sanoat usullari diagrammasini keltiring.
28. Atsetilendondan asetaldegidni qanday usullar bilan olish mumkin?
29. Etilendondan atsetaldegid ishlab chiqarishning atsetilendondan ajratib olish bilan solishtirganda qanday afzalliklari bor?

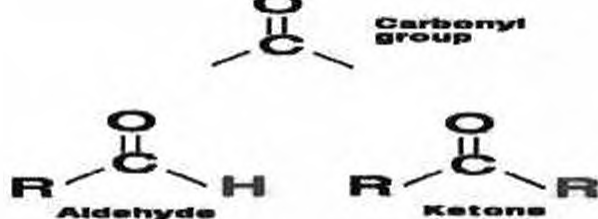
4.3. KETONLAR VA ULARNI XUSUSIYATLARI

Bu so'z molekulalarida karbonil guruhi ($C=O$) ikkita uglerod radikalari bilan bog'langan organik tabiatdagi moddalarning butun sinfining umumiy nomi.

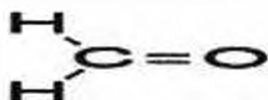
Ketonlar aldegidlar va karbon kislotalarga yaqin. Biroq, ular darhol $C=O$ ga ulangan ikkita C atomini (uglerod yoki uglerod) o'z ichiga oladi.

Unda $C=O$ karbonil guruhidir. R 1 va R 2 uglerod radikalidir. Ularning o'rnida turli xil aralashmalar bo'lishi mumkin, ammo ularning tarkibida uglerod bo'lishi kerak.

Aldegidlar va ketonlar: Ushbu moddalar guruhlarining fizik-kimyoviy xususiyatlari bir-biriga juda o'xshash. Shuning uchun ular ko'pincha birgalikda ko'rib chiqiladi.



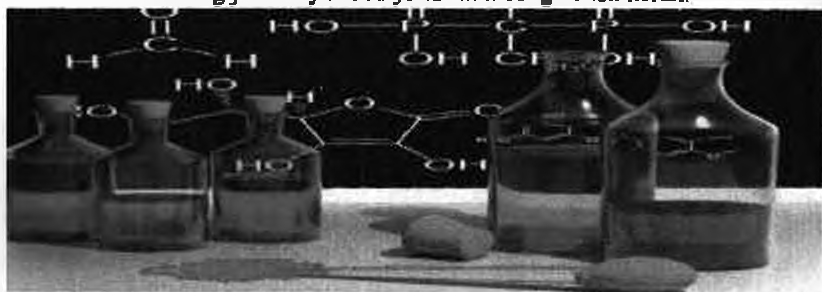
Haqiqat shundaki, aldegidlar o'zlarining molekularlarida karbonil guruhini ham o'z ichiga oladi. Hatto ketonlarga juda o'xshash formulalar mavjud. Ammo, agar ko'rib chiqilayotgan moddalarda C u003dO₂ radikalga bog'langan bo'lsa, unda aldegidlarda u ikkinchisining o'miga bitta - vodorod atomi bo'ladi: R-CO-H. Bunga hammaga hammadan yaxshi ma'lum bo'lgan formalin - formaldegid modulining formulasi misol bo'la oladi.



CH₂O formulasi asosida uning karbonil guruhi bitta emas, balki H ning ikkita atomiga bog'langanligini ko'rish mumkin.

Fizik xususiyatlari

Aldegidlar va ketonlarning kimyoviy xususiyatlari bilan shug'ullanishdan oldin, ularning jismoniy xususiyatlarini hisobga olish kerak.



- Ketonlar eriydigan yoki uchuvchi suyuqlikdir. Ushbu sinfning quyi vakillari H₂O da mukammal darajada eriydi va kelib chiqishi bilan o'zaro ta'sirlashadi. Ba'zi bir vakillar (masalan, CH₃COCH₃) suvda juda eriydi va mutlaqo har qanday nisbatda.

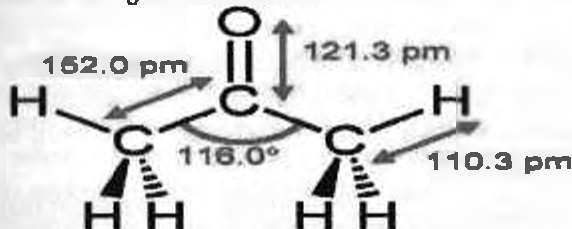
- Spirtli ichimliklar va karboksilik kislotalardan farqli o'laroq, ketonlar bir xil molekulyar og'irlikka ega bo'lgan kattaroq o'zgaruvchanlikka ega. Bunga H-CO-R imkoni boricha H birikmalari bilan bog'lanishning mumkin emasligi sabab bo'ladi.

• Turli xil aldegidlar agregatsiyaning turli holatlarida yashashi mumkin. Shunday qilib, yuqori R-CO-H erimaydigan qattiq moddalardir. Quyidagilar eriydirlar, ularning ba'zilari H₂O bilan yaxshi aralashadi, ammo ularning ha'atlari faqat suvda eriydi, ammo endi yo'q.

• Ushbu turdagi moddalarning eng sodda shakli aldegid o'rkir hidli gazdir. Ushbu modda H₂O da juda eriydi.

Eng mashhur ketonlar

R₁-CO-R₂ moddalari juda ko'p, ammo unchalik ko'p emas. Avvalo, bu barhahtilani naeton deb biladigan dimetil keton.



Shuningdek, uning sherik erituvchisi - butanon yoki, deyilganidek, metil etil keton. Kimyoviy xossalari sanoatda keng qo'llaniladigan boshqa ketonlar qatoriga atarfonon (metilfenilketon) kiradi. Aseton va butanondan farqli o'laroq, uning hidi juda yoqimli, shuning uchun u atirlar tarkibida ishlatiladi. Masalan, siklogeksanon R₁-CO-R₂ tipik vakillariga tegishli va ko'pincha erituvchilar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Diketonlar haqida gapirmaslik mumkin emas. Bu nom R₁-CO-R₂ bo'lib, unda bitta emas, balki ikkita karbonil guruhi mavjud. Shunday qilib, ularning formulasi: R₁-CO-CO-R₂. Diketonlarning vakillaridan eng oddiy, ammo keng tarqalgan oziq-ovqat sanoatida bu diasetildir (2,3-butanedion).

Keltirilgan moddalar olimlar tomonidan sintez qilingan ketonlarning kichik bir to'yxati (kimyoviy xususiyatlar quyida muhokama qilinadi). Aslida, ularning ko'pi bor, ammo hamma ham dastur topa olmadi. Bundan tashqari, ularning ko'plari zaharli ekanligini hisobga olish kerak.

Ketonlarning kimyoviy xususiyatlari. Ketonlar o'zlariga H (gidrogenlash reaksiyasi) birlashtiriladi. Biroq, bu reaksiyani hosil qilish uchun nikel, kataliz, kupum, platina, palladiy va boshqa metallarning atomlari shaklida katalizatorlarning mavjudligi zarur. Reaksiya natijasida R₁-CO-R₂ ikkilamchi spirtlarga aylanadi.

• Shuningdek, vodorod bilan ishqoriy metallar yoki Mg amalgam ishtirokida o'zaro ta'sirlashganda ketonlardan glikollar olinadi.

• Kamida bitta alfa-vodorod atomi bo'lgan ketonlar, qoida tariqasida, keto-enolning tautomerizatsiyasi ta'sirla tushadi. U nafaqat kislotalar bilan, balki asoslar bilan ham katalizlanadi. Odatda keto shakli enolga qaraganda ancha barqaror hodlidir. Ushbu muvozanat ketonlarni alkinlarni hidratatsiyasi bilan sintez qilish

imkonini beradi. Konyugatsiya natijasida enol keto shaklining nisbiy barqarorlashishi R_1-CO-R_2 (alkanlar bilan solishtirganda) ancha kuchli kislotaliligi olib keladi.

- Ushbu moddalar ammiak bilan reaksiyaga kirishishi mumkin. Biroq, ular juda sekin davom etadilar.

- Ketonlar o'zaro ta'sir qiladi, natijada sovunlanish α -gidroksi kislotalarining paydo bo'lishiga yordam beradigan α -gidroksi nitrillari paydo bo'ladi.

- Alkil magniy galidlari bilan reaksiyaga kirishish ikkilamchi spirtlarning paydo bo'lishiga olib keladi.

- $NaHCO_3$ ga qo'shilish gidrosulfit (bisulfit) hosilalarini shakllantirishga yordam beradi. Shuni yodda tutish kerakki, faqat metil ketonlar yog'li qatorda reaksiyaga kirishishga qodir. Ketonlarga qo'shimcha ravishda, aldegidlar natriy gidrosulfit bilan o'zaro ta'sirlashishi mumkin. $NaHCO_3$ (pishirish soda) yoki mineral kislota eritmasi bilan qizdirilganda, $NaHCO_3$ hosilalari ajralib ketishi mumkin, bunda erkin keton ajralib chiqadi.

- R_1-CO-R_2 ning $NH_2 OH$ (gidrosilamin) bilan reaksiyasi paytida ketoksimalar hosil bo'ladi va qo'shimcha mahsulot sifatida H_2O bo'ladi.

- Gidrazin ishtirokidagi reaksiyalarda gidrazonlar hosil bo'ladi (olingan moddalar nisbati 1:1) yoki azinlar (1:2).

Agar hosil bo'lgan mahsulot (gidrazon) harorat ta'sirida kaustik kaliy bilan reaksiyaga kirishsa, N va to'yingan uglevodorodlar chiqariladi. Ushbu jarayon Kijner reaksiyasi deb ataladi. Yuqorida aytib o'tilganidek, aldegidlar va ketonlar kimyoviy xususiyatlarga va ishlab chiqarish jarayoniga o'xshashdir. Bunday holda R_1-CO-R_2 asetallari $R-CO-H$ asetallariga qaraganda murakkabroq shakllanadi. Ular ortoformik va ortosilik kislotalar esterlarining ketonlarga ta'siri natijasida paydo bo'ladi.

- Ishqorlarning yuqori konsentratsiyasi kondensatsiyalanadi. Natijada H_2O molekulasini osongina yo'qotishi mumkin bo'lgan β -keto spirtlari hosil bo'ladi.

- Ketonlarning kimyoviy xossalari mezitil oksidi bilan reaksiyaga kirishgan asetonning misolidir. Bunday holda, fori nomi ostida yangi modda hosil bo'ladi.

- Shuningdek, ketonlarning tiklanishiga yordam beradigan Leykart-Wallach reaksiyasini ko'rib chiqilayotgan organik moddaning kimyoviy xossalari ham bog'lash mumkin.

R_1-CO-R_2 nimadan olingan

- Ko'rib chiqilayotgan bo'lgan shamitlarda (masalan, konsentrlangan H_2SO_4 bilan qizdirilganda) R_1-CO-R_2 to'yinmagan ketonlar paydo bo'lishi bilan molekullararo suvsizlanishdan o'tadi.

- Agar R_1-CO-R_2 reaksiyasida ishqor mavjud bo'lsa, ketonlar aldol moddalarning xususiyatlari bilan tanishib chiqib, ularni sintez qilishning eng keng tarqalgan usullarini o'rganishga arziydi.

- Ketonlarni tayyorlash uchun eng yaxshi ma'lum bo'lgan reaksiyalardan biri kislotali katalizatorlar ($AlCl_3, FeCl_3$, mineral kislotalar, oksidlar, kation

ishlatiladigan quturlar va boshqalar) ishtirokida aromatik birikmalarning sintezi va sintezidir. Ushbu usul Friedel-Crafts reaksiyasi sifatida tanilgan.

Ketonlar ketimlar va vik diollarning gidrolizi orqali sintezlanadi. Ma'lumotlarda ikkala katalizatorning mavjudligi zarur.

Hundan tashqari, ketonlarni olish uchun asetilen gomologlarini hidratlash yoki H_2O reaksiyasi qo'llaniladi.

Cluhen-Gosh reaksiyalari.

Ittaliqning tsikllanishi sikloketonlar sintezi uchun javob beradi.

Ushbu moddalar, shuningdek, Kriegni qayta sozlash orqali uchinchi darajali spirtlardan olinadi.

Ikki moli spirtlarning oksidlanish reaksiyalari paytida ketonlarni sintez qilishning bir necha usullari mavjud. Faol birikma tarkibiga qarab to'rtta reaksiya ajratiladi: Sverner, Komblum, Kori-Kim va Vig-Dering.

Qo'llanish sohasi. Ketonlarni kimyoviy xossalari va tayyorlash bilan shug'ullanib, ushbu moddalar qayerda ishlatilishini bilishga arziydi.



Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, ularning aksariyati kimyo sanoatida laklar va emallarni erituvchi sifatida, shuningdek polimerlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Hundan tashqari, ba'zi $\text{R}_1\text{-CO-R}_2$ lazzat sifatida yaxshi tashkil etilgan. Shunday qilib, ketonlar (benzofenon, asetofenon va boshqalar) atirlar va pishirishda ishlatiladi. Asetofenon uyqu tabletkalarini ishlab chiqarish uchun tarkibiy qism sifatida ham ishlatiladi.



Benzofenon zararli nurlanishni singdirish qobiliyati tufayli tanaga qarshi kosmetikada tez-tez uchraydigan va shu bilan birga saqlovchi vositadir. $\text{R}_1\text{-CO-R}_2$ ning organizmga ta'siri. Ketonlar deb ataladigan qanday birikmalar (kimyoviy

xossalari, ishlatilishi, sintezi va ular to'g'risidagi boshqa ma'lumotlar) bilan tanishib chiqib, ushbu moddalarning biologik xususiyatlari bilan tanishishga arziydi. Boshqacha qilib aytganda, ularning tirik organizmlarga qanday ta'sir qilishini bilib oling. R_1 -CO- R_2 sanoatida tez-tez ishlatilishiga qaramay, bunday aralashmalar juda zaharli ekanligini doimo yodda tutish kerak. Ularning aksariyati kanserogen va mutagen xususiyatlarga ega. Maxsus vakillar shilliq qavatlarda, kuyishga qadar timash xususiyati keltirib chiqarishi mumkin. Alitsiklik R_1 -CO- R_2 organizmga dorilar kabi ta'sir qilishi mumkin. Biroq, bu kabi barcha moddalar zararli emas. Gap shundaki, ularning ba'zilari biologik organizmlarning metabolizmida faol ishtirok etadilar. Ketonlar, shuningdek, uglerod metabolizmining buzilishi va insulin etishmovchiligining o'ziga xos belgilaridir. Siydik va qonni tahlil qilishda R_1 -CO- R_2 ning mavjudligi turli metabolik kasalliklar, shu jumladan giperglikemiya va ketoatsidozni ko'rsatadi.

Nazorat savollari.

1. Ketonlar haqida tushuncha.
2. Ketonlarni fizikaviy xususiyatlarini izohlang.
3. Ketonlarni kimyoviy xususiyatlari ayting.
4. Ketonlar o'zlariga nimani biriktiradilar.
5. Benzofenon zararli nurlanishni singdirish qobiliyati nimaga bog'liq.
6. Kosmetikada tez-tez uchraydigan saqlovchi vositadir.

5.1. ASETILENNI REAKSIYALAR BO'YICHA GIDRATLASH AKSETILEN ISHLAB CHIQARISH

Asetilennning texnologik xususiyatlari va qo'llanilishi

Asetilen (etin) C_2H_2 rangsiz gaz bo'lib, sof shaklda zaif efir hidiga ega, qaynash harorati $83,8^\circ C$, erish nuqtasi $-80,8^\circ C$ ($0,17 MPa$ da) va zichligi $1,09 kg/m^3$. Asetilennning kritik harorati $35,5^\circ C$. $500^\circ C$ ga qizdirilganda va $2-105 Pa$ dan yuqori bosim ostida siqilganda asetilen, hatto kislorod bo'lmagan taqdirda ham, portlash bilan ajralib chiqadi. Parchalanish uchqun va ishqalanish bilan boshlanadi. Asetilennning portlash xavfi mis kabi atsetilenlarni hosil qilishi mumkin bo'lgan metallar bilan aloqa qilishda kuchayadi. Uskunaning materialini tanlashda buni hisobga olish kerak. Atsetilen havo bilan yonuvchanligi $2,3$ va $80,7\%$ gacha bo'lgan portlovchi aralashmalar hosil qiladi. Shu bilan birga, aralashmalarning portlash darajasi inert gazlar (azot, metan) yoki bug'lar bilan suyultirilganda kamayadi.

Asetilen boshqa gazli uglevodorodlarga qaraganda suvda juda yaxshi eriydi. $15^\circ C$ haroratda va $105 Pa$ bosimda $1,15$ hajm suvning bir hajmida eritiladi. Boshqa erituvchilarda atsetilennning eruvchanligi: atseton 25 , etanol 6 , benzol 4 , sirk kislotasi 6 hajmda. Asetonda eruvchanlik bosimning oshishi bilan ortadi va $1,25 MPa$ da bir hajmda allaqachon 300 hajm bo'ladi. Atsetilennning turli xil erituvchilardagi eruvchanligi uni boshqa gazlar bilan aralashmalardan ajratish uchun, shuningdek asetonda eritma shaklida silindrlarda saqlash paytida katta ahamiyatga ega.

Asetilen endotermik hirikma bo'lib, $+227,4 kJ/mol$ hosil bo'lish entalpiyasiga ega. Shuning uchun u kislorodda yonganda ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqadi va yuqori harorat rivojlanib, $3150^\circ C$ ga etadi. Bu metallarni payvandlash va kesish uchun asetilendan foydalanishga olib keldi, bu uning umumiy ishlab chiqarish hajmining 30 foizigacha sarflaydi. Portlash darajasi yuqori bo'lganligi sababli asetilen ko'mir bilan to'ldirilgan ballonlarda yoki $1,5-2,5 MPa$ bosim ostida asetonda eritmada saqlanadi va tashiladi.

Atsetilennning asosiy qismi ko'plab texnik ahamiyatga ega mahsulotlarni olish uchun asosiy organik sintezning turli sohalarida xomashyo sifatida ishlatiladi. Bu asetilennning yuqori reaktivligi bilan izohlanadi, uning molekulasida ikkita faol bo'lakni o'z ichiga oladi: uchli bog'lanish $-C \equiv C-$ va harakatlanuvchi "asetilen" vodorod atomi $-CH$. Shunga muvofiq, asetilen reaksiyalarini ikkita asosiy turga kamaytirish mumkin:

• vinilatsiya reaksiyalari, ya'ni ko'chma vodorod atomi bilan birikmalarga $-CH_2 = CH-$ vinil guruhini kiritish reaksiyasi va "asetilen" vodorod atomi ishtirokidagi reaksiyalar.

Vinil xlorid, akrilonitril, asetaldegid, vinil asetat, alkil vinit efirlari, vinil asetilen va boshqa birikmalar vinilxlorid bilan olinadi, ular ikkinchi darajali maqsadli mahsulotlarga qayta ishlanadi.

reaktsiyalar orqali asetilen gomologlari, aldegidlar va ketonlarning turli xil qo'shimcha mahsulotlarini, masalan, butanediol va butadien ishlab chiqarishda ishlatiladigan butenediolni olish mumkin.

Asetilenni qayta ishlashning asosiy yo'nalishlari

Asetilenni kimyoviy qayta ishlashning eng katta tonnajli mahsulotlari vinil xlorid (AQShdagi 1975 yil ma'lumotlariga ko'ra 31%), akrilatlar (26%) va vinil asetat (18%) bo'lib, xlororganik erituvchilar va boshqa mahsulotlarning ulushi ishlab chiqarilgan asetilenning taxminan 25% ni tashkil qiladi.

Asetilen ishlab chiqarishning sanoat usullari

Asetilen tabiiy mahsulotlarda, masalan, neft yoki tabiiy gazda mavjud bo'lmaganligi sababli, uni sanoat ishlab chiqarishining neft kimyosi bilan bog'liq bo'lmagan sintetik usullari alohida ahamiyatga ega.

Asetilen 1836 yilda E.Devi tomonidan kashf etilgan, 1862 yilda M. Berthelot ko'mir va vodoroddan sintez qilgan va birinchi marta o'sha 1862 yilda F. Vyuller tomonidan kaltsiy karbidini suv bilan parchalash natijasida olingan. A. Moissan kaltsiy karbidini sintez qilish usulini kashf etgan. ko'mir va ohakdan asetilen ishlab chiqarish uchun karbid usuli hozirgi kunga qadar o'z ahamiyatini saqlab qolgan asosiy sanoat usullaridan biriga aylandi:



Asetilen ishlab chiqarish uchun karbid usulining asosiy kamchiliklari kaltsiy karbid ishlab chiqarish bosqichida yuqori energiya sarfi (3000 kVt*s/t dan ortiq karbid), ko'p bosqichli jarayon va katta kapital xarajatlardir. Usulning afzalliklari orasida olingan asetilenning yuqori konsentratsiyasi va arzon ko'mirdan foydalanish imkoniyati mavjud.

XX-asrning 40-50-yillaridan boshlab past molekulyar og'irlikdagi uglevodorod xomashyosini piroliz qilib, quyidagi sxema bo'yicha yuqori haroratli nobud bo'lishiga asoslanib, asetilen ishlab chiqarish usuli sanoat ahamiyatiga ega bo'ldi:



Asetilenni uglevodorod xomashyosidan olish jarayoni bir bosqichda davom etadi, kam energiya sarflaydi, kam kapital xarajatlarni talab qiladi va umuman karbid jarayoniga qaraganda 20% tejamkor bo'ladi. Ammo, bu usulda asetilen vodorod bilan suyultiriladi va buning uchun uni sintez gazidan ajratib olish va tozalash uchun yanada murakkab tizim talab qilinadi.

Mamlakatimizda 60-yillarga qadar asetilen faqat kaltsiy karbididan ishlab chiqarilgan. 1958-59 yillarda asetilenni piroliz bilan ishlab chiqarish Lisichansk va Saratov kimyo zavodlarida tashkil etilgan. 1970 yildan beri asetilenning 50% dan ortig'i uglevodorodlardan ishlab chiqarila boshlandi.

Asetilen asosiy organik sintezning muhim tonnajli muhim mahsulotidir. Uning jahon ishlab chiqarishi (RFni hisobga olmaganda) 1970 yilda 1.795 million tonnani, shu jumladan uglevodorod xomashyosidan 0,657 million tonnani tashkil etdi.

Kaltsiy karbiddan asetilen ishlab chiqarish

Karbid usulining fizikaviy va kimyoviy asoslari

Asetilenni karbid usuli bilan ishlab chiqarish jarayoni ketma-ket ikki bosqichdan iborat: kaltsiy karbid olish va uning suv bilan parchalanishi (gidratsiya).

Kaltsiy karbidining hosil bo'lish reaksiyasi - bu kaltsiy oksidi va hosil bo'lgan kaltsiy karbidining eritmasidagi uglerodli materialning "erishi" shaklida davom etadigan qaytarilmas endotermik reaksiya:



Reaksiya katta miqdordagi issiqlikni yutish bilan davom etadi va 1700-1800°C haroratda boshlanadi, harorat 2200°C dan oshganda, kaltsiy karbid bug'lanib, tenglamaga muvofiq parchalanadi.



shuning uchun jarayon harorati 1900—1950°C oralig'ida saqlanadi.

Koks yoki antrasit sintez uchun uglerodli materiallar sifatida ishlatiladi. Asetilen tarkibidagi zararli aralashmalar miqdorini kamaytirish uchun xom ashyoga tozaligiga qat'iy talablar qo'yiladi. Shunday qilib, ohaktosh tarkibida kamida 97% kaltsiy karbonat, uglerodli materiallar esa 6-8% dan ortiq uchuvchi moddalar va minimal miqdordagi oltingugurt va fosfor bo'lishi kerak. Kaltsiy oksidi va uglerodli moddalarning nisbati belgilangan "siljish" ga bog'liq.

Kaltsiy karbid hajmi - bu 1 kg kaltsiy karbidni suv bilan to'liq parchalash natijasida olingan 20°C va 0,1 MPa gacha kamaytirilgan litrdagi atsetilen hajmi. 100% CaC_2 ning nazariy siljishi 377,73 litrga teng. Zaryaddagi uglerod miqdori oshishi bilan kaltsiy karbid hajmi oshadi, ammo uning rentabelligi pasayadi. Odatda uglerod miqdori 40-50% bo'lgan zaryad ishlatiladi. Shu bilan birga, sig'imi 230 dan 300 litrgacha. Uning bir tonnasiga kaltsiy karbid hosil bo'lishi paytida 400 m³ gaz tarkibi bilan ajralib chiqadi: 80-90% CO , 6-15% H_2 , 0,5-3% CO_2 , 2-7% H_2 , 1% CH_4 .

Asetilen hosil bo'lishi bilan kaltsiy karbidining gidratlanish reaksiyasi kaltsiy karbidining suv bilan o'zaro ta'sirining ekzotermik qaytarilmas geterogen reaksiyasi hisoblanadi:



Gidratsiya reaksiyasining tezligi asosan kaltsiy karbidning tarqalishiga, aralashish intensivligiga va jarayonning harorat rejimiga bog'liq. Parchalanish jarayonining zaruriy tezligini ta'minlash uchun kaltsiy karbid 50-80 mm o'lchamdagi bo'laklar shaklida ishlatiladi, reaksiya massasi intensiv ravishda anlashtiriladi va kaltsiy gidroksid qatlamini yuzadan olib tashlaydi va hosil bo'lgan asetilenning

polimerizatsiyasini istisno qilish uchun issiqlikni olib tashlaydi, haroratni saqlaydi, 100-400°C.

Kaltsiy karbididan asetilen ishlab chiqarishning texnologik sxemasi

Kaltsiy karbidini gidratlash jarayoni qanday sharoitda amalga oshirilishiga qarab, asetilen ishlab chiqarishning ikki yo'li mavjud.

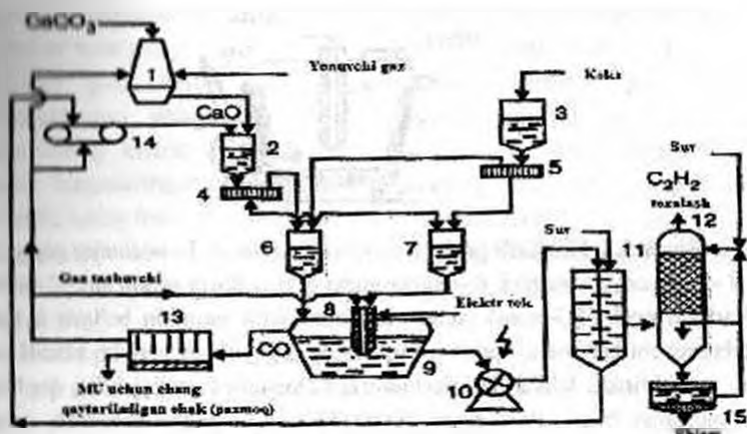
1. "Suvdagi karbid" printsipli bo'yicha nam usul, bunda kaltsiy karbid ko'p miqdordagi suv (1 tonna karbidga 10 m³ gacha) suv o'z ichiga olgan reaktorga tushadi va reaksiya issiqligi bu suvni 50 darajagacha qizdirib olib tashlanadi. -60°C Bunday holda, kaltsiy gidroksidi 70% gacha bo'lgan suvni o'z ichiga olgan suspenziya shaklida olinadi, bu esa uni tashishni va undan keyingi foydalanishni murakkablashtiradi.

2. "Karbiddagi suv" printsipliga binoan quruq usul, hunda suv tarkibida kaltsiy karbid bo'lgan reaktorga suv beriladi, faqat gidratsiya reaksiyasining to'liq oqimini ta'minlaydigan miqdorda (v) va reaksiya issiqligi bug'lanishi tufayli o'chiriladi. suv. Bu holda kaltsiy gidroksidi tarkibida 5% dan ko'p bo'lmagan suv (paxmoq) bo'lgan qattiq kukunli mahsulot shaklida olinadi, u kaltsiy oksidiga qayta tiklanish uchun qaytariladigan ohak shaklida qayta aylanishga yuboriladi yoki qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladi. Qaytariladigan ohak umumiy ohak xomashyosining 2/3 qismigacha bo'lganligi sababli, asetilen ishlab chiqarishning quruq usuli ancha tejankor va keng tarqalgan.

Karbid usuli bilan olingan gaz etarlicha konsentratsiyalangan (99,5% gacha asetilen), ammo tarkibida ko'p miqdordagi qattiq zarralar (chang) va ammiak, vodorod sulfidi va fosfin aralashmalari mavjud. Ularni olib tashlash uchun hosil bo'lgan asetilen suv bilan va natriy gipoxloritning kuchsiz erimasi bilan aralash xlor oksidlash uchun faol xlor qo'shib yuviladi.

Kaltsiy karbididan asetilen ishlab chiqaradigan zavodlarning quvvati nam generatorlar uchun 500 m³/soat asetilen va quruq generatorlar uchun 2000 m³/soat gacha. Karbid usulida o'rtacha energiya sarfi bir tonna asetilen uchun 104 kVt ni tashkil qiladi.

Karbid usuli bilan zamonaviy asetilen ishlab chiqarish birlashtirilgan ishlab chiqarishdir. U kaltsiy oksidini ohaktoshni kaltsiylash, kaltsiy karbidini ishlab chiqarish va uning gidratsiyasini ishlab chiqarishni, shuningdek qayta tiklangan ohakni qayta tiklashni va isitish pechlari va kaltsiy gidroksidni kaltsiylash uchun nashinalarni uglerod oksidi (II) dan foydalanishni birlashtiradi. Asetilenni bunday quruq ishlab chiqarishning texnologik sxemasi rasn 5.1.

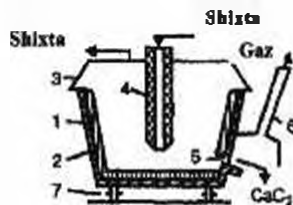


Rasm 5.1. Asetilen ishlab chiqarish sxemasi:

1 - o'choq, 2 - kalsiy oksidi bunker, 3 - koks bunker, 4, 5 - ekranlar, 6 - odatiy maydalovchi bunker, 7 - kichik quvvatli bunker, 8 - pechka ichi bo'sh elektrod, 9 - karbidli pech, 10 - maydalagich, 11 - quruq generator, 12 - tozalovchi skrubber, 13 - gazni quruq tozalash moslamasi, 14 - qaytaruvchi ohakni kalsitsiyash uchun mashina, 15 - ohak loyining cho'ktruvchisi

1-pechdan kalsitsiylangan ohak (kalsiy oksidi) 2-bunkerga beriladi, u erda u kalsiy oksidi bilan aralashtiriladi, kalsinatsiya mashinasidan chiqib ketish 14. Ukrunda 4 ohak ikki guruhga bo'lingan. Katta fraktsiya bunker bunker, unda u qo'pol fraktsiya bilan aralashtiriladi ekrandan koks 5. Nozik fraktsiya, 4-ekran orqali o'tgandan so'ng, bunkerga 7 tushadi, unda u mayda bilan aralashtiriladi ekrandan o'tgan koksning fraktsiyasi 5. Odatiy to'lov oziklangan ohak va koksning katta fraktsiyalari aralashmasi to'g'ridan-to'g'ri karbidli pechka 9 ga beriladi va nozik mayda beriladi karbidli pechdan chiqadigan tashuvchi gazning oqimi ichi bo'sh elektrod 8. Pechdan urilgandan keyin kalsiy karbid va 10 maydalagichda ezilgan va generatorga yuborilgan rator 11. Asetilen generatoridan suv bug'i bilan chiqib ketadi suv bilan sug'orilgan, u sovigan joyda 12-skrubberga boradi 20-25°C haroratgacha va changdan tozalanadi, shundan keyin ammiak, oltingugurt aralashmalaridan keyingi tozalash uchun oziqlanadi vodorod va fosfin. Qattiq kalsiy gidroksidi (paxmoq) generatorning pastki qismidan konveyerga tushiriladi va mashinada kalsinlash uchun berilgan 14. Skrabda shakllangan kalsiy gidroksidning 12 suspenziyasini suvga oling (ohak sutli) cho'ktruvchi idishga 15 kiradi, undan keyin suvli qatlam Erituvchi loy tozalash vositasiga oqib tushayotgan suvga qo'shiladi. Karbidli pechdan chiqadigan gaz 9 zavoddagi changdan tozalanadi yangi 13 va ohaktoshli pechda yoqilg'i sifatida ishlatiladi 1 va kalsinatsiya mashinasida 14.

Asetilenni avtomashinada ishlab chiqarishdagi asosiy qurilmalar Tender taklifi karbidli pech va asetilen generatoridir.

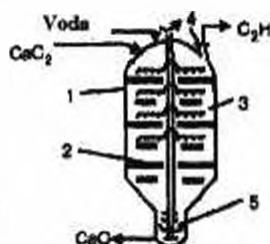


Rasm 5.2. Karbidli pech: 1 - tanasi, 2 ta astar, 3 - pechning qopqog'i,

4 - elektrlar, 5 - musluk, 6 - quvur gazni olib tashlash uchun suv, 7 - temir yo'l

Karbidli pech (5.3-rasm) yopiq elektrotermikdir mumkin bo'lgan aylanadigan yoki tebranuvchi hammomli pech u zaryadning pasayishiga yordam beradi va uning erishini tezlashtiradi. Ichkaridan pechka o'tga chidamli material bilan qoplangan va uchun moslama bilan jihozlangan suyuq kahtsiy karbidni chiqarish uchun gaz chiqishi va musluk teshigi. Pishirish o'z-o'zidan pishadigan uglerod massasidan tayyorlangan uchta elektrodga ega. markaziy kanal bilan jihozlangan bo'lib, u orqali zaryadning umumiy massasining 25% o'choqqa chang holatida kiritiladi.

Gaz puflagichi yordamida pechda ozgina ortiqcha bosim saqlanib qoladi, bu esa tashqaridan havo kirib kelishiga to'sqinlik qiladi. 6-104 kVt quvvatga ega pechning unumdorligi yiliga 150 ming tonna karbidni tashkil etadi, bu 48 ming tonnaga to'g'ri keladi bir litr 300 litr bo'lgan asetilen.



Rasm 5.3. Generator:

1 - korpus, 2 - javonlar, 3 - qirg'ichlar, 4 - gaz chiqishi, 5 - aralashitirgich

Quruq turdagi asetilen generatori (5.3-rasm) quyidagicha ishlab chiqilgan pastki qismi toraygan silindr shu, javonlar va eshkak eshish bilan jihozlangan kami umumiy o'qqa o'ratildi. Shlyuzli bunkerdan kaltsiy karbid darvoza yonida, ta'minot apparatning zichligi keladi generatorming yuqori rafiga. DA yordamida generatorming yuqori qismi purkagich suv ma'lum bir tezlikda beriladi.

Namlangan kaltsiy karbid

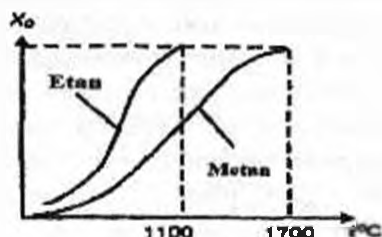
U spiralda tepadan pastga qarab zarbalar bilan pompalanadi, markazda va periferiyada navbatma-navbat joylashgan javonlarning teshiklari orqali quyiladi, bu



Reaksiyalarning (a) va (c) tenglamalaridan asetilen hosil bo'lish reaksiyasini transformatsiya davrining oraliq bosqichi deb hisoblash mumkinligi kelib chiqadi:



Jarayonni to'xtatish uchun bu bosqich va parchalanishning oldini olish maqsadli mahsulot - asetilen, kelishuv darajasi metanning versiyalari, vaqtni qisqartirishli uglevodorodning qayta tiklanish zonasida qolishi aktsiyalar, bosimni pasaytirish va qo'llash reaksiya mahsulotlarining yangi "qattiqlashishi" ularni tez sovutish orqali reaksiya bo'lgan harorat (c) deyarli ketmaydi. Ushbu talablar 0,01-0,001 sekundagi aloqa vaqti va metanning konversiyalash darajasi 0,5dan oshmasligi kerak. Uglevodorodlarning piroliz reaksiyasi yuqori haroratda sodir bo'ladi. Reaksiya tizimiga issiqlik etkazib berish uslubiga ko'ra piroliz usullari to'rt turga bo'linadi.



Rasm 5.4. Haroratning ta'siri muvozanat darajasiga piroliz transformatsiyalari metan va etan

1. Qayta tiklanadigan piroliz, bunda pechning (regenerator) oldindan qizdirilgan nozuli bilan aloqa qilish sababli xomashyo isitiladi;
2. Bir hil piroliz, bunda xomashyo xom ashyoning bir qismini yoki boshqa yoqilg'ini yoqish natijasida olingan issiq chiqindi gaz oqimiga kiritiladi;
3. Elektrokraeking, bunda xomashyo elektr yoyi olovida isitiladi;
4. Oksidlovchi piroliz, bunda issiqlik manbai xom ashyoning bir qismi yonishining issiqlik effekti hisoblanadi. Ushbu usul bitta apparatda uglevodorodlar yonishining ekzotermik reaksiyasini va ularning pirolizining endotermik reaksiyasini birlashtiradi.

Ushbu bobda oksidlovchi piroliz bilan asetilen ishlab chiqarishning eng tejamkor va keng tarqalgan usuli va elektrokraeking usuli muhokama qilinadi.

Metanni oksidlovchi piroliz bilan asetilen ishlab chiqarish

Oksidlanishli pirolizda metanning parchalanishi uning bir qismi kislorodda kuyganda chiqadigan issiqlik tufayli sodir bo'ladi. Issiqlik ta'minoti va metan pirolizasi to'g'ridan-to'g'ri yonish mash'alasida davom etadi, bu esa issiqlik manbai va gaz o'rtasida issiqlik almashinuviga yordam beradi. Kislorod etishmovchiligi va yuqori harorat bilan metanning yonishi asosan reaksiya bilan davom etadi:



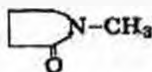
Metanning yonish darajasi juda yuqori, shuning uchun (a) reaksiyasi bilan gazitlan hosil bo'lishi deyarli kislorod bo'lmagan zonadan boshlanadi. Xuddi shu zonada uglerod oksidi (II) konversiyasi suv gazining reaksiyasi bilan sodir bo'ladi:



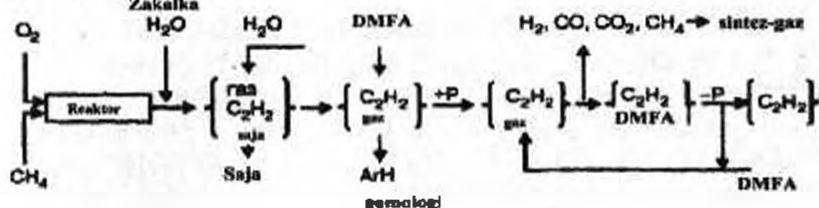
Oksidlanishli piroliz jarayoni avtotermik rejimda davom etishi uchun (e) reaksiya bilan issiqlik chiqarilishi bilan yonadigan metan miqdori va uning (a) reaksiya bilan endotermik piroliz reaksiyasiga kiradigan miqdorining optimal nisbatini ta'minlash kerak. Buning uchun gaz aralashmasidagi metan va kislorodning darajali hajmlari nisbati 1:0,65 ni tashkil etadi, bu ham metan-kislorod aralashmalarining portlovchi chegaralaridan tashqarida bo'ladi. Bunday sharoitda jarayonning barqaror holatida 55% metan yonish uchun sarflanadi (reaksiya e), 23-25% asetilen (reaksiya a) hosil bo'lishi uchun, 4% ga yaqin qlami esa so (reaksiya c) hosil bo'lishi uchun sarflanadi. Gazni etkazib berish tezligi alanganing tarqalish tezligidan yuqori bo'lishi kerak, shunda u teskari yo'nalishda tarqalmaydi.

Optimal jarayon sharoitida, ya'ni 400-600°C gacha qizdirilgan 98% kislorod, 1450-1500°C piroliz harorati va 0,004-0,006s hog'lanish vaqti, metanning atsetilenga aylanish darajasi umumiy konversiyada 0,3 ga etadi. metan 0,9 va kislorod 0,99 ga teng. Metanni oksidlovchi piroliz jarayoni natijasida hosil bo'lgan gaz quyidagi tarkibga ega (% vol.): C_2H_2 — 8,0; C_2H_4 - 0,5; CO_2 - 4,0; CO - 26,5; H_2 - 54,0; H_2O 3,0; CH_4 - 4,0. Bundan tashqari, gaz tarkibida 0,2-0,3% atsetilen gomologlari, aromatik birikmalar izlari va 1-3 g/m³ soot va smola mavjud.

Asetilenni ajratish va tozalash uchun uning ha'zi erituvchilarda ko'proq eruvchanligi piroliz gazining boshqa tarkibiy qismlariga qaraganda ko'proq ishlatiladi. Shu maqsadda metanol va aseton sorbent sifatida N-CH₃ - 70°C haroratda, yoki tez-tez dimetilformamid ($(\text{CH}_3)_2\text{HCHO-Q}$) va normal haroratda N-metil pirrolidon sifatida ishlatiladi. Tozalash jarayonida piroliz gazi avval kuy va qatronlardan, so'ngra aromatik birikmalar va asetilen gomologlaridan (farsaborbsiya) tozalanadi, shundan so'ng undan adsorbent bilan asetilen olinadi, so'ngra bosqichma-



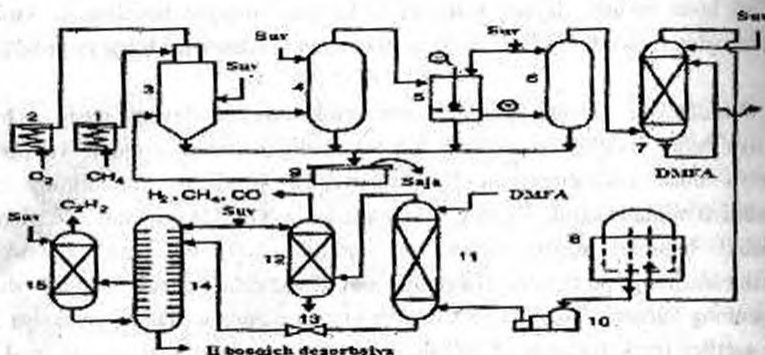
bosqich desorbsiya usuli bilan tozalanadi.



Rasm 5.5. Metanning oksidlovchi pirolizasi sxematik diagrammasi

Rasm 5.5. printsipni ko'rsatadi.

Metanni oksidlovchi piroliz bilan asetilen ishlab chiqarishning texnologik sxemasi.



Rasm 5.6. Metanni oksidlovchi piroliz bilan asetilen ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

1 - metan uchun quvurli pech (isitgich), 2 - kislorod uchun quvurli pech (isitgich), 3 - reaktor, 4 - ichi ho'sh suv tozalash vositasi, 5 - nam elektrostatik cho'ktiruvchi, 6 - to'g'ridan-to'g'ri aralashadigan sovutgich, 7 - forabsorber, 8 - gaz ushlagich, 9 - soot va smola uchun zaxira, 10 - kompressor, 11 - changni yulish vositasi, 12 - skrubber, 13 - ho'g'uvi, 14 - striptizchi, 15 - scrubber

Metan va kislorod 1 va 2 trubkali pechlarda 60°C gacha qizdiriladi, mos ravishda gaz bilan isitiladi va 3-reaktorga beriladi. Reaktordan 80°C suv bilan "söndürülməsinden" keyin harorati bo'lgan pirogalar ichi bo'sh suv purkagich 4 va ho'l elektrostatik cho'ktiruvchi 5 orqali o'tadi, unda gaz va smola gazdan yotadi. Keyin piroliz gazi to'g'ridan-to'g'ri aralashtiruvchi 6-sovutgichda suv bilan sovutiladi, oz miqdordagi dimetilformamid (DMF) bilan forabsorberda 7 yuviladi va gaz ushlagichga 8 kiradi. O'z ichiga olgan 3-reaktordan, skrubberdan 4 va elektrostatik cho'ktirgichdan 5 oqib tushayotgan suv 9-chi cho'kkaga kiradi, undan suv qatlami so'ndirishi uchun reaktorga qaytariladi va qatron bilan aralashtirilgan yig'ilgan yonish uchun yuboriladi. 8-sonli gaz ushlagichidagi gaz 10 kompressorida 1 MPa bosimgacha siqiladi va 11 absorberga beriladi, bu yerda undan DMF bilan atsetilen olinadi.

Vodorod, metan va uglerod oksidlaridan tashkil topgan, so'rilinagan gaz, gaz bilan DMF olinadigan suv bilan sug'oriladigan skrubber 12 ga kiradi. Qolgan gaz yoqilg'i yoki sintez gazi sifatida ishlatiladi. 11-absorberdan DMFdagi atsetilen eritmasi 23-gachasi gaz orqali o'tadi, bu yerda bosim 0,15 MPa ga kamayadi va striptizchiga 14 kiradi. Eritmadan tozalangan asetilen 15-chi yuvish vositasida suv bilan yuviladi va insbootdan chiqariladi. Metanni oksidlovchi piroliz bilan asetilen ishlab chiqarishning asosiy apparati reaktor hisoblanadi.

O'zaroqamashli piroliz reaktori (5.7-rasm) tanadan iborat to'rtburchaklar kesim kattaligi 1,9x1,8 m², olovga chidamli material bilan qoplangan, uning ichida 780 taqamashli aralashtirish kamerasi, diffuzor va keramik bruska plitasi mavjud.



Rasm 5.7. Piroliz reaktori:

1 - korpus, 2 - aralashtirish kamera, 3 - yonish kamerasi, 4 - diffuzor, 5 - burner plitasi, 6 - suv nasadkalari

O'choq plitasi mavjud reaktorga oziqlantirish uchun ikkita nozul "so'nish" survi. Metan va kislorod aralashtirishda aralashtiriladi kamera, diffuzorni o'tkazing va buronining teshiklaridan kiring plitalai yonish kamerasiga. Hosil bo'lgan pirogaz reaktorning pastki qismidan tortib olinadi. unda ko'p miqdordagi saja va smola yotadi.

Metanni oksidlovchi piroliz bilan asetilen ishlab chiqarishda iste'mol qilish qonillari 1 tonna atsetilenga to'g'ri keladi:

- tabiiy gaz 1000 m³
- kislorod (98%) 3600 m³
- elektr energiyasi 1570 kVt soat.
- Metanni elektrokrekash orqali asetilen ishlab chiqarish

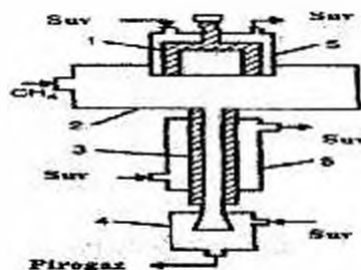
- Elektrokrekning jaryoni bu elektr yoyi hosil qilgan yuqori harorat zonasidan metanning tez o'tishi. Ushbu uslubdagi reaktor elektr yoyi o'chog'idir, unda 7000-10000V kuchlanishli to'g'ridan-to'g'ri oqimdan o'tib, taxminan 2000°C haroratda kamon hosil bo'ladi. Vertikal tipdagi elektr yoyli o'choq diametri 1 m va balandligi 0,4 m bo'lgan yuqori silindrsimon reaksiya kamerasidan va diametri 0,1 m va uzunligi 1,0 m bo'lgan trubadan iborat bo'lib, kamraga yeng shaklida mis katod o'rnatilgan va trubaning yuqori qismida - anod. Katod yengil va anod trubkasi suv bilan sovutilgan ko'yilagi bilan jihozlangan.

Bosim ostida bo'lgan metan kamraga tangensial ravishda beriladi, shu tufayli gaz oqimi vorteks tezligini 100 ga teng qiladi m/s ga teng va atrofidan yo'nalishga yo'naltirilgan quvur. Shu bilan birga, u o'ziga tortadiganga o'xshaydi metan pimlizasi 1600°C haroratda sodir bo'ladigan anodning halqasimon bo'shlig'iga elektr yoyi.

Piroliz mahsulotlari o'tadi 600-1000m/s tezlikda suv bilan sovutilgan anod naychasi orqali 600°C gacha soviydi va sorish moslamasiga kiradi. Unda suv, pirogaz in'ektsiyasi tufayli tezda 15°C gacha soviydi.

Metan uchun elektr pechning quvvati

2800m³/soatni tashkil etadi, bu kuniga 15 t asetilen quvvatiga to'g'ri keladi. Birlashtirilgan metan konversiyasining darajasi 0,55 ga etadi quvvat sarfida 10 kVt soat/kg asetilen.



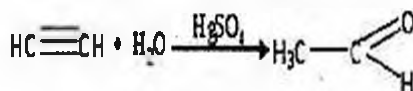
Rasm 5.8. Elektr pechkasi:

1 - katod, 2 - reaksiya kamera, 3 - anod, 4 - qattiqqlashtiruvchi qurilma, 5 - suv ko'ylagi

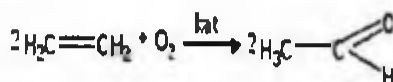
Elektrokraclangan metan gaz tarkibiga ega (hajmi bo'yicha%):

C₂H₂ - 13-14; C₂H₄ - 1; CH₄ - 30-35; H₂ - 50-55. Elektrokreklash paytida 103 m³ metandan 300 kg asetilen, 26 kg etilen, 1170 m³ vodorod va 20 kg dan yuqori sifatli ashyo hosil bo'ladi. Elektrokreklash natijasida olingan asetilenning asosiy qiymati karbid asetilenning asosiy narxining taxminan 35% ni tashkil qiladi.

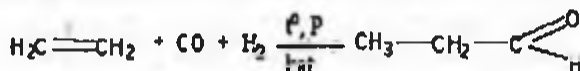
Asetilenni Kucherov reaksiyasi bo'yicha gidratlab :



Alkenlarni oksidlab :

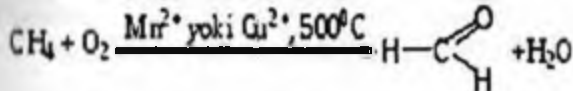


Bu reaksiyani 100 -250 atm bosim ostida kobalt yoki nikel katalizatorligida 100-200°C temperaturada uglerod (II) oksid va vodorod ta'sir ettirib ham olinadi :



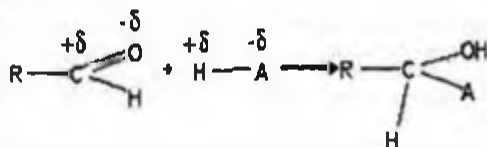
Bu reaksiyaga oksisintez deyiladi. Oksisintezda aldegidlarning uglerod atomi doimo olcfinlarning uglerod atomidan bitta ortiq bo'lgan aldegidlar olinadi.

Formaldegid metanni katalitik oksidlab olinishi mumkin :



Kimyoviy xossalari :

Aldigidlar kimyoviy reaksiyalarga oson kirishadi. Ular ko'pincha reaksiyalarga odatdagi sharoitda kirishadilar. Aldegidlarning kimyoviy aktivligi karbonil gruppining tuzilishi bilan tushuntiriladi. Karbonil gruppadagi uglerod atomi δ^+ , kislorod atomi esa δ^- zaryadlangani uchun ular birikish reaksiyasiga kirishayotgan vaqtida boshqa moddalarning manfiy qutblangan qismi karbonil gruppaga uglerodga, musbat qutblangan qismi esa kislorod atomiga birikadi. Uni umumiy holda quyidagicha ko'rsatish mumkin :

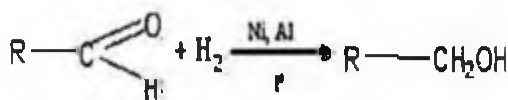


Aldegidlarning kimyoviy xossalari karbonil gruppaga radikal hamda karbonil gruppaga birikkan vodorod atomi hosibiga reaksiyaga kirishishida namoyon bo'ladi. Aldigidlar ketonlarga nisbatan aktivroq.

Karbonil gruppaga hisobiga boradigan reaksiyalar :

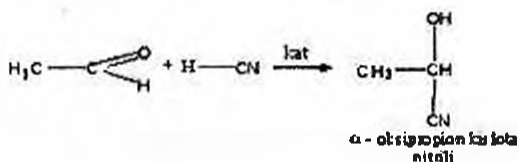
a. Birikish reaksiyalari : karbonil gruppaga birikish reaksiyalari uglerod – kislorod bog'ining (π – bog') uzilishi hisobiga boradi.

Aldigidlarga vodorod birikkanda qaytarilish reaksiyasi sodir bo'ladi va spirtlar hosil bo'ladi :

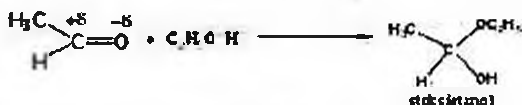


b. Sianid kislotalari birikishi: katalizator (KCN) ishtirokida

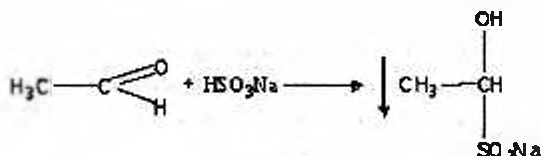
aldigidlar sianid kislotalarini biriktirib oksinitrillar hosil bo'ladi.



c. Spirtlarning birikishidan yarim asetalalar hosil bo'ladi :



Natriy bisulfat (NaHSO_3) ning birikishi :



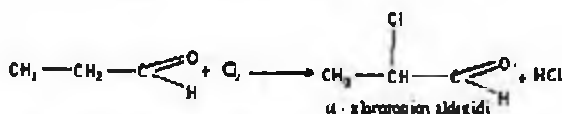
Almashinish reaksiyalari: Etanolning gidrosulfitli hosilasi:

Aldegidlar almashinish reaksiyasiga kirishganda karbonil gruppning kislorod atomi ugleroddan butunlay uziladi va uning o'rniga boshqa radikallar yoki atomlar kelib birikadi:

Masalan: aldegidlar fosfor (V) galogenidlari bilan birikkanda karbonil gruppning kislorod atomi ikkita galogenga almashadi va to'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalarini hosil qiladi :



Aldegidlarga xlor yoki brom ta'sir etirilganda, α - xloratdagi vodorodlar osonlikcha galogenlarga o'rin almashadi.



Aldegidlarga suv biriktirilsa ularning gidratlari hosil bo'ladi:

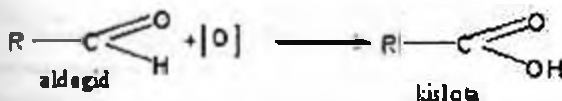


Ushbu reaksiya qaytar bo'lib, Erlenmayer qoidasiga binoan suvni tezda ajratib chiqaradi va yana aldegidga aylanadi. Shu sababli aldegid gidratlarini sof holda olib bo'lmaydi.

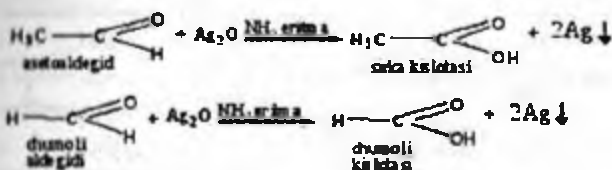
Oksidlanish reaksiyasi

Aldegidlar oson oksidlanadi. Ularning oson oksidlanishi ularning molekulasidagi karbonil gruppada aktiv vodorod borligidir. Aldegidlar

shakllanayotgan kislotalar hosil bo'ladi. Bunda ular atomlaridagi uglerodlar soni o'zgarmaydi.

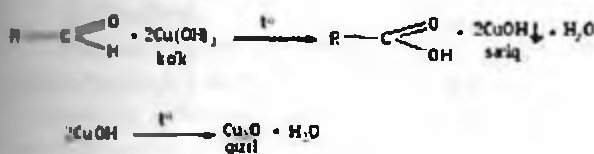


Misol: Ag_2O ning ammiakli eritmasi ko'rinishida aldegidlarni oksidlaydi.



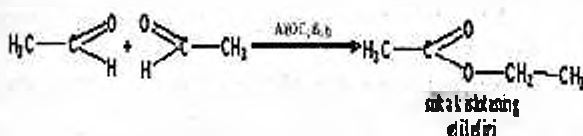
kumush sof holda ajralib chiqadi va probirkaning ichki devorlariga o'tirib qoladi va ko'zga hosil qiladi. Shuning uchun bu reaksiya "kumush ko'zgu" reaksiyasi deyiladi va aldegidlarga sifat reaksiyasi hisoblanadi.

Aldegidlar mis (II) – gidroksidi bilan ham harakterli reaksiyaga kirishib oksidlanadi :



O'zaro bir – birlariga munosabatlari :

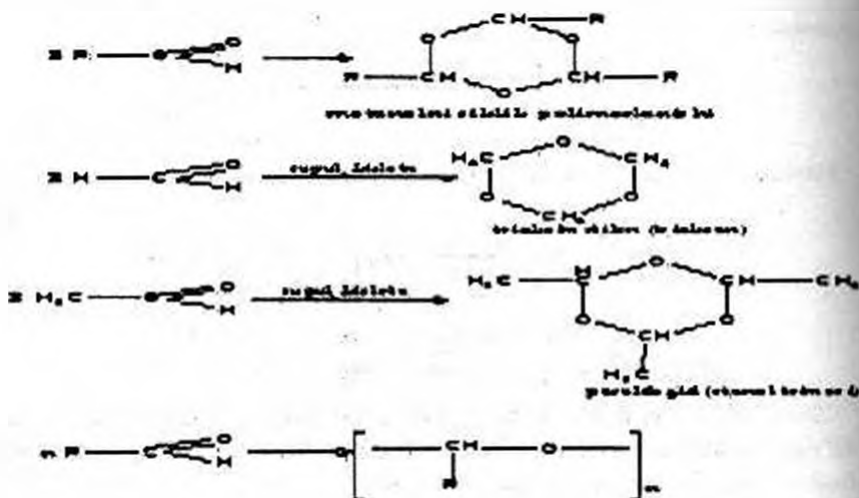
Ikki molekula alifatik aldegid etilat aluminiy ishtirokida kondensatsiya reaksiyasiga kirishib murakkab efirlar hosil ilishiga Tishchenko reaksiyasi deyiladi.



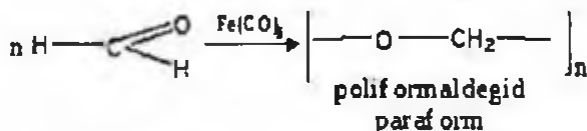
Bunda sirka aldegidining birinchi molekulasini sirka kislota gacha oksidlanadi, ikkinchisi esa etil spirtigacha qaytariladi. Natijada sirka etil efiri hosil bo'ladi.

Pollmerlanish reaksiyalari :

Bunday reaksiyalar faqat aldegidlarga xos bo'lib, kislotalar ishtirokida pollmerlanish reaksiyasini beradi. Natijada siklik va chiziqsimon polimerlar hosil bo'ladi.



Chumoli aldegidi temir karbonili katalizatorligida polimerlanib, yuqori molekulyar birikma- poliformaldegidni hosil qiladi.



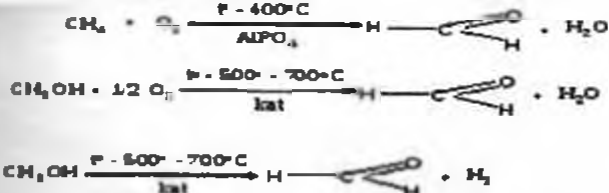
Agar $n=100$ bo'lsa, hosil bo'lgan birikma polimorf, $n=1000$ bo'lsa, poliformaldegid deyiladi.

Poliformaldegid 125°C da suyuqlanadigan qattiq modda, undan sintetik tolalar, quvurlar, mashina detallari tayyorlanadi.

Formaldegid bilan boradigan polikondensatlanish reaksiyasini fenol-formaldegid smolasi olinadi.

Chumoli va sirkaldegidlari. Olinishi va ishlatilishi

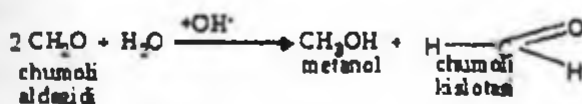
Chumoli aldegidi (formaldegid) $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$ - o'ziga xos hidli, zaharli gaz, -25°C da qaynaydi. Suvda yaxshi eriydi (uning 40% li eritmasi formalin deb ataladi). Uning nomi lotincha *acidum formicum* chumoli kislotasi so'zidan olingan. Chumoli kislotasi esa o'z navbatida chumoli aldegididan hosil bo'ladi. Sanoatda formaldegid asosan ikki xil usulda - metan va uning gomologlarini chala oksidlash hamda metil spirtini mis yoki platina katalizatorligida havo kislorodi ta'sirida oksidlash yoki digidrogenlash reaksiyalari bilan olinadi :



Formaldegid aldegidlar gomologik qatorining birinchi vakili bo'lib, aldegidlarning umumiy formulasi $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$, R-radikalning o'rniga vodorod atomi joylashganidir, ya'ni $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$.

Shuning uchun formaldegidning ba'zi kimyoviy xossalari boshqa aldegidlarning kimyoviy xossalariidan farq qiladi.

Masalan: formaldegid Ishqoriy muhitda Kanisaro – Tishenko reaksiyasiga kirishib metil spirti va chumoli kislotasini hosil qiladi.



Bu sharoitda boshqa aldegidlar smola hosil qiladi.

Qo'llanilishi:

Metanal ko'p qo'llanadigan aldegidlar qatoriga kiradi. Uning eng ko'p miqdori fenolformaldegid smolalari olishda ishlatiladi. Fenolformaldegid smoladan turli turdagi qo'shimchalar qo'shib plastmassalar, fenolplastlar va hoklar olinadi. Fenolformaldegid smolasini aseton yoki spirtida eritib turli loklar olinadi.

Metanalning karbamid $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ bilan reaksiyaga kirishuvchan karbomid smola, undan esa aminoplastlar olinadi.

Metanalning 40 % li suvli eritmasi formalin preparati tibbiyotda ko'p ishlatiladi. Formalin oqsilni ivitish xossasiga ega, uning tibbiyotda ishlatilishi uning shu xossasiga asoslangan. Formalin asosan dezinfektsiyalash, ya'ni kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlarni o'ldirishda ishlatiladi. Oqsillarning ivishi natijasida teri qotadi va ehlirmaydigan bo'ladi. Anatomiik preparatlarni konservlashda, chamlarni oharlashda, g'alla va meva saqlanadigan xonalarni, parrak hamda issiqxonalarni, dezinfektsiyalashda foydalaniladi. Ba'zan formalin urug'larni dezinfektsiyalash va dorilashda ham ishlatiladi.

Formaldegid gleserin sintez qilishda, nitro – va aminospiirtlar olishda va shunga o'xshash ko'pgina hollarda ishlatiladi.

Sirka aldegidi (asetaldegid, etanal) – CH_3CHO .

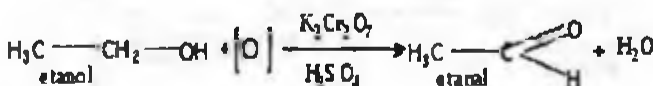
Etanal – ransiz oson uchvchan, o'tkir hidli suyuqlik, $20,2^\circ\text{C}$ da qaynaydi. Suvda yaxshi eriydi. Yuqori konsentratsiyadagi etanal badbo'y, kichik konsentratsiyada xushbo'y bo'ladi; ba'zan uning hidi olma hidni eslatadi (olma tarkibida oz miqdorda

Oligishi :

$$2\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{ethen}}{\text{CH}_2} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{acetal}}{\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}} - \text{H}$$
$$\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HgSO}_4} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}=\text{O}$$

ethyne ethanal

Laboratoriyada asetaldegid birlamchi spirtlarni oksidlab olinadi :



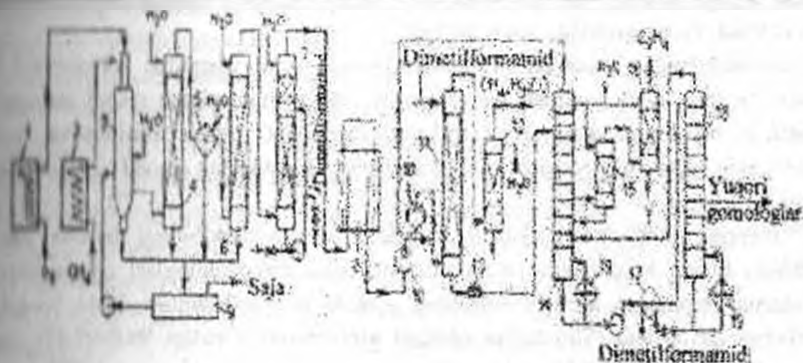
Etanal eng ko'p qo'llaniladigan moddadir. Etanal oson oksidlanadi va sirk kislotasi hosil bo'ladi. Shu sababli etanal asosan sirk kislotasi va peroksisirk kislotasi ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Etanaldan sirkalaldegidi. Etilasetat ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$), derivor moddalar, selluloza asetatlari va undan asetat tolalar olish ham ko'p ishlatiladi.

Piroliz natijasida hosil bo'lgan reaksiya gazlarining tarkibi murakkab bulib, fakat oksidlanish pirolizi, gomogen pirolizda 7-9% elektrokrekning va regenerativ pirolizda esa 11-14% astetilen hosil buladi. Gazlarning asosiy komponentlari quyidagicha: H_2 -45-55%; CH_4 -5-25%; oksidlanish va gomogen pirolizda $-CO$ -26-27%; CO -3-4%; astetilen gomologlari esa 0.2-0.3% tashkil kiladi.

Astetilen metanolda, astetionda (-70°C gacha sovutilganda), dimetilformamidida va N-metilpirrolidonda yaxshi eriydi. Dastlab, astetilen sajada, sungra aromatik birikmalardan va astetilen gomologlaridan ajratiladi, shundan sung tozalandi. Tozalash bosqichli desorbtsiya yuli bilan amalga oshiriladi.

Metandan oksidli piroliz yuli bilan astetilen olishning texnologik sxemasi bilan tanishamiz. (5.8 rasm).



Manm 3.8. Metandan oksidli piroliz yuli bilan asetilen olishning texnologik sxemasi:

1,2-tubkasimon pechlar, 3-reaktor; 4-saja ushlovchi skrubber; 5-elektrofiltr; 6-sovutgich; 7-forabsorber; 8-gazgolder; 9-tindirgich; 10-kompressorlar; 11-absorber; 12-15-skrubberlar; 13-drosseli ventily; 14, 16-desorberlar; 16-olovni erituvchi tusik; 17-issiklik almashirgich; 19-kaynatgichlar

Kislород va metan 1 va 2 trubkasimon pechlarda $600-700^{\circ}\text{C}$ da qizdiriladi va 3-reaktorga yuboriladi. U yerda piroliz jarayoni sodir bo'ladi, suv bilan purkalgandan keyin hosil bo'lgan gazlar 80°C temperaturada reaktordan 4- skrubber orqali 5-elektrofiltrga keladi. U yerda sajada tozalanadi. So'ngra 6- sovutgichda suv bilan sovutiladi. Keyingi bosqichda gazlarni 7- forabsorberda oz miqdordagi dimetilformamid yoki H- metilpirrolidon bilan yuviladi va 8- gazgolderga jo'natiladi. Reaktorning gidravlik zatvori va saja-ushlovchi apparatdan kelayotgan suv tarkibida 2,1% saja va smolalar yig'ib olinadi va yoqish uchun yuboriladi. Tindirgichdagi suvni reaktorga qaytariladi, undan gazlarni purkab sovutishda qo'llaniladi, ortikcha suv tozalashga yuboriladi. Shu tariqa, oqova suvlardan foydalanishning yopiq sxemasi paydo bo'ladi, ya'ni chiqindisiz texnologiya. 8-gazgolderga gaz 10-kompressor yordamida 1 MPa bosimgacha siqiladi, sovutiladi va separatsiya qilinadi. 11-absorberda dimetilformamid bilan yuviladi, yutilmagan gazlar ($\text{H}_2, \text{CH}_4, \text{CO}, \text{CO}_2$) esa 12-skrubberdan o'tadi, u yerda suvli kondensat bilan yuvilganda ular bilan birga kelgan erituvchi ajratib olinadi. Shundan so'ng gazni yoqilg'i yoki sintez-gaz sifatida qo'llash mumkin. 14-absorberdagi eritma asetilen va uning gomologlaridan iborat, shuningdek ozgina CO_2 va boshqa gazlar aralashmasi ham bor. U 13- drossel ventildan o'tadi va birinchi bosqichli 14- desorberga keladi. Kubdagi bosimni 0,15 MPa gacha pasayishi va haroratni 40°C ko'tarilishi natijasida eritmadagi asetilen va kam eruvchan gazlar desorbsiyalanadi. Asetilen harakatlanayotganda eritmadagi CO_2 ni yuqoriga siqib chiqariladi, CO_2 oz miqdordagi asetilen va boshqa gazlar bilan

bilan yuviladi va erituvchidan xalos bo'ladi.

Konstentrlangan asetilen 14-desorbemng o'rtta qismidan chiqariladi. 15-skrubberda suv bilan yuviladi va 16-olovni tusuvchi moslama orqali tashqariga chiqariladi. 14-desorbardagi kub suyuqligi (tarkibida ozgina asetilen va uning gomologlari) ikkinchi bosqichli 18-desorberga junatishdan avval 17-isitgichda isitiladi.

Kubning 100°C gacha isitish natijasida eritma tarkibidagi barcha gazlar haydaladi, bunda kolonnaning o'rtta qismidan asetilen gomologlari chiqib ketadi, kolonnaning tepasidan asetilen va uning gomologlari aralashmasi 1-chi bosqichli desorberga qaytariladi. Shu tariqa olingan asetilenning uzaligi 99,0-99,5% teng. Qolganlari metilasetilen, CO₂ va h.k.

Nazorat savollari.

1. Alkenlarni oksidlash nima.
2. Almashinish reaksiyalari va etanolning gidrosulfidli hosilasi
3. Polimerlanish reaksiyalar
4. Chumoli va sirka aldegidlarini olinishi va ishlatilishi.
5. Karbomid smolanimadan olinadi.
6. Etilenni Olinishi.
7. Kucherov reaksiyasi qoidasi.
8. Atsetilenni atrof-muhitni muhofaza qilish uchun kimyoviy xomashyo sifatida tavsiflang.
9. Karbid usuli yordamida atsetilen ishlab chiqarish qanday bosqichlardan iborat?
10. Kaltsiy karbidining siljishi nima?
11. Uglevodorod xom ashyosidan asetilenni qanday usullar bilan olish mumkin?
12. Metanning oksidlovchi pirolizasi asosida qanday reaksiyalar yotadi?
13. Metan elektrokrekng usuli bilan atsetilen ishlab chiqarishda energiya manbai nima?

5.2. PERPARATLARI SINTEZI VA ULARNING KLASSIFIKATSIYASI.

Dori-darmon perparatlari sintezi

Anorganik dori-darmon vositalarining manbai bo'lib, mineral xomashyo hisoblanadi. Dori-darmonlar to'g'ridan-to'g'ri mincrallardan yoki alohida elementlardan olinadi. Sintetik organik dori-darmonlarni olish uchun esa toshko'mimi quruq haydash mahsulotlaridan, yog'ochdan, yonuvchi slanslardan va shuningdek neftning turli fraksiyalaridan foydalaniladi. Xomashyoning bu turlarini kokskimyo, o'rmonkimyo va neftni qayta ishlash sanoatlari shug'ullanadi. Qayta ishlash mahsulotlari xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida, shu jumladan, meditsina sanoatida keng miqyosda ishlatiladi. Toshko'mir murakkab aralashmadan iborat

lartib, uning tarkibida 480dan ortiq aromatik va geterosiklik moddalar kiradi. Tashkilotirish rektifikatsion kolenkalar yordamida fraksiyalarga ajraladi. So'ngra har bir fraksiya qisqa temperatura intervallarida haydab olinib individual moddalar ajratib olinadi. Ularni tozalash uchun adsorbsiyadan, sulfat kislotasi bilan ishlov berishdan (sulfatlanish) ishqorlar bilan ishlov berishdan (fenolyatlarni ajratish) va boshqalardan foydalaniladi. Ajratib olingan individual moddalar asosiy va nafs organik sintez uchun hamda dori-darmon preparatlarini olish uchun dastlabki mahsulotlar hisoblanadi. Xuddi shunday usul yordamida yog'och ham qayta ishlanadi. Yog'och quruq haydalganda yog'och ko'niri va ikki xil suyuq fraksiyani (yog'och smolasi va yog'och qatroni) hosil qiladi. Yog'och smolasini tarkibida metil spirti, atseton va atika kislotasi bo'lsa, yog'och qatroni tarkibida fenollar, fenol kislotalari, alifatik kislotalar, uglevodlar va ha'zi bir hoshqa organik moddalar mavjud bo'ladi. Shuningdek, yog'och furfural, krezol, nitrokatexin efirlari va pirogallol olish manbai hisoblanadi. Dorivor moddalar manbai sifatida o'zida 1000 dan ortiq turli sinf uglevodorodlari, shuningdek, olingugurtli va azotli birikmalar (pirrol hosilalari, piridin, xinolin, indol, karbazol) tungan neftni qayta ishlash mahsulotlaridan ham foydalaniladi. Meditsina va farmatsiyada neftni qayta ishlash orqali olinadigan to'yingan uglevodorodlarning suyuq va qattiq aralashmalari hamda azotli birikmalar ishlatiladi. Tibbiyotda qo'llaniladigan dorivor vositalarning 40%dan ziyodrog'i o'simlik xomashyolaridan olinadi. Ularning ustunlik tomonlari shundan iboratki, zaharlilik darajasi past va uzoq vaqt qo'llanilganda qo'shimcha zararli effektlar bermaydi. O'simlik xomashyolari bo'lmish o'simliklarning barglari, gullari, urug'lari, urug'lari, mevalari, ildizlarining o'zi dorivor vositalar hisoblanadi. O'simliklarda turli sinf vakillarini o'zida mujassamlantirgan 12000 dan ortiq kimyoviy birikmalar mavjudligi aniqlangan. O'simliklardan ajratib olingan efirli va alifatik moylar, smolalar, oqsillar, uglevodlar bevosita dorivor vositalar sifatida ishlatiladi yoki keyingi qayta ishlash uchun xomashyo sifatida ishlatiladi. O'simlik xomashyosi alkaloidlar, terpenlar, glikozidlar, vitaminlar kabi biologik faol moddalar olishning manbai hisoblanadi. Individual holatda ajratib olingan bunday birikmalar dorivor moddalar hisoblanadi. Shuningdek, o'simlik xomashyosini ekstraksiya qilish orqali galenli preparatlar olinadi. Hayvonlarning xomashyosidan gormonal preparatlar olinadi. Bu xomashyolar turlariga yirik shoxli hayvonlarning organlari, to'qimalari va bezlari kiradi. Antibiotik moddalarning manbai bo'lib mikroorganizmlar hisoblanadi. Hidrobiontlardan (dengizda yashovchi organizmlar) dorivor preparatlar olishning kelajagi porloq sanaladi. Hidrobiontlar tanasida azotli, alifatik moddalar, aromatik qatorning galogenli hosilalari (benzol hosilalari), azotli geterosiklik hosilalar, polien kislotalari, terpenoidlar va boshqa birikmalar saqlaydi. Kimyofarmasevtika sanoati keying yillarda dorivor preparatlarni olish qiyin bo'lgan o'simlik xomashyosidan ularni to'liq sintez qilish yo'liga o'tib oldi. O'tgan asrning 30-yillariga kelib pilokapinning, undan keyin esa kofein, teofillin, teobromin, levomitsetin, efedrin, atropin, gomatropin va boshqalarning sanoat masshtabida

sintezi yo'ga qo'yilgan edi. Hozirgi paytda yangi dorivor vositalarni izlab topish va olishning quyidagi asosiy yo'nalishlaridan foydalaniladi:

1) Emperik usul. Kimyoviy usullar yordamida olinadigan turli xil moddalarning farmakologik faolligi aniqlanadi. Bu usul asosida sinash va xatolarga yo'l qo'yish metodi yotadi. Unga binoan farmakolog mavjud moddalarni olib ularni qayta farmakologik guruhga mansubligini aniqlaydi va ular orasidan eng faol moddalarni ajratib olib ularning mavjud bo'lgan standartga nisbatan farmakologik zaharlilik va faollik darajasini aniqlaydi. Chet el adabiyotida farmakologik aniqlashning bu usuli Skrinling deb aytiladi.

2) Dorivor vositalarni yo'nalishli aniqlash usuli. Bunda ma'lum bir farmakologik faollikka ega bo'lgan moddalar guruhi ustida ish olib boriladi. Bu usul yordamida farmakologik faollik tezda aniqlansada uning kamchiligi shundan iboratki, birikmaning boshqa farmakologik xususiyatlari aniqlanmasdan qoladi. Ko'pincha bu usul cheklangan skrinling deb ham aytiladi. 3) Mavjud bo'lgan dorivor vositalar strukturasi modifikatsiya qilish usuli. Hozirgi kunda bu usul eng oldingi pozitsiyani egallab turibdi. Kimyogar-sintetiklar mavjud moddalardagi ba'zi radikalarni boshqalariga almashtirish orqali (masalan, etil o'rniga propil yoki metil va aksincha), dastlabki molekula tarkibiga boshqa elementlarni kirgizish orqali yoki boshqa modifikatsiyaga o'tkazish orqali yangi dorivor preparatlar sintezini amalga oshirishadi. Ayni usul dorivor preparatlarning aktivligini oshirishga, ularning tanlab ta'sir qilishiga, ularning nojo'ya effektlarini pasaytirishga yoki umuman yo'qotishga xizmat qiladi.

4) Maqsadli sintez usuli. Usulning mohiyati shundan iboratki, unga ko'ra zarur farmakologik xususiyatga ega bo'lgan moddalarni izlab topish avvalda shu faollik aniqlangan moddalar sinfi orasida amalga oshiriladi. Agar o'z formasi, o'lchami, konformatsiyasi, elektron-proton xossalari va boshqa bir qator fizikkimyoviy kattaliklari bo'yicha o'xshash struktura topilsa amaliyotga tadbiiq qilinadi. Antimetabolitlar – organism faoliyatida ishtirok etadigan moddalarning antogenistlari (vitaminlar, fermentlar, transmitterlar, gormonlar) sintezi. Stereoizomerlar sintezi-farmakologik faollik faqat molekulaning o'lchami va formasiga bog'liq bo'lmasdan, balkim asosan uning stereometriyasiga ham bog'liq bo'ladi, chunki nafaqat farmakologik faolligi, balki zaharlilik darajasi ham shunga bog'liq bo'ladi.

5) Biotexnologiya – mikroorganizmlar, hayvon va o'simlik to'qimalaridan dorivor preparatlar olishning eng muhim yo'nalishlaridan biri. Uning yordamida kompleks preparatlar ishlab chiqariladi.

6) Genetik injeneriya(gen injeneriyasi)-yangi usul va metodlarni izlab topadi hamda rekombinant DNK va RNK larni olish usullarini, hujayralardan genlarni ajratib olish usullarini yaratadi. Gen injeneriyasining imkoniyatlari beqiyos, chunki u genlarni biridan boshqasiga o'tkazish imkoniyatiga ega.

7) Kombinirlangan preparatlarni ishlab chiqish. Dorivor vositalarni yaratishning eng effektiv usullaridan biri. Kombinirlangan vositalar kasallikning etiologiyasi va

qo'shilmalarining asosiy zvenolariga ta'sir qiluvchi vositalarni o'zida mujassamlantirib o'simni ta'sirini kuchaytiradi. Kombinirlangan vositalar ko'pincha asosiy moddaning ro'li ta'sirini yoqotuvchi vositalar qo'shish orqali yaratiladi.

Oziq-ovqat qo'shimchalari, ularning klassifikatsiyasi

Oziq-ovqat sanoatida katta guruhni tashkil qiluvchi moddalar - oziq-ovqat qo'shimchalari nomi bilan ataladi. Bu termin ma'lum bir ma'noga ega emas. Ba'zi hollarda bu tushuncha oziq-ovqatlarni ishlab chiqarishda, saqlashda yoki ishlatilishda ularga qo'shiladigan tabiiy yoki sintetik kimyoviy birikmalarga nisbatan qo'llaniladi. Oziq-ovqat qo'shimchalari mahsulotlarning sifatini saqlash maqsadida, ularni texnologik ishlov berishni yaxshilash va tezlashtirish maqsadida, saqlash muddatini uzaytirish maqsadida, shuningdek, oziq-ovqat mahsulotlarini konservatsiyalash, saqlash yoki uning organopektik xossalari (rangi, hidi, zichlik darajasi) muddatdan ilgari o'zgarib qolmasligi uchun, qadoqlash va tashishni osonlashtirish hamda boshqa maqsadlarda qo'llaniladi. Oziq-ovqat qo'shimchalarini o'zgartirish yoki past sifatini yashirish maqsadida qo'llash mumkin emas. Oziq-ovqat qo'shimchalari odatda bir necha guruhlarga bo'linadi:

- 1) Mahsulotlarning tashqi ko'rinishini bezaydigan moddalar;
- 2) Mahsulotlarning zichlik darajasini o'zgartiruvchi moddalar(ba'zida bu guruhga oziq-ovqat sirt faol moddalar ham kiritiladi);
- 3) Aromatizatorlar(hushbo'ylantiruvchi moddalar);
- 4) Shirin yoki mazali ta'm beruvchi moddalar;
- 5) Oziq-ovqat mahsulotlarining saqlanish muddatini uzaytiruvchi moddalar;

Oziq-ovqat mahsulotlarining oziqlik qiymatini oshirish yoki davolash-juvskiyat maqsadlarda qo'shiladigan moddalar (vitaminlar, mikroelementlar, aminokislotalar va b.q), shirinliklar, ziravorlar v boshqalar oziq-ovqat qo'shimchasi bo'lib hisoblanmaydi. Zootexnika va veterinariyada ishlatiladigan oziq-ovqat mahsulotlariga tasodifan qo'shib ketadigan pestitidlar, biologik faol moddalar, shuningdek, asbob-uskunalami yoki materiallarni moylash uchun ishlatiladigan moddalar oziq-ovqat qo'shimchalariga kirmaydi va ular oziq-ovqatni ifloslantiradigan begona moddalar hisoblanadi. Hozirgi paytda oziq-ovqat qo'shimchalari sifatida ishlatiladigan moddalar mahsus tekshiruvlardan o'tkazilib, inson organizmi uchun zararsizligi tasdiqlangandan keyingina qo'llanilishga ruxsat beriladi. Bunda moddaning zaharlilik darajasi, genetik kodning o'zgarishiga ta'siri, hujayrada haffli o'simalarni paydo qilish xususiyati va homilaning rivojlanishini buzish darajasi hamda uning mahsulotning sifat darajasiga ta'siri o'rganiladi. Shunday tekshirishlar natijasida oziq-ovqat mahsulotida qo'shimchalarning ruxsat etilgan konsentratsiyasi(REK(mg/kg)) aniqlanadi. Lekin bunda qo'shimchalarning eng kam miqdorini qo'llagan holda texnologik samaradorlikka erishish bosh maqsad qilib qo'yiladi. Ruxsat berilgan sutkalik miqdor RBSM(tana vaznidan kelib chiqib mg/kg)va ruxsat berilgan sutkalik ehtiyoj RBSP(mg/sutka)-kabi kattaliklar ruxsat berilgan sutkalik miqdorni 60kg tana vazniga bo'lish orqali aniqlanadi. Oziq-ovqat

qo'shimchalarining xavfsizlik jarayoni oziq-ovqat qo'shimchalari bo'yicha Birlashgan Ekspertlar Qo'mitasi va Yevropa Ittifoqining oziq-ovqat mahsulotlari bo'yicha ilmiy qo'mitasi tomondan keng miqyosdagi tekshirishlar orqali amalga oshiriladi. Oziq-ovqat qo'shimchasining insonlar sog'ligiga xavf solmasligini aniqlash uchun 100ga teng qilib ulingan xavfsizlik koeffitsienti qo'llaniladi. Oziq-ovqat qo'shimchasining qo'shilganligini va uning turini ko'rsatish uchun "E" indeksi qo'llaniladi. "E" kodi Yevropda ishlab chiqilgan bo'lib, unga konservantlar, stabilizatorlar, antioksidantlar, emulgatorlar va oziq-ovqat ta'mini kuchaytiruvchilar kiradi. Oziq-ovqat qo'shimchasining ta'sirida mahsulotning ta'mi yaxshilanadi, rangi chiroyli tus oladi, hushbo'y hidga va konsistensiyaga ega bo'ladi. Ba'zi bir oziq-ovqat qo'shimchalari cheklangan miqdorda qo'llaniladi. Oziq-ovqat mahsulotiga oziq-ovqat qo'shimchasi maqomining va "E" indeksli identifikatsion nomerlarining berilishi quyidagilarni bildiradi: a) ayni moddaning inson salomatligiga xavf solmasligi sinab ko'rilgani; b) ayni modda oziq-ovqat mahsulotining turi va tarkibi bo'yicha iste'molchini chalkashtirmasligini; c) oziqovqat mahsulotlari sifat darajasini oshirishda ayni modda uchun tozalik kriteriyasi o'rnatilganligini ko'rsatadi. Qabul qilingan sonli kodlashtirish bo'yicha oziq-ovqat qo'shimchalari quyidagi turlarga bo'linadi:

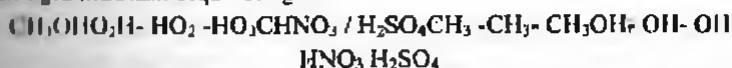
- E100-E182- oziq-ovqat bo'yoqlari;
- E200-E299-konservantlar;
- E300-E399-antioksidantlar;
- E400-E449- konsistensiya stabilizatorlari;
- E450-E499; E100-emulgatorlar;
- E500-E599-kislotalik regulyatorlari;
- E600- va undan yuqori oziq-ovqat ta'mini va hidini kuchaytiruvchilar.

Pestitsidlar sintezi

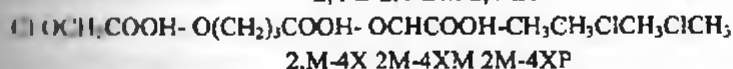
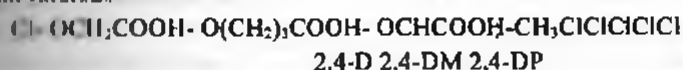
Ma'lumki, zararli organizmlarni yo'qotishda ishlatiladigan kimyoviy birikmalar pestitsidlar deb ataladi. Ular organizmdagi fermentlarga ingibitor sifatida ta'sir qiladi(zaharlaydi) va ayrim biologik jarayonlarni to'xtatadi. Pestitsidlar quyidagi turlarga bo'linadi: Akaritsidlar (kapalakdarga qarshi vosita), algitsidlar(suv o'tlari va boshqa suv o'simliklarini yo'qotishga qarshi vosita), antiseptiklar(mikroorganizmlar tomonidan metall bo'lmagan qurilmalarni himoyalash vositasi), arboritsidlar(keraksiz yog'ochlashgan va huta o'simliklarini yo'qotish vositasi), bakteritsidlar(bakteriyalar va o'simliklarning bakteriyalar bilan bog'liq kasalliklariga qarshi vosita), gerbitsidlar(begona o'tlarga qarshi vosita), ootsidlar(kemiruvchilarga qarshi vosita), insektitsidlar(zararli hashorotlarga qarshi vosita), limatsidlar yoki mollyuskosidlar(mollyuska va qurinoqqlilarga qarshi vosita), nematotsidlar(chuvalchanglarga qarshi vosita), fungitsidlar(o'simlik kasalliklari va turli zamburug'larga qarshi vosita). Shuningdek, stimulyatorlar(o'simliklarni o'stiruvchi yoki o'sishini tezmozlovchi kimyoviy vositalar), defoliantlar (o'simlik bargini to'kuvchi); dezikantlar (qurituvchilar); repellentlar (hashorotlarni

qo'shiluvchi vositalar); atraktantlar(hashorotlarni jalb qiluvchi) va jinsiy stimulyatorlar (hashorotlarni sterillovchilar) ham pestitsidlarga kiradi.

Dastlabki organik gerbitsid -2-metil-4,6-dinitrofenolning natriyli tuzi bo'lib, uni qiziqarli nitrolovchi aralashma bilan nitrolash yoki dastlab kons.H₂SO₄ bilan nitrolash, so'ngra nitrolash orqali olingan:



Mogulyator tipidagi gerbitsidlarga kiruvchi 2,4-dixlorfenol yoki 2-metil-4-nitrofenol hosilalari(2,4-DP, 2M-4X va boshqa shu kabi shartli belgili moddalar) mahsulotda etika, propion va moy kislotasi qoldiqlari bo'ladi. Ular sutemizuvchilar uchun zararli.



Ular sanoatda ishlab chiqariladi va kuchliligi 0,01% konsentratsiyalarda gerbitsid sifatida ishlatiladi. 0,001% dan kam konsentratsiyalarda esa o'stiruvchi ta'sirga ega bo'ladi.

Xushbo'y hidli moddalar sintezi

a)Xushbo'y hidli moddalar to'g'risida tushuncha. Birinchi marta parfyumeriya so'zini Misrda ishlatilgan edi. XX asrning 30- yillarida Erik Hyukkel organik moddalarda aromatiklikni ta'riflab bergach aromatiklik nazariyasi butun dunyoga tarqaldi. Hozirgi kunda atir-upalarsiz hayotni tasavvur qilib bo'lmaydi. Kimyoviy nuqtai nazardan inson sezgi hujayralari tomonidan qabul qilinadigan har qanday hid kimyoviy birikmaning tuzilishi bilan bog'liq bo'ladi. Har bir aromatik modda o'zining tuzilishiga va kimyoviy xossalriga ega bo'lib, uning strukturasidagi har qanday o'zgarish hidning ham o'zgarishiga olib keladi. Duxilar – bu hushbo'y hidli moddalar eritmalari aralashmasidan iborat bo'ladi. Ayni atirni duxi yoki odekoloq deb atash Fransiya parfyumcrlar assotsatsiyasining qattiq standarti asosida amalga oshiriladi. Parfyumeriyaning har qanday turi aromatik konsentrat, spirt va suvdan iborat bo'lib, faqat bu komponentlarning nishati bilan bir-biridan farq qiladi. Parfyumeriya konsentratlarining oksidlanishini oldini olish uchun ularga oz miqdorda antioksidantlar va bo'yoq moddalar qo'shiladi. Turli xil parfyumeriya mahsulotlariga qo'shiladigan hushbo'y hidli moddalarning konsentratsiya normasi turli davlatlarda turlicha bo'lib, lekin ma'lum bir miqdorga yaqin bo'ladi. Hushbo'y hidli moddalar ko'pchilik organik birikmalar orasida uchraydi. Ularning tuzilishi turlicha: bu ochiq zanjirli to'yingan va to'yinmagan birikmalar, aromatik birikmalar, halqasida turli sondagi uglerod atomlari tutgan siklik birikmalar. Hushbo'y hidli moddalarning ko'pchiligi murakkab efirlar orasida uchraydi. Shuningdek, aldegidlar, ketonlar, spirtlar va ba'zi bir boshqa organik birikmalar ham hushbo'y hidga ega bo'ladi. Quyi alifatik kislotalarning va to'yingan alifatik spirtlarning efirlari meva

hidiga ega bo'ladi (masalan, izoamilatsetat), yuqori alifatik kislotalarning, terpenli yoki aromatik spirtlarning efirlari atirgul hidiga (masalan, benzilatsetat, terpinilatsetat) ega bo'ladi. Duxilarning asosiy komponenti bo'lib, turli xil tabiatga ega bo'lgan aromatic birikmalar hisoblanadi. Parfumeriya sanoatida ishlatiladigan hushbo'y hidli moddalar – bu xarakterli hidga ega bo'lgan organik moddalar. Ulardan ko'p komponentli moddalar tayyorlanadi va ularning asosiy qismini terpenlar tashkil etadi. Hushbo'y hidli moddalar ikki xil belgisiga qarab ajratiladi.

1) O'zi olingan o'simlik turiga qarab (atirgul moyi, lavanda moyi, geran moyi);

2) Moy tarkibiga kiruvchi asosiy component bo'yicha (evgen moyi, kamfor moyi).

Molekulaning tuzilishi bilan uning hidi o'rtasida bog'liqlik hozircha sintez qilinajak moddalarning ma'lum bir hidga ega bo'lishini oldindan aytish imkoniyatini bergan emas. Lekin shu narsa aniqki, bitta molekulada bir nechta bir xil funksional guruhlar sonining oshishi hidning pasayishiga olib keladi. Molekulaning ketma-ketligi hidga kuchli ta'sir qiladi. Shuningdek, halqadagi uglerodlar soni ham hidga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Masalan, makrosiklik C_3-C_6 ketonlar achchiq bodom yoki mentol hidiga ega bo'lsa, C_6-C_6 oraliq hidga ega, C_6-C_{12} komfora yoki yalpiz hidiga ega, C_{13} qatron yoki kedr daraxti hidiga ega, $C_{14}-C_{16}$ muskus yoki shaftoli hidiga ega bo'ladi. Izomer moddalar har doim bir xil hidga ega bo'la olmaydi. Masalan, β -naftolning efirlari hushbo'y hidga ega bo'lib, parfumeriyada keng ishlatilsa, α -naftol efirlari esa umuman hidga ega emas. Ko'pchilik hushbo'y hidli moddalar o'z molekulasining tarkibiga qo'shib bog' tutadi. Masalan, izoevgenol va evgenollar gul hidiga ega bo'lib, parfumeriyada keng miqyosda ishlatiladi:



Izevgenol



Evgenol

Tuzilishi bilan farq qiladigan turli xil moddalar bir xil hidga ega bo'lishi mumkin. Masalan, 3-metil-1-fenil-3-pentanolning rozatsetati, geraniol, uning sis izomeri-nerol va rozenoksidlar atirgul hidiga ega.

b) Tabiiy manbalardan hushbo'y hidli moddalar ajratib olish:

Hushbo'y hidli atirlar (duxilar) olishning manbalaridan biri bo'lib o'simlik obyektlari hisoblanadi. Hushbo'y hidli moddalar odamda o'simliklarning maxsus hujayralarida tomchilar ko'rinishida joylashgan bo'ladi. Ular nafaqat gullarda, balki, o'simlik barglarida, mevalarning po'stlog'ida, hatto ba'zan og'ochda ham bo'ladi. O'simliklarning u yoki bu qismlarida bo'ladigan efir moylari 0.1% dan 10% gacha bo'lishi mumkin. Ular orasida ko'pincha to'yingan, to'yinmagan va aromatik qatorning murakkab efirlari, aldegidlar va spirklar bo'lishi mumkin. Efir moylarining muhim komponentlari bo'lib, terpenlar va ularning hosilatlari hisoblanadi.

Terpinen – siklik uglevdorod bo'lib, u ko'pchilik efir moylarining tarkibida oz miqdorda uchraydi. Limonen – limon po'stlog'i moyi tarkibida bo'ladigan eng muhim

Hushbo'y moddalar. Pinen – tabiiy skipidar tarkibiga kiruvchi asosiy component. Sintetik hushbo'y moddalar olishda boshlang'ich manba bo'lib xizmat qiladi.

Efir moylari suvda yomon, spirtda esa yaxshi eriydi. Shu sababli hushbo'y hidli moddalar olishning birinchi usuli bu spirt yordamida ekstraksiya qilib olishga qaratiladi. Lekin bu usulda olingan efir moylari xarakterli rangga ega bo'ladi (masalan, apelsin yoki atirguldin olingan sariq rangga, gerandan olingan sarg'ish rangga va b.q), ular to'g'ridan-to'g'ri ishlatilganda inson terisiga ziyon yetkazishi mumkin. Shu sababli ular sovun ishlab chiqarishda yoki suv bug'i bilan haydash orqali tozalanib atirlar ishlab chiqarishga ishlatilishi mumkin. Efir moylarini toza holida ajratib olishning ikkinchi usuli bo'lib, suv bug'i yordamida haydash hisoblanadi. Efir moylari odatda yuqori haroratlarda haydaladi va qaynash haroratiga yetganda ko'pchiligi parchalanishga moyil bo'ladi. Shu sababli o'simliklar yoki ularning ma'lum bir qismlaridan iborat bo'lgan massa orqali suv bug'i o'tkazilganda efir moylari suv bug'i bilan qo'shilib haydaladi va distillatga tomchilar ko'rinishida yig'iladi. Efir moylarining zichligi past bo'lib, suvning ustiga yig'iladi. Suvdan ajratib olingan efir moylari atir (duxi) olish uchun ishlatilishi mumkin.

Zamonaviy atirlar – bir necha tabiiy va sintetik hushbo'y hidli moddalar kompozitsiyalari aralashmasidan iborat bo'lgan mahsulotlardir.

Polimer materiallar uchun kimyoviy qo'shimchalar

Hozirgi kunda polimer materiallar keng tarqalgan bo'lib, sanoatning barcha sohalarida qo'llanilmoqda. Polimerlarning mexanik ta'sirlarga chidamliligini oshirish uchun ularga kimyoviy qo'shimchalar qo'shiladi. Tarkibida amid yoki karboksil guruhlari yoki ularni har ikkalasini ham tutgan polimer ishlab chiqarish maqsadga muvofiq bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, polimerlar oynasimon holatda bo'lsa ularning mexanik yemirilishi tez yuz beradi. Yuqori elastik holatda sekinroq, qovushqoq holatda esa yemirilish yanada sekinlashadi. Polimerlar aralashmasiga mexanik ishlov berish orqali yoki polimerlarga suyuq monomerlar qo'shish orqali blok- va tikilgan sopolimerlar olinadi. Arzon va qulay bo'lgan bunday ishlov berish orqali polimerlarning kimyoviy modifikatsiyasi amalga oshiriladi. Polimerga kimyoviy qo'shimchalar qo'shilganda ularning issiqlik o'tkazuvchanligi keskin ortadi, lekin ma'lum bir chagaraga yetgach o'zgarishdan qoladi.

Polimerlarga quyidagi tuzdagi kimyoviy qo'shimchalar qo'shiladi:

1) Antioksidantlar. Oksidlanish reaksiyalari natijasida polimerning yemirilmasligini oldini olish uchun ishlatiladi:

2) Stabilizatorlar. Har qanday organik birikma kabi polimer materiallar ham vaqt o'tishi bilan eskira boshlaydi. Eskirish davrini o'zgartirish maqsadida ularga termik va yorug'likka (havo kislorodiga) qarshi stabilizatorlar qo'shiladi.

3) Antibakterial qo'shimchalar. Polimer materiallar yuzasida bakteriya va zamburug'larning ko'payishini oldini olish maqsadida qo'shiladi.

4) Antiblok qo'shimchalar. Polimer materiallarning bir-biriga yopishib qolmasligini oldini olish maqsadida qo'shiladi.

5) Antistatik qo'shimchalar. Polimer materiallar yaxshi dielektrik xossaga ega bo'lganligi sababli ularda statik elektr toki paydo bo'ladi, statik elektr toki paydo bo'lishini oldini olish uchun antistatik qo'shiladi, u esa polimer yuzasida nam paydo qilish orqali ta'sir ko'rsatadi.

6) Sliplar. Olefinli plenkalarni bloklash uchun ularning sirtni qismiga qo'shiladi.

7) Antifoglar. Polimer materiallar havodagi nam ta'sirida o'z shaffofligini yo'qotmasligi uchun qo'shiladi.

8) Nukleatorlar. Bular ham kristallidlar ta'siridan polimer materiallar shaffofligini o'qotmasligi uchun qo'shiladi.

9) Plastifikatorlar. Polimer suyuqlanish temperaturasi pasaytirish hisobida uning egiluvchanligi, bukiluvchanligi va boshqa sifatlarni yaxshilash maqsadida qo'shiladigan qo'shimchalar.

10) Ko'pirtiruvchi agentlar. Polimer materiallarning hajmini kattalashtirish maqsadida qo'shiladi.

Polimer chiqindilarni qayta ishlash

Polimer ishlab chiqarish hajmining ortib borishi ekologik vaziyatga havf solmoqda. Polimer chiqindilarni qayta ishlash atrof-muhitning ifloslanishini oldini olishga, birlamchi polimer xom ashyoni defitsitini to'ldirishga, chiqindisiz ishlaydigan texnologiyalarning va yangi ishchi o'rinlarini yaratishga imkoniyat yaratadi. Eng ko'p ishlaydigan polimerlar bo'lib poliolefinlar hisoblanadi. Shu sababli bu guruh plastiklarini ishlab chiqarishga eng ko'p xomashyo sarflanadi hamda ular atrof-muhitning ifloslanishiga eng ko'p sabab bo'ladi. Ikkilamchi xomashyo ishlab chiqarishning standart texnologiyalari sifatli ikkilamchi xomashyo ishlab chiqarish imkoniyatiga ega emas. Ikkilamchi poliolefinlardan sifatli polimer materiallar va asbob-uskunalar ishlab chiqarishning yo'li bu ularning modifikatsiyasini amalga oshirishdan iborat bo'lib, uning maqsadi kimyoviy usullar yordamida funksional guruhlar va faol markazlarni ekanlash orqali kerakli xossaga ega bo'lgan materiallar ishlab chiqarishni o'zida mujasamlantiradi. Poliolefin xomashyoni modifikatsiyalash usullari ikkiga bo'linadi: kimyoviy (tikish asosan organik xarakterga ega bo'lgan turli xil qo'shimchalarni kiritish, kremniyorganik suyuqliklar bilan qayta ishlash va boshqalar) va fizik-kimyoviy (mineral va organik to'ldiruvchilar bilan to'ldirish). Hozirgi paytda polimer materiallarni modifikatsiyalash uchun ularga kam miqdorda mayda dispersli modifikatsiya qo'shimchasini qo'shishni, ya'ni modifikatorlar sifatida nano o'lchamli materiallar qo'shishni o'z ichiga oladi. Jarayonning muvaffaqiyatli kechishi uchun kimyoviy qo'shimchaning funksional guruhlari ochilib u faol holatga o'tkaziladi. Polimer kimyoviy qo'shimcha bilan aralashtirishning quyidagi usullari qo'llaniladi: kimyoviy qo'shimchalarni faollashtirishning mexanik kimyoviy usuli, polimerizatsion qo'shish, kimyoviy appretirlash (kata mehnat va energiya sarflashni o'z ichiga olgan qo'shimchalarga appretirlash bilan ishlov berish). Hozirgi paytda polimerizatsion qo'shish va kimyoviy appretirlash keng tarqalgan bo'lsada, lekin ular katta mehnat va

amalgamni o'z ichiga oladi hamda ikkilamchi xom ashyoni modifikatsiya qilishga imkon bermaydi. Shuning uchun mexanik kimyoviy faollashtirish eng qulay usul hisoblanadi. Mexanik kimyoviy faollashtirishning an'anaviy usuli bo'lib, polimer suyuqlanmasi yoki eritmasini dispers qo'shimcha bilan maxsus asboblarda mexanik faollashtirish usuli yotadi. Lekin ozroq miqdordagi dispers qo'shimchani katta hajmdagi yopishqoq polimer ichida teng taqsimlanishi bir qator qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Kam miqdordagi faol dispers qo'shimchani (kichik dispersli faollashtirgichni) polimer suyuqlanmasiga teng miqdorda qo'shilishini ta'minlash uchun Brabender aralashtirgichidan foydalaniladi. Brabender qurilmada ikkilamchi polietilenni faollashtirilgan va faollashtirilmagan ko'mir (texnik uglerod K354) qo'shiladi bo'yicha bir qator tajribalar o'tkazilgan edi. Ko'mirni faollashtirish 60 minut davomida sharikli tegirmonda amalga oshirilgan. So'ngra ikkilamchi polietilenni maydalab tayyorlangan miqdori ishchi kamerasiga kirgizaladi. Qurilmaga kimyoviy qo'shimcha kirgizilgan xomashyo solinadigan paytda apparat aralashmaning yuqunib ketishini ta'minlashi uchun eng past oborotda ishlab turadi. Aralashmaning homogen qo'shib bo'lingach kamera yopiladi va kerakli vaqtgacha aralashtirish o'tkaziladi. Ishchi organlarning ishi tugagach olingan aralashma apparatdan quyib olinadi. Olingan aralashmalarni fizik-mexanik tekshirish natijalari shuni ko'rsatadiki, sharikli tegirmonda faollashtirib polimerga qo'shilgan texnik uglerod qo'shilganga nisbatan 20% ga ortiq bo'lar ekan. O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatganki ishchi organlarning aylanish oralig'i minutiga 60-80 oborot bo'lib, aralashtirish davri 15 minutni tashkil etganda eng yaxshi modifikatsiyalangan material olinar ekan. O'tkazilgan tajribalar asosida shu narsa aniqlanganki, olinadigan kompozitsion material tarkibida 1% faollashtirilgan kimyoviy qo'shimchani bo'lishi uning fizik-mexanik xususiyatlarining eng yuqori darajada bo'lishiga imkoniyat berar ekan.

Kimyoviy reaktivlar sintezi

Nafis organik sintezning yo'nalishlaridan biri bu kimyoviy reaktivlar sintezidir. Quyida ba'zi bir muhim kimyoviy reaktivlar sintezi to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi:

- 1) 2- Aminodifenilaminning sintezi. Sintez quyidagicha amalga oshiriladi:
- 2) Indandion -1,3-karbon kislotasi metil efiri natriyli tuzining sintezi

Nazorat savollar

1. Anorganik dori-darmon vositalarining manbai nima.
2. Mineral xom-ashyu Dori-darmonlar qaysi minerallardan yoki alohida elementlardan olinadi.
3. Sintetik organik dori-darmonlarni olish uchun qaysi mahsulotlaridan foydalaniladi.
4. Xomashyoning turlarini koks kimyo, o'rmonkimyo va neftni qayta ishlash sanoatlarida ishlatilishi.

5. Qayta ishlash mahsulotlari xalq xo'jaligining qaysi tarmoqlarida keng miqyosda ishlatiladi.
6. Oziq-ovqat qo'shimchalari, ularning klassifikatsiyasi
7. Toshko'mir, uning tarkibi qaysi fraksiyalarga ajraladi
8. Polimer ishlab chiqarish hajmining o'tib borishi izolang..
9. Ekalogik vaziyatga Polimer chiqindilarni qayta ishlash.
10. Atrof-muhitning ifloslanishini oldini-olish jarayonlari.

5.3.XOM YOG' KISLOTALARINI DISTILLYATSIYALASH VA DISTILLANGAN YOG' KISLOTALAR OLIISH TEXNOLOGIYASI

Ditilyatsiyaning maqsadi – tarkibidan aralashmasi kam miqdorda bo'lgan yog' kislotalarini olish. Kimyo sanoati rivojlanishi bilan tozalangan yog' kislotalari keng ishlatilmoqda, u quyidagi talabalariga javob berishi kerak: rangi tiniq bo'lishi kerak, tabiiy yog' bo'lmasligi kerak, sovunlanmaydigan moddalar minimal miqdorda bo'lishi kerak. Yog' kislotalari bu talablarga faqatgina distillyatsiyadan so'ng javob beradi. Atm.bosimda yog' kislotalari yuqori qaynash haroratiga (250°C dan yuqori) ega bo'ladi.

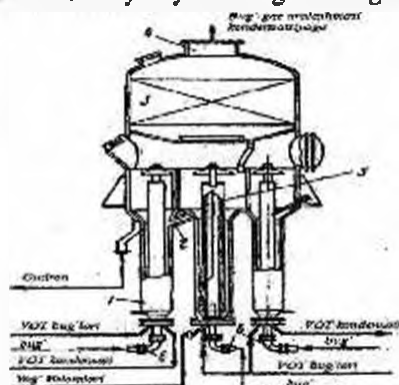
Shuning uchun atm.bosimda olib borilayotgan distillyatsiya jarayonida yog' kislotalari parchalanadi, to'yinmaganlari polimerizatsiyalanadi. Qaynash haroratini kamaytirish uchun distillyatsiya vakuum ostida olib boriladi.

	5 mm simob.ust.	760 mm simob.ust.
Pal'mitin	192	354
Stearin	209	370

Demak, apparatda qoldiki bosim qancha kam bo'lsa, yog' kislotalarining qaynash harorati shuncha past bo'ladi. Distillyatsiya haroratini o'tkir bug' berish bilan ham pasaytirish mumkin. Distillyatsiya vaqtida XYOK distillyatsion kubga qaynaguncha isitiladi, hosil bo'lgan bug' chiqarilib yuboriladi va kondensatsiyalanadi. Distillyatsion kubda yuqori qaynovchi bo'yovchi moddalar, qiyin uchuvchan yog' kislotalari, oksii-kislotalar, metall sovunlar, polimerizatsiya mahsulotlari, mineral tuzlar va neytral yog'lar qoladi. Kubdagi qoldiq gudron deb ataladi.

Hozirgi vaqtda yog'ni qayta ishlash kombinatlarida davriy va uzluksiz ishlaydigan «Komsomolets» rusumidagi distillyatsiya qurilmasi isitiladi.

Davriy ishlaydigan qurilmalarda yog' kislotalari distillyatsion kubga berilib, u yerda $230-240^{\circ}\text{C}$ gacha qizdiriladi va o'tkir bug' yordamida uzluksiz haydaliq turiladi. Kubda asta-sekin distillyatsilanmagan qoldiq gudron yig'ilib boriladi. Gudronni tushirish uchun qurilma ishdan to'xtatiladi. Yuqori haroratda yog' kislotalarning kubda uzoq vaqt turishi natijasida ma'lum miqdordagi yog' kislotalari polimerizatsiyalanadi, natijada kislotaning chiqish miqdori kamayadi. Uzluksiz ishlaydigan qurilmalarda gudron uzluksiz ravishda chiqarilib turiladi. Bu qurilma yuqori texnik samaradorlik ko'rsatgichiga ega.



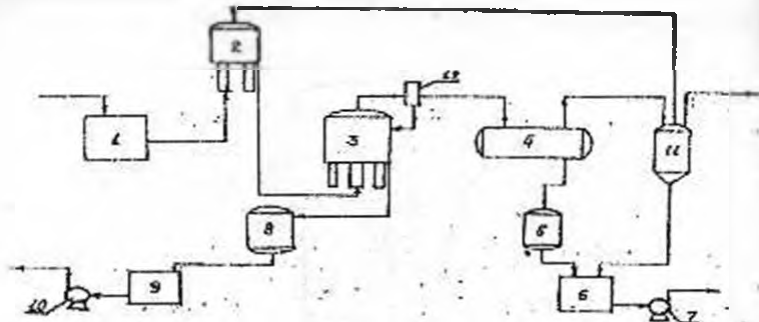
Rasm 5.9. Uzluksiz ishlaydigan distillyatsiya kubi

Xom yog' kislotalari korobka (1) ga keladi, u yerdan vakuum — quritish apparatiga (2) tortib olinadi, u yerda yog' kislotalari 120-130°C gacha isitiladi, quritiladi, deacratsiyalanadi va oson uchuvchan moddalar haydaladi, u tutgich (11) da yig'iladi. Yog' kislotalari quritish apparatida 40-50 min.davomida 25-30 mm. simoh ustuni bosimda ushlab turiladi. Quritish apparatidan yog' kislotalari uzluksiz ravishda distillyatsion kub (3) ga tushirilib turiladi, u yerda yog' kislotalari asta-sekin 210-240°C gacha isitiladi va 6-7 % o'tkir bug' berib bug'latiladi (bosim 10 mm almab.ust.). Yog' kislotalari tomchitutgich (12) dan, o'tib kondensator (4) ga keladi. Kondensatsiyalangan yog' kislotalari vakuum-yig'gich (5) da yig'iladi, keyin korobka (6) ga, u yerdan nasos (7) bilan omborxonaga yoki sovun tsexiga yuboriladi.

Gudron uzluksiz ravishda tushirib turiladi va u bak (8) da yig'iladi: u yerda 70-80°C gacha sovutiladi, keyin gudron korobka (9) ga tushib nasos (10) bilan tsexga yuboriladi.

Gudron neytral, yog', yog' kislotalari (20-25%) oksidlar, sovunlanmaydigan moddalar, gossipol va turli uchmaydigan moddalardan iborat. Gudron miqdori shu moddalarning ham yog' kislotaladagi miqdori va distillyatsiya rejasiga bog'liq. Yuqori harorat va dist.kubga havo kirishi natijasida gudron miqdori oshadi.

Sistemada vakuum 3 bosqichli bug' ejeti vakuu nasos yordamida hosil qilinadi.



Rasm 5.10. Yog' kislotalari uzluksiz distillyatsiya qilish texnologik sxemasi

Tayanch so'z va iboralar

Distillyasiya, distillangan, yog' kislota, palmitin, stearin, qoldiq bosim, gudron, polimerizasiya

Nazorat savollar

1. Distillangan yog' kislotalar olishni zarurligi
2. Distillyasiya usullari
3. Yog' kislotalarni uzluksiz distillyasiya qilish texnologiyasi.
4. Distillyasiya rejimlari.
5. Distillyasiyaning maqsadi.
6. Distillyasiya – bu nima?
7. Distillyasiya jarayonida vakuum va harorat
8. Yog' kislotalarni uzluksiz distillyasiyalashning texnologik sxemasi.
9. Distillyasiya jarayonining qoldiq mahsuloti.
10. Polimerizasiya jarayoni

5.4. YUVISH VOSITALARI ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYALARI.

SOVUN VA SOVUN ERITMALARINING XOSSALARI

Sovun o'zi nima? Sovun bu yuqori molekulyar yog' va naftan kislotalarining tuzlaridir. Yuvish va tozlash uchun ishlatiladigan sovun 10 dan 20 gacha uglerod atomidan tashkil topgan yog' kislotalarining natriyli va kaliyli tuzlaridir. Tarkibida uglerod atomi soni 10 dan kam bo'lgan yog' kislotalarining tuzlari yuvish qobiliyatiga ega emas.

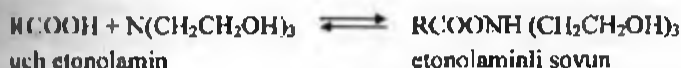
Sovun yog' kislotalarining uyuvchi ishqorlar va karbonatli ishqorlari bilan neytrallash tufayli hosil bo'ladi.



Shuningdek sovun neytral yog'larni sovunlanishi natijasida ham hosil bo'ladi.



Fluoroliminli sovunni olish reaksiyasi quyidagicha bo'лади.



Yog'larni va ishqorlarni tartibiga ko'ra, sovun qattiq, yumshoq yoki malham bo'lishi mumkin, qattiq yog' kislotalaridan qattiq sovun, yumshoq yog' kislotalaridan yumshoq sovun va malhamsimon sovun chiqadi. Bundan tashqari natriyli sovuniga nisbatan kaliyli sovun yumshoq bo'ladi.

Sovunlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari. Erituvchanlik. Sovun spirtda, issiq erida yaxshi eriydi va natriyli sovunlarga qaraganda kaliyli sovunlar yaxshi eriydi. Sovun molekulasidagi uglerod atomi sonini ko'payishi uning eruvchanligini kamayishiga olib keladi.

Dietil efirida, benzinda, aisetonda sovun erimaydi. To'yingan yog' kislotalari sovunlariga nisbatan to'yinmagan yog' kislotalari sovunlari yaxshi eriydi va harorat oshganda eruvchanlik ortadi.

Nordon sovunlar suvda qiyin eriydi, lekin polyarmas crituvchilarda yaxshi erish qobiliyatiga ega.

Elektro'kazuvchanlik. Sovunlarning suvdagi eritmasi ed.tokni o'tkazish xususiyatiga egadir. Bu xususiyat sovun molekulalarini assotsiatsiyasi bilan tushuntiriladi.



Harorat ko'tarilganda elektr o'tkazish ortadi. Sovun eritmasiga pektrolit qo'shilganda elektro'tkazuvchanlik ortadi.

Zislik. Sovunlarning zichligi tabiatiga, sovutish sharoitiga ko'ra 160-1020 kg/m³ oralig'ida bo'ladi.

Erish harorati. Suvsiz sovunlarni erish harorati 225-270°C ga teng. 6 % li sovunni TER < 100°C.

Gidroskopik. Sovunlar nam tortish, bo'kish xususiyatlariga ega, bunda issiqlik ajralib chiqadi. Natriyli sovunlarga qaraganda, kaliyli sovunlarni gidroskopikligi yuqori bo'ladi.

Sovun gidrolizî. Suvli eritmelerde sovun gidrolizlanadi:



Gidroliz darajasi sovunning tabiatiga, kontseptratsiyasiga, haroratiga bog'liq. Konsentratsiya pasayganda gidroliz kuchayadi. Harorat ortganda sovunning gidrolizlanishi ham ortadi. Eritmaga ishqor va spirt qo'shilganda gidrolizlanish pasayadi.

Kislotalarning sovunga ta'siri.



Yopishqoqlik. To'yinmagan, yog' kislotalari sovunlariga qaraganda to'yingan yog' kislotalar sovunlari ko'proq yopishqoqlikka ega. Harorat pasayganda (sovun eritmalarini konsentrlangani) sovun eritmalarini yopishqoqligini oshiradi. Buning natijasida yadro va sovun osti ishqori hosil bo'ladi.

Almashish parchalanish reaksiyasi.



Sovun polimorfizmi.

Sovunlarni ishlab chiqarish, qayta ishlash usullariga ko'ra ularda bir nechta polimorf turlanishi sodir bo'ladi. Ular shakli va kristallarning kattaligi bilan farqlanadi va har xil qattqlik, zichlik, eruvchanlik, TER kabi xususiyatlarga ega bo'ladi.

Sovunlar α , β , δ , va ω polimorf turlanish bo'lishi aniqlangan.

Sovunlarda ρ , δ , ω - faza aniqlangan. α oson β fazaga aylanadi.

β -modifikatsiya sekin sovutish ($<70^\circ\text{C}$) yoki sovuq sovunni mexanik qayta ishlashda hosil bo'ladi. Sovunlar β -modifikatsiya yuqori eruvchanlik, yaxshi ko'piklanish xususiyatlariga ega. U δ va ω -fazaga ko'ra qattiq, nam tortishi kam, ham sarflanadigan bo'ladi. Tartibida ω -faza bor sovunga ko'ra, ustida shilimshiq qatlam paydo bo'ladi. Sovuganda sovun o'z shaklini saqlab qoladi, yoriq paydo bo'lmaydi va qatlamlarga ajralib ketmaydi.

ω modifikatsiya 70°C dan oshiq harorat chidamli bo'ladi. Mexanik qayta ishlashda ω modifikatsiya β modifikatsiyaga aylanadi. ω modifikatsiyaga sovunning ko'piklanishi past, erish tezligi baland emas. β fazadagi sovunga ko'ra yumshoqroq, δ modifikatsiyasi past haroratlarda hosil bo'ladi (30°C). δ -modifikatsiyadagi sovun β va ω fazalar orasidagi o'rnini egallaydi. Vakuum-quritish uskunasiida sovun solinganda, tez quritish natijasida birinchi α - faza paydo bo'ladi va tezlik bilan β modifikatsiyaga aylanadi. Bu vakuum-quritishdan oldin sovun 120 - 160°C gacha qizdirilganda tezlashadi. Mexanik ta'sir etish-tekkislash sovunni ishqorlash, presslash, reshetkani mayda teshiklaridan siqib chiqarish belgilangan sharoitlarda (sovun massasining harorati, zichlashdagi harorat) solvunda β - modifikatsiyani ko'proq hosil bo'lishiga aytiladi.

Sovunli eritmaning fizik-kimyoviy xossasi

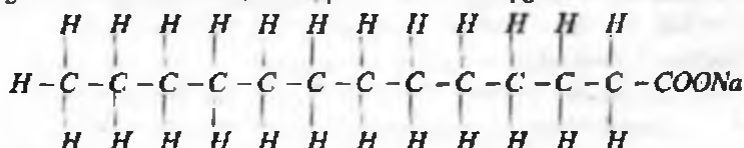
Sovun eritmasining tabiati.

Sovun eritmasini tabiati to'g'risida ikki xil fikr bor. Ba'zi kishilar o'ylashicha sovun eritmaları kollpid, ya'ni ikki fa'zali sistema hisoblanadi. Bu konsentrlangan

sovun eritmalarini yuqori qovushqoqligi, eritmaning konsentratsiyasi oshganda qaynash harorati o'zgarmasligi, kolloid eritmaga xos ekanligidir. Boshqa kishilar hisoblaydiki, sovun eritmaları bir fazali, haqiqiy yoki molekulyar eritmadir. Buning isboti kundalik elektrolizatsiyachilik, gidroliz xossalari borligidir.

Sovun eritmalarining kolloidi va molekulyar xossalari quyidagicha tushuntiriladi.

Sovunning ko'pgina xususiyatlari uni molekulyar tuzilish bilan tushuntiriladi. Sovunning formulasi ko'rsatdiki, ikkita qismdan tashkil topgan.



Suvda erimaydi $H_3-(CH_2)_4-COONa$ suvda eriydi
 (moyga moyil) oleofil (qutbsiz) gidrofil (suvga moyil) (qutbli)

Sovunning molekulasini to'g'ri o'xshatish mumkin. Tayoqcha (qutbsiz) to'paloqcha (qutbli). Shunday qilib, sovun difil bo'lib, bu o'z navbatida uni yuvish qobiliyatini ta'minlaydi. Sovun eritmasining tuzilishi murakkabdir, unda $RCOONa$, $RCOOH$ va $NaOH$ bor.



O'z navbatida yog' kislotasi ham dissotsiatsiyalanadi.



Yog' kislotasining molekulasini sovun bilan reaksiyaga kirishadi va nordon sovun hosil qiladi.



Nordon sovun

Nordon sovunlar suvda erimaydi. Ular suspenziya tashkil qiladi. To'yinmagan yog' kislotalarining nordon sovunlari yuqori haroratda sovun eritmasida eriydi.

Konsentrlangan sovun eritmalarida uglevodorod radikallari bir yeriga tortilishi tufayli kationlar assotsiatsiyalanadi, COO^- gruppalar bir biridan uzoqlashadi. Shuning uchun assotsiatlar sfera shakliga kiradi. Rqoqor ionli mistsella deyiladi, rasmda ko'rsatilgandek (ularni shar shaklidagi mistsella ham deyiladi).

Shunday tuzilishi tufayli mistsella ionlari elektr zaryadi ega bo'ladi.

Konsentratsiyasi yuqori bo'lgan eritmalarda sovun molekulasini ham assotsiatsiyalanadi, dastlab bir biriga tortilgan $COONa$ ruhlari bilan bo'sh molekulasini tashkil topadi. Bu juftlik molekulyaaro tortish kuchi tufayli assotsiatlar hosil qiladi va ular shakliga ko'ra plastinkasimon mistsella deyiladi.

Sovun eritmalarida ionli va plastinkasimon mistsellalar muvozanat holatda joylashadi. Sovun molekulasini teng sovun ionli, Plastinkasimon mistsella teng ionli mistsella. Sovun eritmasining konsentratsiyasiga, solvunni tabiatiga va haroratga qarab muvozanat yoki bu yo'nalishga harakatlanishi mumkin. Mistsella hosil qilishni

krilik konsentratsiyasi (MKK). Ikki turdagi mistsellarni hosil qilinishi sovuqlik eritmasining konsentratsiyasini o'zgarishiga bog'liq. Sovun eritmasining mistsellarni hosil bo'lishi kuzatiladigan konsentratsiyasi MKK si deyiladi.

MKK – sovuqning tabiatiga, haroratiga (eritmaning) va elektrolitni mavjudligiga bog'liq. Harorat ko'tarilishi bilan eritmaning MKKsi ortadi. Sovun eritmasiga spirt qo'shilishi MKKni pishiradi, bu sovuqni spirtga yaxshi erishi bilan bog'liq.

MKK – katta amaliy ahamiyatga ega.

Yuvuvchi moddalar eritmasining konsentratsiyasi MKK ga teng yoki undan yuqori bo'ladi. Sovuqlik eritmalarni konsentratsiyasi MKK dan past bo'lganda, ular yuvish qobiliyatiga ega emas.

Erituvchanlik qobiliyati (solyubilizatsiya). Sovuqlarning konsentrlangan eritmalari suvda erimaydigan organik moddalar (yog' va moylar, alifatik va aromatik uglevodorodlar) ni kolloidli eritish xususiyatiga ega.

Solyubilizatsiyada organik moddalar sovuq molekulalarini gidrofob qismini orasiga joylashadi. Sovuq eritmasining konsentratsiyasi va haroratini ko'tarilishi erituvchanlik xususiyatini oshiradi. Sovuq eritmasidagi erkin yog' kislotalarni solyubilizatsiyani yaxshilaydi. Sirtaktivlik. Sovuqning suvdagi eritmasi spirt aktivdir, ya'ni sirt taranglikni pasaytiradi (fazalar orasidagi tutash yuzasi ozod energiyasini kamaytiradi). Suvli eritmalardagi sovuq molekulalari ikki faza (havo-suv, suv-suyuqlik, suv-qattiq jism) ni tutash yuzalariga adsorbsiyalanib mono molekulyar qavat hosil qiladi. Natijada taranglik kamayadi.

Uglevodorodlarning sirt tarangligi suvnikiga qaraganda anchagina, harorat ko'tarilishi bilan sovuqlik eritmani sirt tarangligi kamayadi.

(ST) Sirt taranglik:

suv 20°C da – 73 ert/sm²

kemsin 20°C da – 24 crt/sm²

spirt 20°C da – 22 crt/sm²

simob 20°C da – 472 crt/sm²

suv 80°C da – 62 crt/sm²

ST past bo'lganligi uchun har xil moddalarni sovuq eritmasi oson bo'laydi. Shu jumladan oleofil moddalarni ham.

Ko'piklanish xususiyati (KX). Ko'pik – uyali dispers sistema bo'lib, bunda havo pufakchalari sovuq pardasi bilan o'ralgan.

Ko'pik ST namligida paydo bo'ladi. Sovuqlik eritmaning havo-suyuqlikni tutash yuzasida mustahkam parda hosil qilishi ko'piklanish xususiyatini belgilaydi, bu ko'pikning barqarorligini ta'minlaydi.

Bu xususiyat sovuq eritmasini ko'pik soni bilan xarakterlanadi. Ko'pikning barqarorligi–5 min.dan keyin parchalanib ketgan ko'pik hajmining dastlabki hajmiga nisbati bilan aniqlanadi.

Ko'piklanish xususiyati va ko'pik barqarorligi sovuqning tabiatiga, konsentratsiyaga, haroratiga, elektrolit mavjudligiga bog'liq.

To'yingan yuqori molekuli yog' kislotalari sovunlari ($C_{16} - C_{18}$) mayda yacheykali, lekin barqaror ko'pikni hosil qiladi. O'rta molekuli yog' kislotalari sovuni yirik yacheykali kam barqaror ko'nikma hosil qiladi. Yuqori molekuli yog' kislotalarini ko'piklanish xususiyati qizdirilganda ortadi.

Yuqori molekuli yog' kislotalari sovuni harorat ortganda ko'piklanish xususiyati kamayadi. Yuqori molekuli yog' kislotalarining kaliyli sovunlar natriyli sovunlariga qaraganda ko'piklanish xususiyati yuqori. Aksincha past molekuli yog' kislotalarining natriyli sovuni kaliyli sovuniga nisbatan yaxshi ko'piklanish xususiyatiga ega.

Maydalash – peptizatsiyalash qobiliyati sovunli eritmalarining fazalari tutash yuzasida parda hosil qilishi, qattiq yuzani gidrofillashda va qo'llashga sharoit yaratib beradi. Shu tufayli sovunli eritma qattiq zarrachaning g'ovakcha va yoriqlari orasiga kirib borib, uni maydalaydi va mayda zarrachali suspensiya hosil qiladi. Qattiq zarrachalar sovunli eritmaning yupqa qatlamlarini panalovchi bosimi ta'sirida parchalanadi. Qattiq jismning yuzasida yupqa parda hosil bo'lishi eritmada mavjud zarrachalarning barqarorligini oshirib muallaq holatda ushlab turishga imkon yaratadi.

Peptizatsiyalash va stabilizatsiyalash sovunning tabiatiga, harorat, qattiq eritmaning maydalanish darajasiga bog'liq bo'ladi.

Sovunni suvli eritmasi sintetik sirt aktiv moddalar (SAM) dan farq qilib, yuqori muhallashtirish, kimyoviy qaytadan mato yuzasiga o'tirishga qarshilik qilish, qobiliyatiga ega.

Tayanch so'z va iboralar.

Soapstok, sovunlanish, xom yog' kislotalari, distillangan yog' kislotasi, qaynash.

Nazorat savollar.

1. Soapstokni qayta ishlash.
2. Soapstokdan xom yog' kislotalarini olishni ximizmi.
3. Yog' kislotalarini distillyasiyasi.
4. Davriy va uzluksiz usulda yog' kislotalarini distillyasiyalash.

5.5. SOVUN ISHLAR CHIQARISH UCHUN XOMASHYO VA YORDAMCHI MATERIALLAR. SOVUN PISHIRISH JARAYONI ASOSLARI

Yog'li xomashyo. Sovun sifati ishlatiladigan yog'lar sifatiga bog'liq bo'ladi. Atir sovuniga ishlatiladigan xomashyolarga yuqori talablar quyiladi. To'q rangli yokimsiz hidli xomashyolar xo'jalik sovunga ishlatiladi.

Hayvon yog'lari: qo'y, mol yog'lari sovun uchun qimmatli xomashyo hisoblanadi, ayniqsa atir sovun uchun.

Texnik hayvon yog'lari – xo'jalik va atir sovunlarga ishlatiladi. Ularni tarkibida yog' bo'lgan xomashyolarni qizdirish usuli bilan olinadi. Kokos va pal'ma yadro

moylari atir sovuni uchun ishlatiladi. Ularda 52%gacha laurin va 19%gacha miristin kislotalari bor. Bu yog'lar sovunning qayishqoqligini oshiradi.

Pal'ma yog'i yog' kislotalar tuzilishiga qaraganda hayvon yog'lariga yaqin va atir sovun olish uchun ishlatiladi.

Salomas – yuqori titrlisi (46–48°C) xo'jalik sovuni uchun, past titrlisi (39–42°C) atir sovun uchun ishlatiladi.

Soapstokdan olinadigan yog' kislotalari distillangan holda ishlatiladi. Sintetik yog' kislotalari sovun pishirishda tabiiy yog' kislotalari o'miga ishlatiladi. Fraktsiyasi C_{10} – C_{16} bo'lganlar kukus yog'i o'miga, C_{17} – C_{20} qattiq yog' o'miga ishlatiladi.

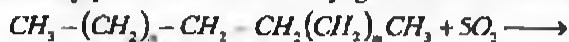
Sintetik yog' kislotalarni kamchiligi:

C_{10} – C_{16} fraktsiyasi tarkibida 4–5% past molekulyar C_3 – C_9 kislotalar bo'lib, ularni sovuni ko'piklamaydi va yuvish qobiliyatiga ega emas, bundan tashqari bu sovunlarning suvdagi erimlari odam terisiga ta'sir qiladi, terini quritadi.

C_{17} – C_{20} fraktsiyali sintetik yog' kislotalar (SYOK) tarkibida 15–20% yuqori molekulyar yog' kislotalari (C_{25} gacha) bo'lib, ularni sovuni suvda yaxshi erimaydi va past yuvish qobiliyatiga ega.

Shu sababdan sintetik yog' kislotalari sovun pishirishda tabiiy yog' kislotalarni to'la qonli o'mini hosa olmaydi. Sifatli sovun olish uchun sintetik yog' kislotalari tarkibida asosan C_{12} – C_{16} va C_{17} – C_{18} fraktsiyali kislotalar va yuqorida sanab o'tilgan aralashmalardan holi bo'lishi lozim.

SYOK katalizator ishtirokida parafinni kislorod bilan oksidlash natijasida olinadi. Katalizator sifatida 0,2% kaliy permanganat yoki marganetsning oksidlari ishlatiladi. Oksidlanish jarayonida parafin molekulyasi kislorod bilan bog'lanadi, bog'lar har joyidan uziladi va ikkita yog' kislota molekulyasi hosil bo'ladi.



Yog' o'rinbosarlari (kanifol', tal yog'i, neft kislotalari) ayrim xo'jalik sovunlari olishda ishlatiladi.

Soapstokni distillangan yog' kislotalari xo'jalik va atir sovun olishda ishlatiladi.

Yordamchi materiallar. Natriy gidroksid (NaOH) yoki – kaustik soda, zavodga qattiq holda temir barabanlarda, (92–96%li) yoki suyuq holda tsisternalarda (42–43%li) keladi.

Natriy karbonat (Na_2CO_3) yoki kal'tsinatsiyalangan soda. Zavodga qattiq holda (91–96%li) keladi.

Natriy xlor (NaCl), tovar nomi – osh tuzi, qattiq holda keladi (92–98%li).

Bo'yoqlar – atir sovunni bo'yash uchun ishlatiladi. Bu maqsadda suvda, yog'da eriydigan bo'yoqlar va pigmentlardan foydalaniladi.

Suvda eriydigan anilinli bo'yoq sifatida qizil rodamin $C_{18}H_{11}O_3H_2Cl$; sariq rangli metanil ($C_{18}H_{14}O_2C_3Na$) qizil-ko'k, flyuorestsein (limonli) jigar rang ($C_{20}H_{10}O_5Na_2$) lar ishlatiladi.

Suvda eriydigan bo'yoqlar qisman rangsizlanadi va sovun ko'pigini bo'yaydi. Shuning uchun keyinchalik yog'da eriydigan bo'yoqlar (qizil J va C markali, sariq J markali) va suvda eriydigan (sariq, ko'k, yashil, jigarrang) bo'yoqlar taklif qilindi. Bo'yoqlar suvdagi eritma, konsentratsiyasi 0,5% li, holda 1t sovunga 10-270 g gacha sovunni turiga qarab qo'shiladi.

Oq atir sovun ishlab chiqarishda uning rangini yaxshilash, qattiqligini oshirish uchun unga, rux yoki titanli belila 1t ga 2-10 kg gacha qo'shiladi.

Xushbo'y hid beruvchi moddalar (aromatizatorlar) yaxshi hid bo'lishi uchun qo'shiladi. Ular har xil xushbo'y atir-upa kompozitsiyalarni, tabiiy (efir moylari) va sintetik moddalarni aralashmasidan buket shaklida tayyorlanadi. Xushbo'y moddalardan 1t sovunga 5-15 kg atrofida qo'shiladi.

Oksidlanishga qarshi moddalar – bular sovunlarni oksidlanish va yomon bo'lib qolishidan asraydigan moddalardir. To'yinmagan yog' kislotalarini oksidlanish natijasida sovunning hidi va rangi o'zgaradi. Oksidlanishga qarshi ishlatiladigan moddalar sifatida natriy silikat ($Na_2O \cdot nSiO_2$), limon kislotasi ishlatiladi.

Qayishqoq moddalar (plastifikatorlar) sovunni mo'rtlikdan asraydi va uni plastikligi va elastikligini ta'minlaydi. Stabilizatorlar – xushbo'y moddalarni barqarorligini va sovun ko'pigini chidamliligini oshiradi.

Oksidlanishga qarshi va sovunni qayishqoq qiladigan (plastifikator) preparatlar mavjud: bular «Antal P-2» va «Plastibol-9», «Antol P-2» ni tarkibi – natriy karboksimetiltellyuloza, limon kislotasi, oksibenzoy kislotasini metil efiri, polietilenglikol'.

«Plastibol'-9» – dietanolamin, bor, benzoy, oksibenzoy va vino kislotasini natriyli tuzi.

Moylaydigan qo'shimchalar terini yog'sizlanishdan saqlaydi. Buning uchun lanolin – tozalangan jun yog'i, spermatset – hayvon yelimi, glitserin va boshqalar ishlatiladi.

Dezinfektsiyalovchi qo'shimchalar sovunlarni antiseptik xususiyatlarini kuchaytiradi. Hular: geksoxorofen (gigienik sovuni), fenol (karbal sovuni), bor kislotasi (bolalar sovuni). Profilaktik davolovchi moddalar teri kasalligiga qarshi ishlatiladi. Ularga: xlorofil-karotin pastasi («Leasnoe» sovuni), xna (Gayane), oltingugurtli selen (Sul'senli sovun), boretunli deget (Degtyarli sovun) kiradi.

Retseptura tuzishi Sovunning yog'li xomashyo retsepturasiga uning fizik-kimyoviy xususiyati, tannarxi, tayyorlash texnologiyasi bog'liq bo'ladi. Shuning uchun retseptura tuzish sifatli sovun ishlab chiqarishning muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi.

Retseptura tuzishda shunda yog'larni tanlash kerakki sovun qattiq va qayishqoq, suvda yaxshi eriydigan, kam sarflanadigan va yaxshi yuvish qobiliyatiga ega bo'lishi lozim.

Retseptura tuzishda yog'li xomashyo tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarning o'ziga xos xususiyatlari hisobga olinadi. Sovun pishirishda qo'llanadigan yog' kislotalar miqdori sovun turiga, uni ishlatish sharoiti, hamda saqlashdagi hidi, rangi, plastikligini barqarorligiga qarab belgilanadi.

Sovun ishlab chiqarish xomashyosi bo'lgan yog' kislotalar (neytral yog'lar)ning xossalari xarakterlaydigan asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi:

yog' kislotalar titri, sovunning qattiqligi, plastikligi; sovunni suvda eruvchanligini shu ko'rsatkichlar belgilaydi;

yog' kislotalarning neytrallanish soni (yog'larning sovunlanish soni), sovun pishirishda ishqor sarfi shu ko'rsatkichga bog'liq;

yod soni, yog' kislotalarning to'yinmaganlik darajasining ko'rsatkichi bo'lib, oksidlanish va qo'shimcha chidamlilikni ko'rsatadi;

o'rtacha molekulyar massa, sovunning yuvish qobiliyati, sovun yelimini tuzlashda elektrolit konsentratsiyasi va boshqalar shu ko'rsatkichga bog'liq bo'ladi.

Sovunni asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichi bo'lgan titr quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$T_{\Sigma} = \frac{(T_1 C_1 + T_2 C_2 + \dots + T_n C_n)}{100}$$

bu yerda: $T_1; T_2; \dots; T_n$ – yog'li aralashmadagi komponentlarni titri, °C;
 $C_1; C_2; \dots; C_n$ – yog' aralashmasidagi komponentlarni miqdori, %.

Sovunni biror turi uchun hisoblangan titr, standart bo'yicha shu ko'rsatkichga qo'yiladigan talablarga mos kelishi lozim. Xo'jalik sovunining yog'li retsepturasini. Mamlakatimizda xo'jalik sovuni ishlab chiqarish uchun keng ko'lamdagi yog' va yog' o'rinbosarlari assortimentlari ishlatiladi. Jumladan: o'simlik moylaridan olingan yuqori titrli salomas yog' kislotalari; sintetik yog' kislotalarning C_{10} - C_{16} va C_{17} - C_{20} fraktsiyalari; o'simlik moylari rafinatsiyasida hosil bo'lgan soapstokni yog' kislotalari va hayvon yog'lari. To'q rangli va nuxush hidga ega bo'lgan texnik hayvon yog'lari, yog' o'rinbosarlari va yog'li chiqindilar, sifati yaxshilangan holatdagina ishlatiladi.

Xo'jalik sovunlarining yog'li retsepturasini 5.2-jadvalda ko'rsatilgan.

Xo'jalik sovunini retsepturasini

Xomashyo	Yog' kislotalar miqdori, %	
	72%-li sovun	60%-li sovun
Salomas	38-60	22-46
Mol yog'i	5-17	5-12
Soapstok YO.K.	0-7	23-25
S.YO.K.	12-40	16-48

Yog'li aralashma titri 35-42°C bo'lishi kerak.

Atir sovunni yog'li retsepturasi. Atir sovun iliq va sovuq suvda ishlatishga mos tushganligi bilan xo'jalik sovunidan farq qiladi. Buning uchun u yaxshi yuvish qobiliyatiga ega bo'lishi, barqaror ko'pik hosil qilishi va quritilganda yorilib ketmasligi kerak. Bu talablarni qondirish uchun atir sovunni yog'li xomashyo tarkibiga yelimli yog'lar qo'shiladi.

Atir sovun retsepturasini tuzishda qo'yiladigan asosiy talab bu, sovun quritish va mexanik ishlov berishdan so'ng uni yaxshi plastik holati ta'minlanishi kerak. Jumladan, natriy palmitat sovunga plastiklik, suvda yaxshi eruvchanlik va bir jinslilik bergani uchun atir sovun ishlab chiqarishda tarkibida 30%gacha pal'mitin kislotalari bo'lgan mol yog'idan foydalaniladi.

MDH va xorijiy mamlakatlarda qabul qilingan klassik oliy navli atir sovun yog'li retsepturasida 80-85% critilgan mol yog'i (yog' kislotalar titri 41-43°) va 15-20% kokos moyi bo'ladi.

Bu yog'lar tarkibida 20-22% stearin, 23-25% pal'mitin, 11-15% miristin va laurin, 35-37% olein kislotalari bo'lib, tayyor mahsulotni ishlatilish xossalari va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini yaxshilaydi, hamda sovunga mexanik ishlov berishning qulay sharoitlarini hosil qiladi. Hunday retseptura «Ekstra» va I guruh sovunlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Atir sovunni boshqa guruhlarini ishlab chiqarishda klassik retseptura etalon sifatida ishlatiladi va bunga muvofiq mol yog'i va kokos moylari qisman yoki to'liq boshqa yog'lar bilan almashtiriladi. Jumladan, yog'li yadro sifatida o'simlik moylaridan olingan past titrli salomas (asosan tarkibida 22-25% pal'mitin kislotalari bo'lgan paxta moyi salomasi); I navli tiniq texnik hayvon yog'lari yoki distillangan texnik hayvon yog'larining yog' kislotalari ishlatiladi. Gidrogenlangan hayvon yog'lari (atir sovun retsepturasiga kiritiladigan, tarkibida 8% gacha linol va oz miqdorda linolen kislotalari bo'lgan, tabiiy hayvon yog'i 15-20% dan oshmagan holda ishlatiladi) kabi yog'li xomashyolar ishlatiladi. II va III guruh sovunlari retsepturasidagi kokos moyi SYOK ning C₁₀-C₁₆ (C₁₂-C₁₆) fraksiyalariga almashtirilishi mumkin «Ekstra», I guruh va «Bolalar» sovunlariga sintetik yog' kislotalari qo'shilmaydi.

Atir sovunlarining yog'li retsepturasi 5.3-jadvalda berilgan.

5.3-jadval

Atir sovunini retsepturasi

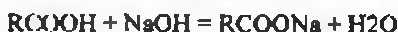
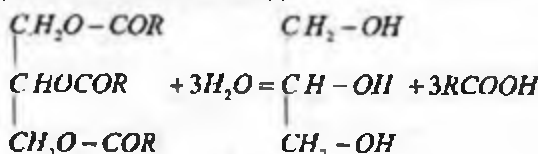
Xomashyo	Yog' kislotalar miqdori, %			
	I-guruh «Ekstra»	II-guruh	III-guruh	Bolalar sovuni
Hayvon yog'lari	70-60	33-27	17-13	33-27
DYOK	-	32-38	52-48	32-38
SYOK C ₁₀ -C ₁₆	-	16-10	14-16	-
Kokos moyi	13-17	6-8	3-5	13-17

Yog' aralashmasini titri 31-41°C bo'lishi kerak.

Sovun pishirish jarayoni asoslari

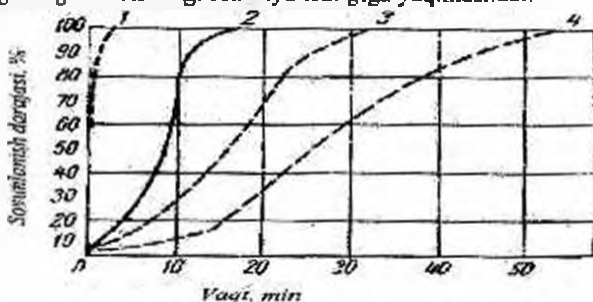
Neytral yog'larni sovunlanishi. Neytral yog'larni sovunlantirish ishqorlar bilan amalga oshiriladi (NaOH, KOH). Neytral yog'larni oddiy sharoitda karbonatli soda sovunlantinnaydi.

Neytral yog'larni sovunlantirganda ikkita reaksiya sodir bo'ladi. Birinchi navbatda triglitserid gidrolizlanib, glitserin va kislota, keyin yog' kislota ishqor bilan reaksiyaga kirishib, sovun va suv hosil bo'ladi.



Sovunlanish reaksiyasi sekin boradi, chunki yog'lar ishqorli suvdan erinmaydi, shuning uchun reaksiya tezligiga emul'siyalarni disperslanganligi ta'sir qiladi. Masalan: mol yog'ini sovunlantirish 35%-li NaOH bilan 45°Cda olib borilganda disperslikni sovunlanish darajasiga ta'siri 5.1-rasmda ko'rsatilgan.

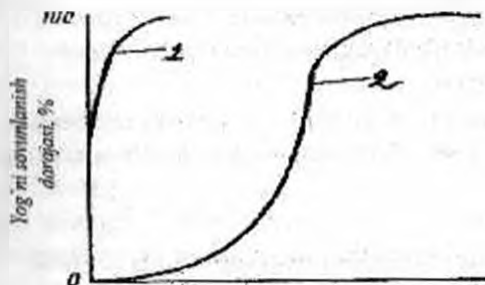
Emul'siya dispersligini oshib borishi sovunlanish reaksiyasining tezligini 20-30 marta ko'paytiradi. Reaksiya muhitida sekin-asta sovun hosil bo'lib borishi bilan yog'ni konsentrlangan sovun eritmasida erishi ortadi, sovunlanish tezlashadi va reaksiya tezligi gomogen muhitdagi reaksiya tezligiga yaqinlashadi.



Rasm 5.11. Emul'siyani boshlang'ich dispersligiga qarab yog'larni sovunlanish tezligini o'zgarishi.

1- emul'siyani sovunlanishi emul'gator bilan olib borilganda; 2- sun'iy olingan emul'siya; 3- turboaralashtirgich bilan sovunlantirish; 4- qo'lda aralashtirish

Shunday qilib tutashish yuzasini kuchaytirish uchun, emul'gator bo'lishi kerak. 5.11-rasmdagi egri chiziqlardan ko'rinib turibdiki, yog'larni sovunlanishi, sovun eritmasida bir necha marta tezroq boradi.



Rasm 5.12. Yog'larni ishqor bilan sovunlashni tezligi:

1- 50%li sovundagi yog' eritmasi; 2- toza yog'lar

Emul'gator vazifasini, dastlabki davrda hosil bo'lgan yoki qo'shiladigan sovun bajaradi. Sovunlanish tezligi, sovunlanadigan massada 20% va undan ko'proq sovun hosil bo'lganda juda tezlashib ketadi.

Haroratni oshirish reaksiya tezligini oshiradi, lekin emul'siyani buzulishiga olib keladi. Shuning uchun reaksiya boshida harorat 60-80°C bo'lishi kerak va sovun hosil bo'lgan sari 100-105°C gacha ko'tariladi.

Ishqor eritmasining kontsentratsiyasi oshganda sovunlanish tezligi oshadi. Lekin kontsentratsion eritma sovunni tuzlanishga olib keladi. Shuning uchun, dastlab, kontsentratsiyasi past bo'lgan ishqor eritmasi, keyin kontsentratsion eritma ishlatiladi.

Yog' kislotalarini neytralizatsiyasi. Yog' kislotalaridan sovun pishirganda ularning neytralizatsiyasini karbonatli ishqor bilan amalga oshirish mumkin. Bu karbonatli sovunlanish deyiladi.

Karbonatli sovunlanish reaksiyasi



Natriy bikarbonat



Natriy bikarbonat parchalanadi:



Shunday qilib, yog' kislotasini natriy karbonat bilan neytrallaganda yog' kislota NaOH bilan reaksiyaga kirishadi. Yog' kislotasini Na_2CO_3 bilan neytrallashni yuqori haroratda olib borish kerak. Nordon sovun hosil bo'lmasligi uchun karbonat sovunlanish va kaustik tugal sovunlanish jarayonlarida ishqor miqdori nazariy ulab qilinganidan 0,1-0,3 % ortiqcha ishlatiladi. Agar nordon sovun hosil bo'lsa sovun massasida quyuqlik paydo bo'ladi, keyin bu quyuqlikni eritish juda qiyin.

Yog'ni sovunlash uchun ishqor sarfini xisoblash. Nazariy tomondan 1t yog' amalashmasini sovunlashga kerak bo'lgan NaOH miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$I_{\text{NaOH}} = 0,714 \text{ S.s.} \quad \text{yoki} \quad I_{\text{NaOH}} = 0,714 \text{ N.s.}$$

bu yerda: S.s. – yog' aralashmasini sovunlanish soni,
0,714 – KOH ni NaOHga qayta hisoblash koeffitsienti
($40,0/56,1 = 0,714$)

Yog' kislotalaridan sovun ishlab chiqarishda yog'larni sovunlashga sarf bo'lgan karbonat sodani va tugat sovunlashga ketgan NaOH miqdori aniqlanadi.

$$I_{Na_2CO_3} = I_{NaOH} \cdot \frac{1,32}{100}$$

bu yerda: K – karbonat sovunlanish darajasi (70-80%)

1,32 – NaOH dan Na_2CO_3 ga o'tish koeffitsienti.

$$\frac{106 \cdot 92}{2 \cdot 40 \cdot 95} = 1,32$$

ya'ni 1 kg NaOH o'miga 1,32 kg Na_2CO_3 ishlatish kerak bo'ladi.

106 – Na_2CO_3 ning molekulyar og'irligi

40 – NaOHning molekulyar og'irligi

92 – kaustik sodadagi NaOH miqdori

95 – Na_2CO_3 dagi soda miqdori

2 – Na_2CO_3 da natriy atomi soni

Sovunlashga ketgan NaOH miqdori:

$$I_{NaOH} = I_{NaCl} \cdot \frac{(100 - K)}{100}$$

Shuningdek tayyor sovunda qoladigan erkin ishqorni ham hisobga olish kerak. Odatda tayyor sovunda (0,2-0,3%) ishqor bo'ladi.

Suvsiz sovun miqdorini aniqlash. Sovun hosil bo'lish reaksiyasi:



U holda suvsiz sovunni hosil bo'lishi quyidagicha aniqlanadi



Yoki GC ishlatilgan yog' kislotalari og'irligiga nisbatan % hisobida

$$G_c = \frac{(M_{m-1} + M_1 - 1) \cdot 100}{M_{m-1}}$$

bu yerda: Myo.k. – yog' kislotalarini o'rtacha molekulyar massasi;

Mk – ishqor metalini molekulyar massasi,

1 – vodorodni atom massasi.

Masalan: Myo.k. = 270 bo'lsa

$$G_c = \frac{(270 + 23 - 1) \cdot 100}{270} = 108,1\%$$

va tovar holidagi sovunda (70 %-li) sof sovunni miqdori:

$$G_c = \frac{70 \cdot 108,1}{100} = 75,6\% \text{ bo'ladi}$$

Sovunni namligi quyidagi formula buyicha aniqlanadi:

$W = 100 - (Cl + HCl + Er + Q + A) \%$

H = sovundagi erkin ishqor miqdori, %

Q = sovunga qo'shiladigan qo'shimchalar, %

A = har-til aralashmalar miqdori, %

Hesoblan: $W = 100 - (75,6 + 0,3 + 1 + 1) = 22,1\%$ ga teng.

sovun pishirish usullari

Qo'llanilayotgan xomashyo, sovun turi va ishlab chiqarilayotgan mahsulot atrofida qo'yiladigan talablarga ko'ra, sovun pishirish turli usullarda olib boriladi. Ulardan bevosita va bilvosita usullari asosiy usullar hisoblanadi.

Bevosita usul yog'li aralashmalarni, ularga mos keluvchi soda mahsulotlari bilan tayyorlash, sovun yelimi olishga asoslangan. Olingan sovun yelimi, yog' kislotalari neytrallashtirish va elektrolitlar miqdori bo'yicha belgilangan texnik shartlar quyidagilarga mos bo'lishi kerak. Bu usulda pishirilgan sovun qo'shimcha tayyorlanish keyingi ishlov berishga yuboriladi. Yaxshi tozalangan yog'li mahsulotlardan xo'jalik sovuni pishirishda bevosita usul keng qo'llaniladi.

Bevosita usul bilan pishirilgan sovun yelimi elektrolit eritmaları bilan ishlanganda sovunli massa ikki faza (yadro va sovun osti ishqori yoki yadro va sovun yelimi) yoki uch fazaga (yadro, sovun osti yelimi va sovun osti ishqori) ajralishi bilan tashkil topgan usul bilvosita usul deyiladi.

Ishlatilida 60-63% yog' kislotalari bo'lgan, sovun yadrosini tuzlash natijasida olingan sovun, bevosita usul bilan pishirilgan sovun kabi sovutiladi, quritiladi va unga mahalliy ishlov beriladi.

Har-til mahalliyatga ega bo'lgan yog'li xomashyolardan, soapstoklardan, texnik tayyor yog'larning to'q rangli navlaridan, neytral yog'lardan xo'jalik sovuni pishirilganda, yog' kislotalari va neytral yog'lardan atir sovunining hamma turlari ishlab chiqarilganda bilvosita usul qo'llaniladi.

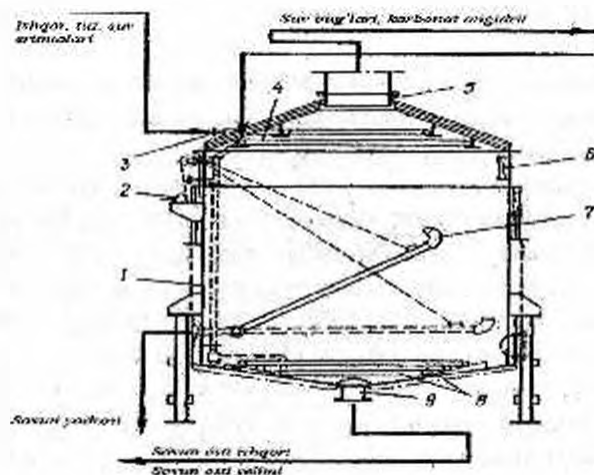
Xo'jalik sovunining asosini tayyorlash

Davriy usulda sovun pishirish. Bu usul hajmi 200 m³ gacha bo'lgan qozonlarda amalga oshiriladi.

Ishlatilgan yog'lar va yog' o'rniga ishlatiladigan xomashyodan xo'jalik mahsulotining asosini davriy ishlaydigan apparatlarda tayyorlash bevosita yoki bilvosita usul bilan bajariladi. Yog'li aralashmaning yog' kislotalarini neytrallashtirish, toza qozonda, sifatli yaxshilangan soapstok yadrosi yoki qozonda oldingi pishirishdan qolgan sovun qoldig'i ishtirokida olib boriladi.

Sovun pishirish qozoni (5.14-rasm) tsilindrik korpus(1)dan, konussimon qozon(2)dan va qopqoqdan tashkil topgan. Hosil bo'lgan CO₂ va ishlatilgan ochiq bug'ni qozonning ichki qismini davriy ishlaydigan apparatlarda tayyorlash bevosita yoki bilvosita usul bilan bajariladi. Yog'li aralashmaning yog' kislotalarini neytrallashtirish, toza qozonda, sifatli yaxshilangan soapstok yadrosi yoki qozonda oldingi pishirishdan qolgan sovun qoldig'i ishtirokida olib boriladi.

orqali quyib olinadi. Sharmirli truba zanjir va lebyodka (2) yordamida harakatga keltiriladi. Sovun yadrosini qizdirish uchun zmeevik (8) o'rnatilgan. Qozonni pastki qismida sovun osti ishqori va sovun osti yelimini bo'shatish uchun shlyuzer (9) mavjud.



Rasm 5.13. Sovun pishirish qozoni

Sovun pishirishning bevosita usuli bo'yicha ikkita ketma-ketlikdagi jarayon o'tkaziladi: natriy karbonat (Na_2CO_3) eritmasi bilan karbonatli sovunlash va neytral yog'ni o'yuvchi ishqor (NaOH) eritmasi bilan sovunlash (kaustik tug'al sovunlash). Karbonatli sovunlashda qozonga, ishchi konsentratsiyasi 28-30% bo'lgan, natriy karbonat eritmasining hisoblangan miqdori solinadi, qaynaguncha ochiq bug' bilan qizdiriladi va avval qaynoq tabiiy yog' kislotalari va yog' o'mini bosuvchilar, keyin sintetik yog' kislotalari beriladi.

Karbonat angidridning ko'p miqdorda hosil bo'lishi natijasida, sovunli massani toshishini oldini olish maqsadida kislotalar asta-sekinlik bilan yaxshilab aralashtirib turgan holda beriladi. Teskari tartibda, ya'ni qozonga avval yog' kislotalari so'ngra soda eritmaları solib bo'lmaydi. Bunday holda nordon sovun hosil bo'lib qolishi mumkin. Yog' kislotalarining neytrallash reaksiyasi issiqlik ajralishi bilan borganligi sababli, reaksiya ketayotgan massani faqatgina jarayonning boshlanishidagina isitiladi.

Sovun massasini aralashtirish va karbonat angidridni oson ajralishi uchun qozonga davriy ravishda ochiq bug' yoki siqilgan havo berib turiladi. Yog'li aralashmalar berib bo'lingandan so'ng, CO_2 to'liq ajratib chiqishi uchun bir qancha vaqt mobaynida massaga juda kam miqdorda bug' berib qaynatib turiladi.

Sovunli massaga bug' berish to'xtatilgandan so'ng, uning hajmi o'zgarmasligi va yuzasiga pufakchalar chiqmasligi karbonatli sovunlanish tugaganligini bildiradi. Massa tarkibidagi Na_2CO_3 miqdori 0.5%dan ko'p bo'lmaganda karbonatli sovunlanish tugagan hisoblanadi.

Natriy karbonat konsentratsiyasi ko'payib ketgan taqdirda massaga (qozonga) taqriban holda yog' kislotalar qo'shiladi yoki qo'shimcha qaynatiladi. Karbonatli massada yog' kislotalar miqdori 67-70% bo'lishi kerak.

Karbonatli sovunlanish tugagandan so'ng, tugal sovunlash uchun, qozonga konsentratsiyasi 40-42% bo'lgan natriy gidroksid (NaOH) eritmasi kam-kam hollarda massani qaynatib, bug' bilan aralashtirib turgan holda beriladi. Sovunlash jarayonida nordon sovun hosil bo'lishini oldini olish maqsadida massada ortiqcha taqir miqdori bo'lishi shart. Jarayon oxirida ishqor miqdori 0,1-0,2%dan ko'p bo'lmali kerak.

Tugal sovunlanishda birinchi navbatda qozondagi yog' kislotalar neytrallanadi (shuningdek, nordon sovunlar va natriy bikarbonatlarni ham, agar ular bor bo'lsa), keyin neytral yog' sovunlanadi. Sovunli massani 30 minut davomida qaynatilgandan so'ng uning tarkibidagi erkin ishqor miqdori o'zgarishsiz qolgan taqdirda, kaustik sovunlanish tugagan hisoblanadi.

Shu usul bilan pishirilgan sovun yelimi quyiluvchan, bir xil tarkibli, yuqqa qattamda tiniq ko'rinishga ega bo'lishi, yog' kislotalar miqdori 60%dan kam bo'lmashligi, o'yuvchi natriy miqdori 0,2%dan ortiq bo'lmashligi va erkin natriy karbonat miqdori 1%dan ortiq bo'lmashligi kerak. Uni, sovun uchun sig'imga uzatiladi va sovutish quritish, mexanik ishlov berish uchun yuboriladi.

Bilvosita usul bilan sovun pishirish bilan olingan tayyor mahsulotga hid va ranggi bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi.

Bilvosita usul bilan xo'jalik sovuni pishirishning texnologik jarayoni quyidagi ketma-ketlikdan iborat: tuz yog'li xomashyo ishlatilganda – sovunlash, sovun yelimini yadro va sovun osti yelimiga ajratish bilan qisman tuzlash; tozalalmagan yog'li xomashyo ishlatilganda – sovunlash, sovun yelimini yadro va sovun osti ishqoriga ajratish bilan to'liq tuzlash, silliqlash.

Sovunlash jarayoni bevosita usul bilan ham olib borilishi mumkin, ya'ni dastlab karbonatli sovunlash, keyin kaustik sovunlash orqali sovun yelimi olinadi. Olingan sovun yelimida sovun ko'rinishida bo'lgan yog' kislotalar miqdori 52%dan kam bo'lmaydi.

Sovun yelimini qisman tuzlash elektrolitlar (osh tuzi yoki kaustik soda eritmalari) bilan olib boriladi. Buning uchun sovun yelimiga qaynayotgan va aralashtirilayotgan holda hisoblangan miqdorda elektrolit (20%li osh tuzi eritmasi) beriladi. Har bitta elektrolit portsiyasi berilganda sovunli massa, elektrolit to'liq yoyilib ketgunicha yaxshilab aralashtiriladi va qaynatiladi.

Sistemani yadro va sovun osti yelimiga ajralishini ta'minlovchi elektrolit konsentratsiyasi yog'li aralashma retsepturasi va yog' kislotalar konsentratsiyasiga qarab belgilanadi. Odatdagi yog' retsepturasi bo'yicha sovunni qisman tuzlash bilan pishirishda ishlatiladigan elektrolitlarning me'yoriy konsentratsiyalari quyida ko'rsatilgan.

Sovun massasidagi yog' kislotalari miqdori, %	Sovun massasidagi elektrolit konsentratsiyasi (NaCl va NaOH yig'indisi), %
52-54	1,3 dan ortiq emas
54-56	1,0 dan ortiq emas
56-58	0,8 dan ortiq emas

Tuzlash tugaganda NaOH miqdori 0,3%dan ko'p bo'lmashligi lozim.

Qisman tuzlash to'g'ri olib borilsa, qozondagi sovun massasi bir tekis qaynaydi, uni yuzasida kengligi 20-25 sm bo'lgan plastinalar ko'rinadi. Po'latdan yasalgan shpateldan yupqa qatlamda oqib tushadi, bunda shpatelni yuqorigi qismi quruq, pastki qismida esa sovun yupqa qatlamda tiniq ko'rinishida bo'ladi.

Sovun massasini qisman tuzlash jarayoni tugagandan keyin, uni, ikki fazaga ajralguncha bir necha soatga tindirib qo'yiladi. Bu fazalar, tarkibida 60-63% yog' kislotalari bo'lgan yadro (sovun asosi) va 25-30% yog' kislotalari bo'lgan sovun osti yelimidan iborat. Tindirish vaqti yog' tarkibi, konsentratsiyasi va qozon hajmiga bog'liq. Masalan, hajmi 50m³ bo'lgan qozonda tindirish vaqti 20-30 soatni tashkil etadi.

Chiqayotgan asos (yadro) va sovun osti yelimining nisbati 65-70% va 35- 30% bo'ladi.

Tozalanmagan yog'li xomashyo ishlatilganda, tarkibida 0,2%dan ko'p miqdorda erkin ishqor va 1%dan ko'p bo'lmagan natriy karbonat bo'lgan tayyor sovun asosi sovun-yig'ichga yuboriladi va sovutishga, so'ng quritishga va mexanik ishlov berishga jo'natiladi. Sovun osti yelimi esa pastki shtutser orqali alohida qozonga beriladi va tozalash maqsadida qayta ishlanadi.

Sovun pishirish uchun tozalanmagan yog'li xomashyo va soapstokli yadro ishlatilganda sovun osti yelimi elektrolit eritmasi bilan to'liq tuzlanadi. Buning uchun sovun osti yelimiga ochiq hug' bilan qaynatib va aralashtirib turgan holda yetarli miqdorda 20%li osh tuzi eritmasi beriladi.

Agar kurakchaga olingan namunada tiniq suyuqlik (sovun osti ishqori) orasida yadro donachalari aniq ko'rinsa, to'liq tuzlash oxiriga yetdi deb hisoblanadi. Tuzlash jarayoni tugayotganda sovunli massa tindiriladi (sig'imi 50m³ bo'lgan qozonda 2-4 soat) bunda ikki xil faza (yadro va sovun osti ishqori) hosil bo'ladi. Sovun osti ishqori so'nggi marta ishlov berish uchun alohida sig'imga olinadi, yadro esa asos sifatini oshirish, tarkibidagi elektrolit miqdorini kamaytirish va rangini yaxshilash maqsadida silliqilanadi.

Silliqlashda dastlab yadroga suv qo'shib, ochiq hug' orqali qaynatish yo'li bilan uni sovun yelimiga aylantiriladi. Olingan, tarkibida 50-55% yog' kislotalari bo'lgan, sovun yelimi qisman tuzlanadi va sistema yana yadro va sovun osti yelimiga ajraladi.

Sovun osti yelimiga ishlov berish. Sovun osti yelimida 30%gacha sovun ko'rinishidagi yog' kislotalar, 1% gacha erkin ishqor, har xil elektrolitlar (natriy

karbonat, osh tuzi), hamda hamroh moddalar va aralashmalar mavjud. Bu moddalar unga yog'li aralashmalardan va boshqa materiallardan o'tadi.

Sovun osti yelimini sovun pishirish uchun ishlatishdan avval uni sifatini yaxshilash maqsadida qayta ishlanadi. Bu jarayon, sovun osti yelimidagi erkin ishqorni neytrallash va olingan sovunli massani osh tuzi bilan uzlashdan iborat.

Erkin ishqor va natriy karbonatni neytrallash jadal qaynatish orqali, yog' kislotalarini qo'shish bilan amalga oshiriladi. Bunda ulingan sovunli massadagi ishqor miqdori 0,05% dan ushib ketmasligi kerak.

Olingan sovun yelimi qaynatilgan holda quruq tuz qo'shish bilan tuzlanadi. Ikki soatlik tindirishdan so'ng sovun osti ishqori ajratib olinib qayta ishlash davom ettiriladi. Tozalangan sovun yadrosi esa navbatdagi sovun pishirishga yuboriladi.

Tozalash samaradorligini yanada oshirish uchun yadroni sovun yelimiga aylanguncha suv bilan eritiladi va tuzlash jarayoni qaytariladi.

Sovun osti ishqoriga ishlov berish. Xo'jalik sovuni asosini bilvosita usul bilan tayyorlash jarayonida, hamda sovun osti yelimi va boshqa yog'li chiqindilarni qayta ishlashda olingan sovun osti ishqori tarkibida 8-9% natriy xlorid, 0,1% erkin natriy gidroksid va 0,8%gacha sovun holdagi yog' kislotalari bo'ladi. Sovun osti ishqorini qayta ishlashdan maqsad kaustik soda va yog' kislotalari yo'qotilishini kamaytirishdir.

Sovun osti ishqoriga ilashib chiqqan sovunni ajratish uchun u 50°Cgacha sovutiladi. Bunda 50%gacha sovunlangan yog' kislotalari ishqordan ajraladi.

Yog' kislotalari miqdorini yanada kamaytirish va soda mahsulotlarini ajratib olish uchun sovun osti ishqori yog'lash usuli bilan qayta ishlanadi. Buning uchun sovun osti ishqori tarkibidagi o'yuvchi va karbonatli ishqorlar yog' kislotalari bilan neytrallanadi. Bunda yog' kislota miqdori hisoblanganidan 15-20% ortiqcha olinadi. Hunday sharoitda qiyin eruvchan nordon sovun hosil bo'lib, u sovun osti ishqoridan u yoki bu usul bilan ajratib olinishi mumkin.

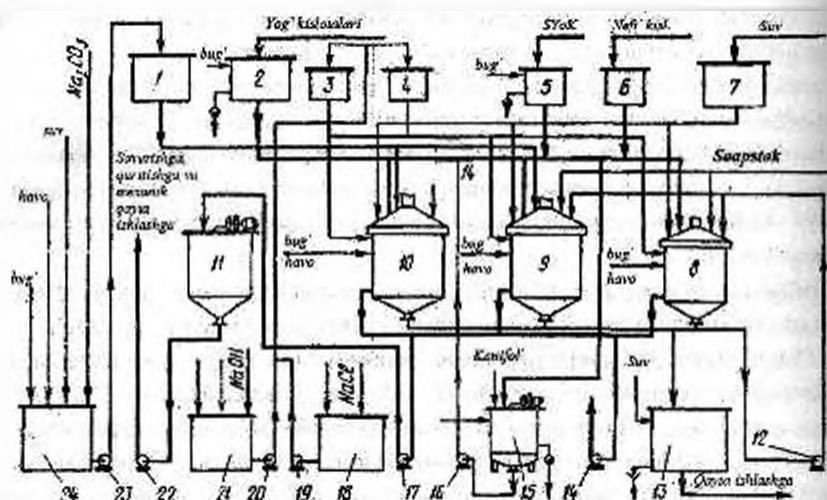
Sovun osti ishqorini neytrallash uchun texnik yog'lar, soapstokning yog' kislotalari yoki sintetik yog' kislotalari $C_{17}-C_{20}$ fraksiyalaridan foydalaniladi. Jarayon 80-85°Cda uzluksiz aralashtirish, hamda 3-4 soat davomida tindirish bilan olib boriladi.

Qozonning yuqori qismiga qalqib chiqqan nordon sovun yig'iladi va asosiy sovun pishirishga yuboriladi, sovun osti ishqori esa realizatsiya qilinadi (qurilish tashkilotlariga sotiladi) yoki yog' tutgich orqali korxona tozalash sistemasiga uzatiladi.

Neytrallashda ishlatiladigan yog' kislota sarfi 1t sovun osti ishqoriga 100-130 kg ni tashkil etadi.

Davriy usulda xo'jalik sovuni asosini tayyorlash sxemasi (5.15-rasm). Natriy karbonat va kaustik soda erimatlari, osh tuzi va suv o'lchagichlar (1,3,4 va 7) dan qozonlar (8,9 va 10)ga kelib tushadi. Bu erimalar sig'imlar (24, 21 va 18) da tayyorlanadi va nasoslar (23, 20 va 19) orqali tegishli o'lchagichlarga uzatiladi. Yog'

kislotalari, sintetik va neft kislotalari omborxonadan sig'imlar (2, 5 va 6)ga kelib tushadi va o'z oqimi bilan sovun pishirish qozoniga tushadi. Kanifol' bilan yog' kislotalari aralashmasi aralashtirgich (15)da tayyorlanadi va nasos (16) yordamida qozonga yuboriladi. (8) va (9) sovun pishirish qozonlarida yog'li chiqindilarning sifatini yaxshilash jarayoni olib boriladi. Tiniq yadro bu qozonlardan nasos (14) orqali sovun pishirish qozoni (10) ga uzatiladi. Sovun osti yelimi va sovun osti ishqori nasos (12) orqali yordamchi qozon (8 yoki 9)larning biridan ikkinchisiga uzatiladi. Ayni shu nasos hilan asosiy qozon (10) dagi sovun osti yelimi qayta ishlash uchun qozon (8 va 9)ga beriladi. Qozon (8 va 9) lardagi sovun osti ishqori sig'im (13)ga tushadi, bu yerda sovun ajratilgandan keyin u keyingi ishlov berishga yuboriladi.



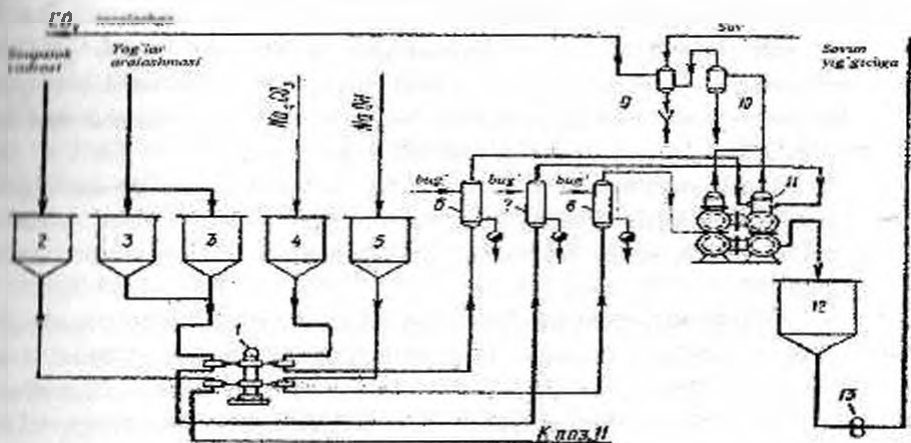
Rasm 5.14. Davriy usulda xo'jalik sovuni asosini tayyorlashning texnologik sxemasi

Yog', sintetik va neft kislotalarining karbonatli sovunlanishi va kaustik tugal sovunlanishi bo'sh qozon (10) da yoki tozalangan yadro ishtirokida qozon (9 va 10)larda boradi. Tayyor bo'lgan sovun asosi qozon (9 va 10) lardan fil'tr orqali nasos (17) yordamida sovun yig'gich (11)ga uzatiladi, u yerdan nasos (22) bilan sovutish, quritish va mexanik ishlov berishga jo'natiladi.

Xo'jalik sovuni asosini uzluksiz usul bilan tayyorlash (rasm). Xo'jalik sovuni asosini uzluksiz usul bilan tayyorlash pishirish jarayoni davomiyligini 10 martagacha, bug' sarfini, ishlab chiqarish maydonini qisqartiradi. TNB-2 apparatida sovun asosini tayyorlash quyidagicha amalga oshiriladi.

Yog'li aralashma galma-gal ishlayotgan kompozitsion idish (2,3) dan meyorlovchi nasos (1) orqali quvvatli issiqlik almashtirgich (7)ga yuboriladi. Bu yerda 104-115°C gacha isitilib, so'ngra TNB-2 apparatining (11) aralashtirgichiga kelib

lanishi. Bu yerga nasos (1) yordamida idish (4)dan isitgich (6)da 95°C gacha qizdirilgan, 27-30%li Na_2CO_3 eritmasi ham kelib tushadi.



Rasm 5.15. Xo'jalik sovuni asosini uzluksiz usulda TNB-2 apparatida tayyorlash sxemasi

Aralashtirgichda yog'li aralashmaning karbonatli sovunlanishi sodir bo'ladi. Karbonatli sovunlash TNB-2 apparatining birinchi barabanida tugallanadi. Karbonatli massa aralashtirgich bilan aralashtirilib o'tkir bug' bilan puflanadi. Bunda CO_2 intensiv ajralib chiqadi va birinchi barabanning gaz yig'ichidan ko'pik ushlagich (10) orqali (9) sovuqtigichga yuboriladi. So'ngra gaz tsixiga tozalash va yuzni kompresslash uchun yuboriladi.

Karbonatli massa ikkinchi barabanga kelib tushadi. Bu yerda aralashtirilayotganda va o'tkir bug' berilayotganda CO_2 to'liq ajraladi. CO_2 ikkinchi barabanning gaz yig'ichi (2) dan ko'pik ushlagich (10) orqali (9) sovuqtigichga yuboriladi.

Ikkinchi barabandan karbonatli massa tik quvur orqali uchinchi pastki sovunlash barabaniga tushadi. Bu yerda 39-42%-li NaOH eritmasi bilan sug'oriladi. Buning uchun natriy gidroksid eritmasi (5) idishdan nasos (1) yordamida isitgich (8) da 90-95°C gacha qizdirilib, apparatga yuboriladi.

Uchinchi barabanda aralashtirilayotganda karbonatli massa tugat sovunlanadi va hosil bo'lgan sovun massasi to'rtinchi barabanga oqib tushadi va u yerda yana aralashtirilib o'tkir bug' bilan pullanishi mumkin. Soapstok yadrosi mavjud bo'lsa, u sig'im (2) dan nasos-dozator (3) yordamida uchinchi yoki to'rtinchi barabanga berilishi mumkin. Sovun yelimi to'rtinchi barabandan gidrozatvor orqali meyorlash qozoni (12) ga oqib tushadi. Qozonda NaOH yoki yog' kislotalarni qo'shib bug' bilan isitish va aralashtirish yo'li bilan sovun sifati meyorlanadi.

Sovun massasini tarkibi quyidagicha, yog' kislotalar miqdori 60 %dan kam bo'lmashligi, erkin ishqor miqdori 0,2%dan va Na_2CO_3 1%dan ko'p bo'lmashligi lozim.

Sovunli massa sovun yig'gichlarga borib, so'ngra sovutish, quritish va mexanik ishlov berish uchun yuboriladi.

Atir sovun asosini tayyorlash

Atir sovun asosi asosan bilvosita usul bilan neytral yog'lar yoki yog' kislotalardan tayyorlanadi. Atir sovun asosi «Matstsoni» (Italiya) uzluksiz liniyalda ham tayyorlanadi. Bizning mamlakatimizda atir sovun asosi bilvosita usul bilan davriy ishlaydigan sovun pishirish qozonlarida tayyorlanadi.

Neytral yog'lardan atir sovun asosini tayyorlash. Bu jarayon quyidagi bosqichlardan iborat: birinchi sovunlash, birinchi tuzlash, ikkinchi sovunlash, ikkinchi tuzlash, yuvish va uchinchi tuzlash, silliqlash, tindirish va sovun asosini quyib olish.

Birinchi sovunlash toza qozonda yoki oldingi sovun pishirishdan qolgan yelimli qoldiqda o'tkaziladi. Qozonga retseptura bo'yicha yog'larning 1/3-qismi (kokos, pal'ma moylaridan, SYOK ning $C_{10}-C_{16}$ fraktsiyalaridan tashqari) solinadi, isitiladi va o'tkir bug' bilan aralashtirilayotganda yog'ni sovunlash uchun kerak bo'lgan ikkinchi sovun osti ishqori beriladi. So'ngra, 1,5-2,0% qoldirib, qolgan yog' miqdori va yog' massasidan 60 % ikkinchi sovun osti ishqori beriladi. 35-40%-li NaOH eritmasi qo'shiladi. Sovunlashdan keyin sovunli massadagi NaCl va NaOH miqdori rostlanadi. Ularning miqdori 0,5-0,6% va 0,3% bo'lishi kerak. Buning uchun 20%-li NaCl eritmasi kiritiladi.

Sovunlash jarayonining davomida erkin ishqor kontsentratsiyasi 0,3% bo'lishi lozim. Ishqor ortiqchasini neytrallash uchun qozonga qolgan 1,5-2,0% yog' qo'shiladi. Birinchi sovunlash sovunli massadagi yog' kislotalar miqdori 47-49%, ishqor miqdori 0,05%dan ko'p bo'lmasa, tugallangan hisoblanadi.

Birinchi tuzlash NaCl eritmasi yordamida qaynatish va aralashtirish bilan o'tkaziladi. Bunda yadro va birinchi sovun osti ishqori hosil bo'ladi. Sovun osti ishqorining tarkibi quyidagicha: sovun holidagi yog' kislotalar miqdori 0,8% dan ko'p bo'lmasligi kerak, NaCl 9%, NaOH 1% va glitserin 8-10% bo'ladi.

Birinchi sovunosti ishqorini chiqishi yog' massasiga nisbatan 90%ni tashkil qiladi. Uni glitserin olish uchun ishlatiladi.

Ikkinchi sovunlash. Sovun yadrosi bug' bilan qaynaguncha qoriladi, NaOH eritmasini qo'shib kokos moyi va SYOK $C_{10}-C_{16}$ fraktsiyalari kiritiladi. Massa 20-30 daqiqa davomida qaynatiladi, keyin ikkinchi tuzlash o'tkaziladi. Ikkinchi sovunlashda sovun yelimida yog' kislotalar miqdori 52-55%, sovunlanmagan yog' miqdori 0,2%dan ko'p bo'lmasligi lozim.

Ikkinchi tuzlash 40%li NaOH bilan o'tkaziladi. NaOH ni portsiyalab, qaynayotganda to'liq tuzlash belgisi paydo bo'lguncha kiritiladi. So'ngra, 2-3 soat davomida tindiriladi. Bunda yadro va ikkinchi sovun osti ishqori hosil bo'ladi. Sovunosti ishqorini alohida sig'imga quyiladi va birinchi sovunlashda ishlatiladi. Ishqorning chiqish miqdori olingan yog'ning 20-30%ni tashkil qiladi va tarkibi 6-8% NaOH 30%gacha NaCl dan iborat.

Yuvish va uchinchi tuzlash glitserinni to'liq ajratib olish uchun o'tkaziladi. Yuvishga qaynatilayotgan paytida, yog' kislotalar miqdori 52-55% bo'lishi uchun, suv qaynatiladi. Tuzlash NaOH eritmasi bilan, to'yingan NaCl eritmasi qo'shish orqali o'tkaziladi. 1,5-2 soat davomida tindirilgan uchinchi sovun osti ishqori ikkinchisi bilan aralashdirilib ishlab chiqarishga qaytariladi.

Silliqlash issiq suv bilan yoki qaynashda alohida portsiyalar bilan qo'shiladigan NaOH va NaCl eritmalari bilan bajariladi. Ishqor miqdori 0,5-0,8%, NaCl 0,7-1,0%da ushlab turiladi. Silliqlash suvning oxirgi portsiyasi qo'shilgandan so'ng bir soat intensiv qaynatilgandan keyin tugatiladi. Massaning tarkibida 50-54% yog' kislotalar bo'lishi kerak. Sovun kurakchadan sekin-asta alohida yirik qatlam bilan ushlab tutilishi kerak. 30-36 soat davomida tindirilib, ikki fazaga ajratiladi: yadro va sovun osti yelimiga. Tayyor atir sovun asosining tarkibi quyidagicha bo'ladi:

- yog' kislotalari, 61,5%dan kam emas;
- NaOH, 0,06-0,12% oralig'ida;
- sovunlanmagan yog', 0,2%gacha;
- NaCl, 0,4%dan ortiq emas.

Atir sovun asosini yog' kislotalaridan tayyorlash. Bu jarayon quyidagi jarayonlardan iborat: karbonatli sovunlash, kaustik sovunlash, tuzlash, silliqlash, tindirish va atir sovun asosini to'qib olish.

Karbonatli sovunlash. Qozonga, hisoblangan 28-30%li soda solinadi. Qaynatish davomida yog' kislotalar beriladi. Sovunli massa irib (svetivanie) ketmasligi uchun, 20% li eritma holdagi 1-2% NaCl qo'shiladi. Hamma aralashmalar berilgandan so'ng, 1,5-2 soat davomida qaynatiladi. Karbonatli sovunlash oxirida Na_2CO_3 miqdori 0,5% dan kam bo'lishi lozim.

Kaustik sovunlash. Bunda 40-44%li NaOH eritmasi kiritiladi. Agarda nazorat qaynatishdan keyin (30 minut davomida) ishqor miqdori o'zgarmasa, kaustik sovunlash tugagan hisoblanadi.

Tuzlash NaCl eritmasi bilan o'tkaziladi. Silliqlash, tindirish neytral yog'lardan atir sovun tayyorlash usuli bilan bajariladi.

Atir sovun asosini bilvosita uzluksiz usul bilan tayyorlash chet mamlakatlarning uskunalarida neytral yog'larni kaustik soda bilan sovunlash, keyin sovun osti ishqoridan glitserinni ajratib olish usuli bilan o'tkaziladi. Hozirgi vaqtda «Sharpless», «Monsavon», «Gofman-Konstantsa», «Al'fa-Laval», «Matstsoni» va boshqa uskunalar ishlatiladi.

«Matstsoni» firmasi qurilmasida neytral yog' yoki yog' kislotalaridan bilvosita — uzluksiz usul yordamida atir sovun asosini tayyorlash. «Matstsoni» Italiya firmasi bo'lib, sovun pishirish korxonalarining zamonaviy texnologiyalari va uskunalarini ishlab chiqishda yetakchi firmalardan biri hisoblanadi.

Oxirgi yillarda ko'pgina mamlakatlarda sovun asosini uzluksiz usulda tayyorlab, unga vakuum-quritish uskunalari bilan jihozlangan avtomatlashtirilgan tizimlarda shlov berishning uzluksiz texnologik sxemalari joriy etilgan.

5.17.-rasmida «Matstsonib» firmasi qurilmasida neytrall yog', yog' kislotalari va ularning aralashmalaridan uzluksiz usulda sovun asosini tayyorlashning texnologik sxemasi keltirilgan.

Qabul qilingan retsepturaga asosan yog' va yog' kislotalari aralashmasi sarf hoklari(1)dan harorati 100°C atrofida napor sig'imlari (2) orqali ko'p komponentli nasos-dozator (25) ga kelib tushadi. Bir vaqtning o'zida nasos-dozatorning seksiyalariga natriy gidroksidning 50%li eritmasi sarf baklarida 70-90°C gacha isitilgan suv va natriy xlorning 20%li eritmasi beriladi.

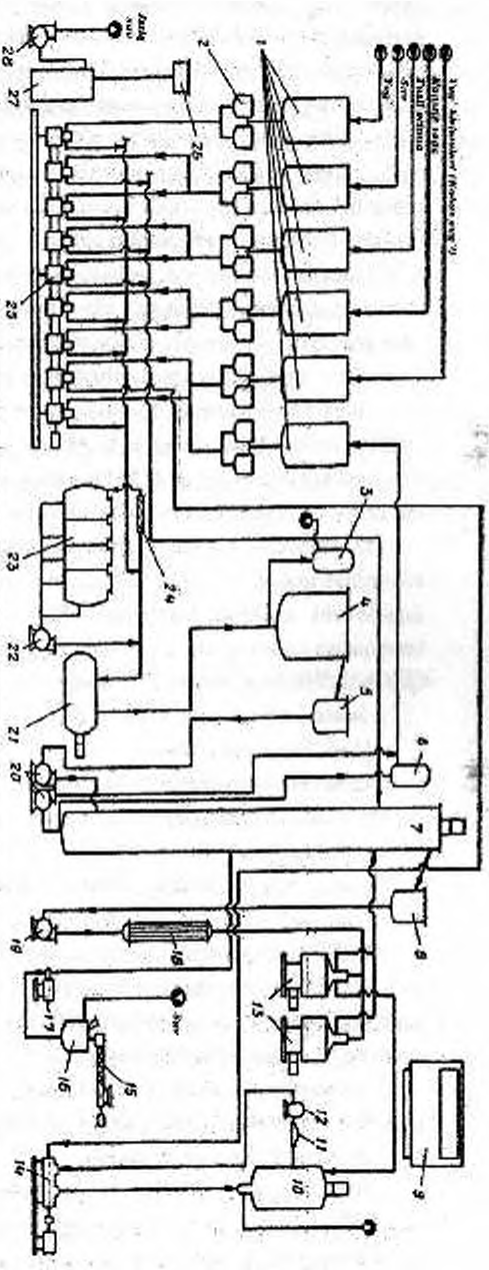
Natriy gidroksid va natriy xlor eritmasining dozalangan miqdori, shuningdek qisman suv, birlamchi aralashtirgich (24)da aralashtirilgandan so'ng avtoklav (23)ga kelib tushadi, u yerda yog'larning natriy gidroksid bilan 120°C haroratda va 0,2 MPa bosim ostida asosiy sovunlanishi sodir bo'ladi. Avtoklavning hamma seksiyalaridan o'tgan sovunlangan massa nasos (22) yordamida sovutuvchi aralashtirgich(21)ga beriladi, bu yerda sovunlanish jarayoni 90°C haroratda oxiriga yetkaziladi. Sovunlangan massaning bir qismi qaytadi va statik aralashtirgich (24), avtoklav (23), nasos (22) orqali tsirkulyatsiya bo'ladi.

Sovunlangan massa aralashmasi bosim ostida (22) nasos bilan (23) avtoklavdan statik separator (4)ga kelib tushadi, u yerda tindirilgan sovun yadrosi sovun osti ishqoridan ajratiladi va suyuqlikning sathi doimiy bo'lgan rezervuar (5)ga oqib tushadi, u yerda (20) nasos yordamida yuvuvchi kolonna (7)ning pastki qismi (tagidan 1-1,5 m yuqori) ga uzatiladi. Bu yerda qarama-qarshi oqimdagi nasos dozator (25) bilan berilayotgan issiq suv bilan yuviladi (yoki natriy gidroksid va natriy xlorid aralashmasi).

Sovun osti ishqori statik separatoridan (4) sath rostlovchi bak(3)da yig'iladi va qayta ishlovga beriladi (neytrall yog'larni sovunlashda undan glitserin ajratib olinadi).

Yuvishda tindirib ajralgan sovun osti ishqori (7) kolonnadan suyuqlikning doimiy sathi saqlanib turadigan (6) bakda yig'iladi. Bu yerdan o'z oqimiga ko'ra sarflovchi bak (1)ga quyiladi, so'ngra nasos-dozator (25) yordamida avtoklav (23)ga beriladi va yog'larni sovunlash uchun ishlatiladi.

Jarayon shunday rostlanadiki statik separatoridan chiqarib yuborilayotgan tindirilgan sovun osti ishqoridagi (glitserinli) erkin o'yuvchi ishqorning miqdori 0,1%dan oshmaydi.



Rasm 5.16. «Matsosol» firmasining qurilmasida neytral yog, yog kislotalari va ularning ajratilish sxemasi

Yuvuvchi kolonna (7)dan tindirilgan va yuvilgan yadro rezervuar (8) orqali nasos (19) yordamida issiqlik almashtirgichga (18) yuboriladi, u yerda 100°C haroratgacha isitiladi va keyin markazdan qochma separatorga ortiqcha yuvish eritmasini ajratish uchun uzatiladi, so'ngra u kolonna (7)ning yuqori qismiga qaytariladi. Separatordan, sovun, tarkibida 60-62% yog' kislotalari va 0,2% atrofida erkin natriy gidroksid bilan aralashtirgich-neйtralizator (10)ga tushadi. U yordan, erkin natriy gidroksid miqdorini aniqlash elektr moslamasi bilan ta'minlangan oquvchi kamera (11) orqali nasos (12) yordamida (aralashtirgich) turbodispergator (14)ga beriladi. Turbodispergatorga elektropnevmatik datchik va ishlovchi regulyatorlar yordamida uzluksiz avtomatik rejimda nasos-dozator (25) bilan kokos yog'ining (yoki yog' kislotalarining) zarur bo'lgan miqdori beriladi. Bunda berilgan erkin o'yuvchi ishqor miqdori bilan sovun hosil bo'lishi ta'minlanadi. Tayyor bo'lgan sovun retsirkulyatsiya rejimida qayta ishlashga yuboriladi.

Sxemada shuningdek sovunni uzluksiz usulda sovun og'irligiga nisbatan 0,05% natriy ditionit ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) bilan oqartirish ham nazarda tutilgan. Natriy ditionit shnekli mikrodozator (15) yordamida dozalanib aralashtirgich (16)ga suvli eritma tayyorlash uchun beriladi va kolonna (7)ga nasos-dozator (17) orqali uzatiladi.

Dozalovchi uskunada natriy gidroksid va natriy xlor eritmasini hamda sovunlash uchun avtoklav (23)ga va yuvish uchun kolonna (7)ga beriladigan suvni dozaloвchi alohida ikkitadan blok mavjud. Jarayonni markazlashgan holda boshqarish uchun pul't (9) xizmat qiladi. Kondensatni yig'ish bo'limi o'zida qabul qiluvchi (26), yig'uvchi (27) va nasos (28)larni mujassam etgan.

Sovun asosining tarkibi (% da):

Yog' kislotalari 60-62,

Erkin natriy gidroksid – 0,1 dan ko'p emas

Sovunlanmagan yog' – 0,1 dan ko'p emas

Glitserin – 0,2-0,4

Sovun osti yelimidagi glitserin miqdori

(neytral yog'larni sovunlashda) – 25-30

Chiqib ketayotgan suvdagi o'yuvchi ishqor – 0,2 dan ko'p emas

Uzluksiz sovunlash liniyasi iqtisodiy jihatdan tejimli bo'lib, ish ko'rsatgichlarini muntazamligini ta'minlaydi. Ishlab chiqarish unumdorligini keng doiralarda o'zgartirish mumkin.

«Matstsoni» firmasi buyurtmachi talabiga ko'ra yog' kislotalarni bevosita usul bilan bir yoki ikki bosqichda sovunlash uskunalari bilan ta'minlashi mumkin.

Sovun asosiga ishlov berish

Bevosita yoki bilvosita usullar bilan sovun pishirish qozonlarida yoki uzluksiz ishlaydigan apparatlarda tayyorlangan sovunga tovar shaklini berish uchun sovun asosi sovunning turiga va naviga qarab qayta ishlanadi.

Xo'jalik sovuni sovutiladi, quritiladi, mexanik ishlov beriladi, qoliplanadi, bo'laklarga bo'linadi, shtamp bosiladi va tayyor sovun bo'laklari yashiklarga joylanadi.

Atir sovunga sovutgandan, quritgandan va mexanik ishlov berilgandan so'ng, tushlo'y moddalar, bo'yoqlar, oksidlanishga qarshi va boshqa qo'shimchalar qo'shiladi. Bundan keyin sovunga qo'shimcha mexanik ishlov beriladi, qotiplanadi, kesiladi, tayyor bo'lgan bo'lakchalar quritiladi, shtamp bosiladi, qog'oz bilan o'raladi va joylanadi.

Nazorat savollari;

1. Davriy usulda xo'jalik sovunining asosi qanday tayyorlanadi?
2. Sovunning fizik-kimyoviy xususiyatlarini yozib bering.
3. Sovun eritmasining yuvish xususiyatini tushuntirib bering.
4. Sovunning suvli eritmasining fizik-kimyoviy xususiyatlarini ko'rib chiqing.
5. Sovun pishirish jarayonining bevosita va bilvosita usullarini ko'rib chiqing.
6. Vakuum-quritish uskunasi qattiq xo'jalik sovuni asosiga qanday ishlov beriladi?
7. Xo'jalik va atir sovunlari sifatiga baho bering.

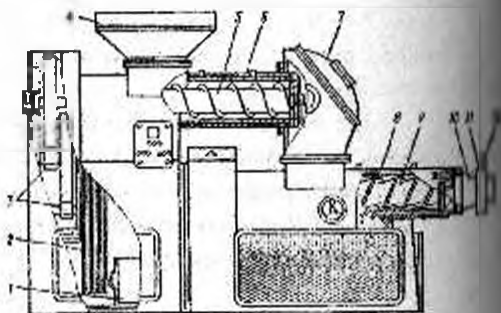
5.6.ELM LINIYASIDA ATIR SOVUN OLISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

Atir sovun asosiga ishlov berish

Atir sovun asosiga ishlov berish, xo'jalik sovunga o'xshab vakuum- quritish kamerasi va mexanik ishlov berish uchun bir qator ketma-ket ishlaydigan shnekli mashinalar yordamida amalga oshiriladi. Dizning korxonalarda unumdorligi 2 t/soat ELM liniyalari keng qo'llaniladi. Ba'zilar esa unumdorligi 4 t/soat bo'lgan «Matstsoni» liniyasi joriy qilingan.

Ikki pog'onali vakuumli shnek-press (rasm) atir sovunga tugat mexanik ishlov berishga mo'ljallangan. U turli halandlikda, gorizontol joylashtirilgan ketma-ket ishlovchi ikkita bir vintli shnek-presslardan iborat. Shnek-presslar bir-biri bilan vakuum kamera yordamida bitta agregatga birlashtirilgan.

Yuqorigi pressni shnegi (5), tishli g'ildiraklar sistemasi (3) va tasmali uzatma (2) orqali elektrodvigatel (1) dan harakatga keladi. Shnekni diametri 300mm, aylanish tezligi 12 ayl/min. Shnek korpusi ko'ylak (6) da tsirkulyatsiya qiladigan suv bilan sovitiladi.



Rasm 5.17. Ikki pog'onali vakuumli shnek-press

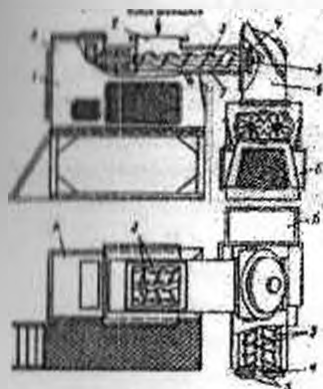
Ta'minlovchi bunker (4) orqali yuqorigi shnek-pressga kelib tushgan sovun vermisheli yaxshilab aralashtiriladi, zichlashadi, presslanadi, panjara orqali o'tkaziladi va qo'shug'li pichoq bilan kesib granul olinadi. Sovun yuqorigi shnek-pressdan qoldiq bosimi 5,3-8 kPa (40-60 mm sim.ust.) bo'lgan vakuum kamera (7) ga tushadi. Bu yerda sovun massasi qisman quriydi va soviydi. Havoni so'rib olish shnek-pressdan chiqayotgan sovun brusining hovakligini kamaytiradi.

Sovun massasi vakuum-kameradan granul holida pastki shnek-press (9) ga beriladi. Bu shnekni diametri yuqorigi shnek bilan bir xil. Aylanish tezligi 4,85 dan 17 ayl/min. gacha o'zgarishi mumkin. Shnek korpusini sovutish uchun ko'ylagi (8) bor. Shnekni ishchi kamerasi isituvchi ko'ylak (11) va termorostlagich (12) bilan ta'minlangan konussimon bosh qismi (10) bilan birlashtirilgan. Konussimon bosh qismida kalibr mavjud, uni yordamida shnek-pressdan chiqayotgan sovun brusini shakli to'g'rilanadi. Pastki pressni shnegi alohida elektrodvigateldan reduktor orqali harakatga keladi.

Sovun shnek-pressda bosim ostida presslanadi plastik monolit massaga aylanadi va konussimon bosh qismi teshigidan berilgan shaklda cheksiz brus holida chiqadi. Ikki pog'onali shnek-pressni unumdorligi soatiga 1t sovun.

ELM liniyasining vakuum - quritish kamerasi, kristallash uchun mo'ljallangan. ishlash printsipi va konstruksiyasiga ko'ra xo'jalik sovuni uchun ishlatiladigan vakuum - quritish kamerasidan farq qilmaydi. Kameralning unumdorligi qirindi bo'yicha 2t/soat, qoldiq bosim 2-5,3 KPa ga teng.

Qo'sh shnek press (rasm). Vakuum quritish kamerasidan chiqayotgan sovun qirindisiga birlamchi mexanik ishlov berish-tilishlash, zichlashtirish. qisman quritish va bir xilda granula hosil qilish, transport qilishga qulaylik yaratish uchun amalga oshiriladi.



**Rasm 5.18. Qo'sh shnek
press**

U konstruksiyasiga ko'ra bir xil bo'lgan ikkita vintli shnek-pressdan iborat bo'lib, yuqoridagisi A va pastdagisi B alohida elektr yuritma bilan ta'minlangan. Shnek o'ramlari-ning qadami o'zgaruvchan bo'lib shnek turli tarafga aylanadi.

Shnekning uzunligi – 1500 mm, diametri – 300 mm, aylanish chastotasi – 17 ayl/min ga teng.

Yuqori va pastki shnek-presslar o'zaro oraliq vakuum kamera (6) orqali tutashgan. Pastki shnek-press yuqoridagiga nisbatan 90°C burchak ostida burilgan. Yuqorigi shnek-pressni staninasi (1) bor.

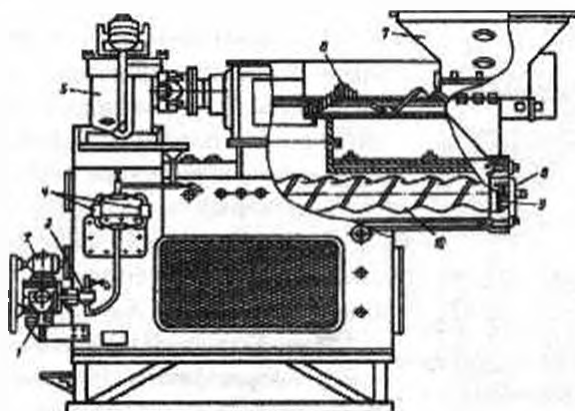
Vakuum quritish kamerasidan sovun qirindisi patrubok (2) orqali yuqoridagi shnek-pressga kelib tushadi. Shneklar (3) aylanganda qirindi aralashadi va oraliq kamera tomon xarakatlanadi. Bunda qirindi o'ramlar qadamining o'zgarishi va harakati tomon kichrayib borishi natijasida sekin-asta presslanadi. Yuqori shnekdan chiqishida sovun teshiklari oval shaklda bo'lgan panjara (4) orqali siqib chiqariladi va granula hosil qilish uchun pichoqlar (5) bilan kesiladi. Panjara orqali siqilganda sovun plastifikatsiyasi sodir bo'lib, bu uni kristall strukturasi yaxshilaydi.

Ishlov berish jarayonida sovunni kerakli haroratini ushlab turishi uchun yuqoridagi shnek pressning suv kuylagi (7) mavjud bo'lib, unda harorati 20°C dan ortiq bo'lmagan sovuq suv aylanib turadi.

Yuqori shnekdan sovun vermisheli oraliq vakuum kameraga kelib tushadi. Bu yerda sovun qo'shimcha ravishda quritiladi va sovutiladi, keyin qo'shimcha mexanik ishlov berish uchun ikkinchi shnek pressga o'tadi. Pastki shnekdan chiqayotgan sovun granulari tentali transporter yordamida oraliq bunkerlanga beriladi.

Qo'sh shnek-pressning unumdorligi 2 t/soatni tashkil qiladi.

Shnek-press aralashtirgich (5.19-rasm). Shnek-press aralashtirgich uzluksiz ravishda sovunga rang beruvchi, hid beruvchi va boshqa qo'shimcha moddalar-ingredientlarni uzluksiz dozalash va aralashtirish uchun mo'ljallangan.



Rasm 5.19. Shnek-press aralashtirgich

U ikkita ishchi pressdan, yuqorigi sovun granularini dozalovchi shnek-dozator (6) va pastki (10) sovun massasini aralashtiruvchi va dlishlovchi shneklardan iborat. Yuqoridagi shnekning diametri – 200 mm, aylanish chastotasi 17 ayl/min. Pastki shnek diametri – 300 mm, aylanish chastotasi – 12 ayl/min. Ingredientlarni berish uchun maxsus dozalovchi moslama mavjud.

Sovun vermisheli bunker (7) orqali shnek dozator (6)ga kelib tushadi, unda membranli datchiklar yordamida sovun massasining doimiy sathi ushlab turiladi. Oldindan tayyorlangan va yaxshilab aralashtirilgan qo‘shimchalar aralashmani bachok (5)ga tushadi, u yerdan (4) fil’trlarning biriga plunjerli nasos-dozator (3) bilan oqimli rele pishangiga, u yerdan, shnek dozator (6)da mavjud bo‘lgan sovun massasi ustiga oqib tushadi.

Nasos dozator (3) elektrodvigatel’ yordamida tezliklar variatori (1) orqali harakatga keltiriladi. Uning unumdorligi (12...93 l soat orasida) plunjer qadami uzunligiga (10...30 mm) va nasosning tezligiga (minutiga 40 va 100 yurish) asosan, rostlanib turladi.

Shnek dozator korito (6)sida sovun-massasi qo‘shimchalar bilan aralashadi, so‘ngra pastki shnek (10)ga tushadi, u yerda yaxshilab aralashtirilib, zichlanib, panjara (9) orqali siqib chiqariladi va chiqishida pichoq (8) yordamida qirqib granula hosil qilinadi. Shnek-press aralashtirgichni unumdorligi 1t/soatga teng.

Sovun qirqish uchun avtomat (rasm). Sovun chorqirra (brus) larini uzluksiz ravishda aniq uzunlikdagi bo‘laklarga kesib turishga mo‘ljallangan.

Mashinaning asosiy ishchi qismi friktsion g‘ildiraklar (3) va (6) dan iborat kesish mexanizmi bo‘lib, ularga ikkita uzluksiz zanjir tortilgan. Zanjirga qalinligi 0,8mm va eni 15 mm bo‘lgan plastina pichoq (5)lar mahkamlangan.

Pichoqlari bo'lgan zanjir elektrodvigatel' (1) bilan chervyakli reduktor (2) orqali, fiktalon mufta yordamida harakatga keltiriladi.

Ulula xavfsizlikni ta'minlash maqsadida avtomat usti orgsteklodan ishlangan shaffof g'illaf bilan berkitilgan.

Avtomatni ishlash printsipti quyidagicha. Ikki bosqichli vakuum shnek-pressdan chiqayotgan sovunni uzluksiz chorqirasi dastlab qabul qilish rol'changi (9)ga keladi. U yerda, sovun chorqirasi yon boshga siljishdan (8) – vertikal o'liklar naqalaydi.

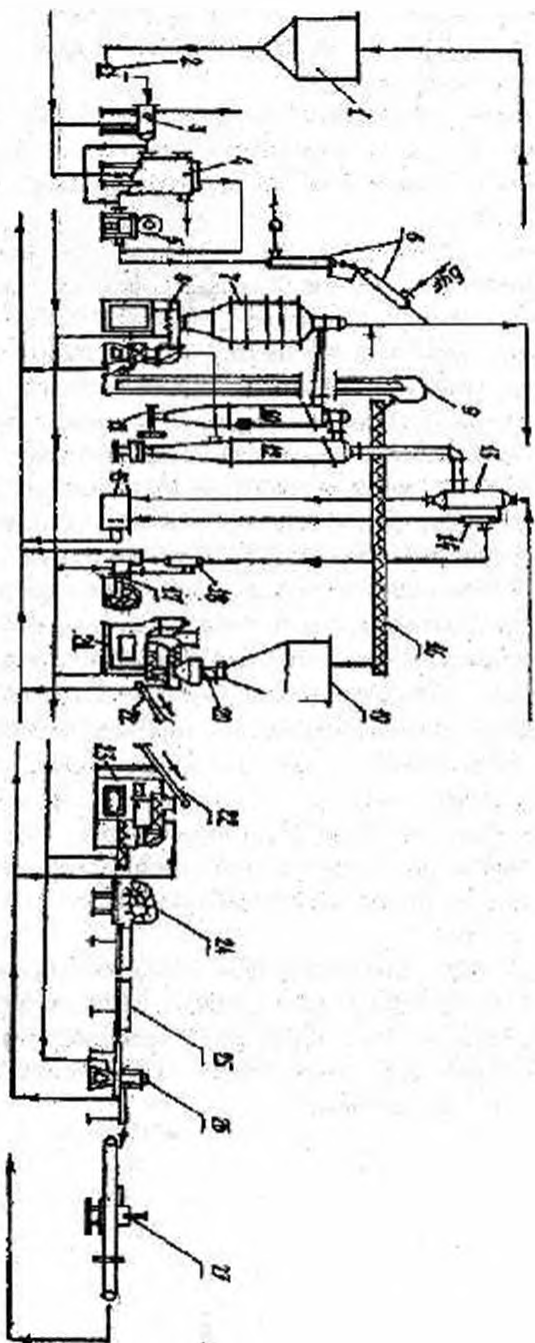
Sovun chorqirasi harakati davomida transportyor (10)ga keladi va harakatlanishi bilan yuqoridan chorqiraga plastinka pichoqlar bota boshlaydi. Bir vaqtning o'zida ish jarayonida uch yoki to'rtta pichoq qashnashib, ular sovun chorqirasi «siqish» usuli bilan bo'laklarga bo'ladi. Kesilgan bo'laklar rol'gan (11) bo'yicha ulami shtamp-pressga uzatuvchi transporter tomon harakatlanadi.

Sovun bo'lagi massasini o'zgartirish zaruriyati tug'ilgan hollarda pichoq zanjirini kesuvchi pichoqlar qadami boshqacha bo'lgan zanjirga o'zgartiriladi. Lekin, ko'pincha bu masala ikki bosqichli vakuumli – shnek – pressning konus qanida joylashgan sovun chorqirasi kesimini o'zgartiruvchi kalibr yordamida hal etiladi. Avtomatni unumdorligi 1t/soatni tashkil qiladi.

ELM liniyasida atir sovun asosiga ishlov berish texnologik chizmasi (ta'min). Atir sovun asosi (1) sovun yig'gichdan ta'minlovchi nasos (2) yordamida III'tr (3) orqali ta'minlovchi idish (4)ga haydaladi. U yerdan meyorlovchi nasos (5) orqali issiqlik almashuv kolonkasi (6)ga yuboriladi. Bu yerda 80-85°Cdan 120-160°Cgacha isitiladi. Qizdirilgan sovun 0,5 MPa bosim ostida vakuum-quritish kamerasi (7)ga kelib tushib, forsunkalar orqali purkaladi.

Kameradagi qoldiq bosim 15-40 mm sim.ust. ga teng. Sovun qirindisi vakuum ostida ishlaydigan ikkilamchi shnek-press (8)ga kelib tushadi. U yerda sovun qirindisi ikki marta zichlanadi, plastiklanadi, quritiladi, panjaradan siqilib chiqib, pichoqlar yordamida mayda donalarga kesiladi. Sovunli vermishel' bunker (19)ga yuboriladi.

Bug' gazli aralashma birinchi tsiklonga borib tushadi, u yerda markazdan qochma kuch ta'sirida va tezlik farqida sovunli chang ajralib, tsiklonning pastki qismiga o'tirib qoladi va shnek-press (11) yordamida chiqarib yuboriladi. So'ngra bug' gazli aralashma nazorat tsikloni (12)ga uzatilib, u yerdan barometrik sovutgich (13)ga yuboriladi.



Rasm 5.21. Uzlaksiz ishlaydigan ELM liniyasida alir sovun asosiga ishlov berishni texnologik sxemasi

Sovutgichda 14-16°C li sovuq suv bilan aralashadi. Suv barometrik quvur orqali (15) quduqqa oqib tushadi. Kondensatsiyalanmagan gazlar va havo vakuum-nasos (17) yordamida, tomchi ajratgich (14) va tutgich (16) orqali so'rib olinadi.

Sovunli qirindi bunker (19)dan shlyuzli zatvor (20) orqali aralashtirgich shnek-press (21) ga kelib tushadi. U yerda hid beruvchi moddalar, bo'yoqlar bilan yaxshilab aralashib, zichlanadi, panjaradan siqilgandan so'ng pichoq bilan kesilib, vermishel' hosil bo'ladi. Vermishel' transporter (22) orqali ikki pog'onali vakuum shnek-press (23)ga uzatiladi. U yerda oxirgi ishlov beriladi va u yerdan to'rt qirrali brusok holida siqib chiqariladi.

So'ngra sovun kesish mashinasi (24)ga borib, sovun bo'laklari shamol purkash tonneli (25)da issiq havo bilan quritiladi. Sovunning yuzasida hosil bo'lgan qat'iq qatlam shtamp tiniqligini oshiradi.

Sovun ikki jilg'ali shtamp-press (26)ga uzatishdan oldin ikki oqimga, ayirgich yordamida taqsimlanadi. Shtamplangan sovun, o'raydigan avtomatdan o'tib, qadoqlashga yuboriladi. O'ralmagan sovun ishlab chiqarishda, sovun bo'laklari shtamp-pressdan keyin darhol qadoqlashga uzatiladi.

«Matsusoni» liniyasida atir sovun asosiga ishlov berishni texnologik sxemasi (rasm). Bu qurilmani unumdorligi (4t/snat), avtomatlashtirish va mexanizatsiyalashtirish darajasi yuqori, tarkibida 80% yog' kislotali bor atir sovun ishlab chiqarishga imkon beradi. TSirkulyatsiyalanadigan suv bilan sovutiladigan yuza kondensatorlarini mavjudligi oqavasiz texnologiyani ta'minlaydi. Retsepturaga muvofiq quruq va suyuq ingredientlarni dozalashtirish va aralashtirish maxsus moslama yordamida amalga oshiriladi. Chiqindilar (buzilgan sovun, ortiqcha mahsulot) ni qayta ishlashga uzatish mexanizatsiyalashtirilgan. Ishlatilgan havoni tozalash bilan pnevmotransport ko'zda tutilgan. Hamma uskunalar zanglamaydigan po'latdan yasalgan. Texnologik sxema quyidagicha ishlaydi:

Tarkibida kamida 62% yog' kislota va harorati 85-90°C bo'lgan atir sovun asosi sovun yig'gich (1)dan nasos (2) yordamida fil'tr (3) orqali 3,5m³ hajmli doimiy sathli sig'lm (4)ga uzatiladi. Sovun asosi sig'lm(4)dan shesternali nasos (5) bilan 0,6 MPa bosim ostida ikkita ketma-ket ulangan issiqlik almashtirgichlar (6) orqali atomizator (11)ga uzatiladi. Issiqlik almashish yuzasi 81,4 m² bo'lgan issiqlik almashtirgichlarda 0,6 MPa bosimli bug' bilan, sovun 140-145°Cgacha qizdiriladi.

Atomizator (quritish kamerasi) vakuum ostida purkash usuli bilan sovunni quritishga xizmat qiladi. Kameradagi qoldiq bosim 5,03 kPa (40 mm sim.ust.)ga teng.

Qizdirilgan sovun purkagichlar bilan kamera devorlariga sepiladi, pichoq-qirgichlar yordamida qirib olinadi va qirindi holida 34-35°C haroratda birlamchi ikki shnekli ekstruder (10)ga tushadi, so'ngra, qirindi vakuum-kamera orqali tugat

ekstruder (9)ga o'tadi, bu yerda sovun asosini zichlash, presslash, plastifikatsiyalash va teshiklarini diametri 12mm bo'lgan panjaradan zo'rlab o'tkazish sodir bo'ladi.

Atomizatoridan chiqqan suv hug'i, sovun changi va gazlar tsiklon-separatorlar (12 va 13)ga boradi. Bu yerda gaz oqimi bilan ilashib ketgan sovun zarrachalari markazdan qochma kuch ta'sirida va gaz oqimi tezligining o'zgarishi natijasida tsiklonni tubiga cho'kadi. To'planib qolgan cho'kma shneklar (14 va 15) yordamida ekstruder (10)ga beriladi. Suv bug'lari va gazlar yuza kondensatori (16)ga boradi. bu yerda kondensatsiyalanadi va barometrik quvur bo'ylab barometrik quduq (17)ga oqib tushadi. Bu yerdan tarkibida sovun bo'lgan suv sovun pishirish quzonlariga yuboriladi. Havo, va kondensatsiyalanmagan gazlar tomchi tutgich orqali vakuum-nasos (18) bilan so'rib olinadi.

Yuza kondensatori (16)ni sovutish uchun, liniya majmuasida mavjud bo'lgan freonli sovutish qurilmasida sovutilgan, harorati 18°Cdan yuqori bo'lmagan suvdan foydalaniladi.

Tugal ekstruder (9)dan sovun vermisheli Venturi quvuri mavjud bo'lgan yuklash voronkasi (8)ga keladi va pnevmoo'tkazgich (7) bo'ylab ajratish tsikloni (20) orqali sovutilgan sovunni saqlaydigan bunker(19)ga uzatiladi.

Tarkibida sovun changlari bo'lgan havo, havo o'tkazgich (21) bo'ylab fil'trlash yuzasi 284 m² bo'lgan yengchal fil'tr (22)ga boradi. Fil'trni tozalash, avtomatik holda, bosimi 0,5-0,75 MPa bo'lgan siqilgan havo bilan amalga oshiriladi. Pnevмотransport sistemasi uchun havoni siyraklashtirish havo puflagich bilan hosil qilinadi. Tozalangan havo havo o'tkazgich (23) orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Sovunga ishlov berish, unumdorligi 20/soatdan bo'lgan ikkita oqimda olib boriladi. Bu oqimlarni uskunolari bir xil yoki har xil bo'lishi mumkin. Masalan, bir xil sovun asosidan foydalanib ikki xil navli sovun ishlab chiqarish kerak bo'lsa, oqimlarda komponentlarni dozalash uchun turli uskunalar va atir sovun massasiga ishlov berish uchun esa turli usullar tanlanadi. Birinchi tavsiya qilgan variantlardan biri bo'yicha sovun vermisheli bunker (19)dan BDM rusumli aralashtirgich (24)ga keladi. Bu yerda qo'shimcha komponentlar (hid, rang beruvchi moddalar antioksidant, plastifikator va boshqalar) qo'shiladi. BDM uzelida suyuq va kukunsimon qo'shimchalarni alohida dozalash, ularni sovun massasi bilan aralashtirish imkoniyati yaratilgan. Suyuq ingredientlar haroratni 50-60°C ushlab turish uchun isituvchi (TEN)lar va aralashtirgichlar bilan ta'minlangan rezervuarlarda tayyorlanadi. Qo'shimchalarni kerakli miqdori nasos-dozatorlar yordamida uzluksiz holda aralashtirgichga uzatiladi, u yerdan sovun asosi tilishlash uchun hir shnekli ekstruder (25)ga beriladi.

Diametri 8mm bo'lgan sovun vermisheli ekstruder (25)dan lentali transportyor (26) yordamida uch valikli yanchish uskunasiga uzatiladi. Bu yerda «bargsimon» sovun hosil qilish bilan tilishtash davom ettiriladi. «Bargsimon» sovun lentali transportyor orqali, sovun massasiga tugatish berish, brus holida qoliplash uchun ekstruder («DUPLIKS») (29)ga beriladi.

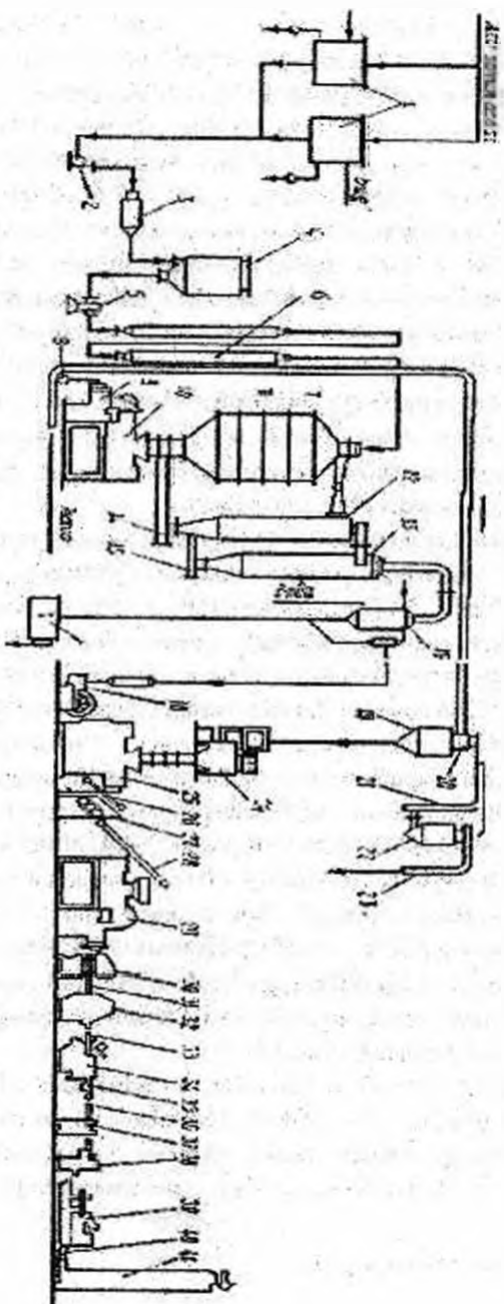
Ekstruder konusidan chiqayotgan ikkita sovun choroqirasi unumdorligi minutiga 200 sovun bo'lagi bo'lgan kesuvchi mashina (30) bilan bo'laklarga kesiladi. Sovun bo'laklari transportyor (31) yordamida ikki yo'nalishli shtamp-press (32)ga beriladi. Bu yerda sovunni 100 va 200g massali to'rtburchak, 150g massali oval va figurali shakllari hosil qilinadi. Sovun bo'lagiga yaltiroq tus berish va matritsani yuzasiga yopishib qolishini oldini olish uchun, matritsa 55%li etilen glikol eritmasi bilan freonli sovutgich yordamida sovutiladi. Sovutuvchi suyuqlikning harorati sovun titriga va qo'shimcha moddalarni xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Masalan, qo'shimchasiz, yuqori titrli sovunlar uchun harorat (-10)÷(-12°C) past titrli yog'lovchi qo'shimchali sovunlar uchun (-25)÷(-30°C) bo'lishi kerak. Kesish va shtamplashdan keyin, sovunni ortiqchasi va yaroqsiz bo'laklari transportyor yordamida ekstruder (29)ga qaytariladi.

Shtamplangan sovun bo'laklari ikkita transportyor yordamida bir, ikki va uch qavat qilib o'raydigan «Akma» (Akma 711) firmasini o'rovchi mashinasi (34)ga beriladi. Sovun bo'lagini massasi 100 va 150g bo'lsa, uch qavatli o'ram zarur, 200g li sovunga bir yoki ikki qavatli o'ram bo'lishi mumkin. Mashinani unumdorligi 100g massali bo'laklar uchun minutiga 170÷180, 150g li uchun 140 va 200g li uchun 120 bo'lakni tashkil qiladi. Yorliqlarni yopishtirish uchun polivinilatsetat emul'siyasidan foydalaniladi. Yopishtirilgan yorliqlarni qurishini tezlashtirish maqsadida sovun bo'laklari isituvchi transportyorga keladi. O'ralgan sovunlarni ikki oqimi lentali transportyor (36) yordamida guruhlovchi sistema (37)ga yuboriladi. Bu yerda bitta oqim shakllantirilib «Akma» (Akma-773-5-2T) firmasining taxlovchi avtomati (38) sovun bo'laklarini qatna-qat kartondan yasalgan qutilarga taxlaydi. Karton qutiga 100g li sovun bo'lagidan 140 ta, 150grammlidan 96 ta va 200 grammlidan 108 dona solinadi. Sovun solingan karton qutilar banderolaydigan mashina (39) («Akma- 784-N-TV»)ga beriladi. Karton qutilar transportyor (40) va ko'taruvchi uskuna (41) yordamida tayyor mahsulot omboriga yuboriladi.

Xo'jalik va atir sovuni sifat ko'rsatkichlari. Sovunlar sifatining asosiy ko'rsatkichlaridan biri yog' kislotalar miqdoridir. Sovunni mukammal mahsulotligini aniqlash uchun «sifat soni» (S.s.) ko'rsatkichi kiritilgan. Sifat soni (S.s.) — bu sovun bo'lagidagi yog' kislotalar miqdorini bildiradi. U quyidagi

$$S.s = \frac{m \cdot Y_{o.k}}{100};$$

formula bo'yicha aniqlanadi:



Rasmi 5.22. "Mastsoni" liniyasida atir sovuva asosiga ishlov berishni texnologik sxemasi

bu yerda: m – sovun bo'lagining og'irligi, g;

Yo.k. – yog' kislotalar miqdori, %;

Standart bo'yicha og'irligi 400 g 60 % li xo'jalik sovunining sifat soni 240 ± 6 g; 72%-li sovun uchun (bo'lak og'irligi 250 g); 180 ± 4 g ga teng bo'ladi.

Bolalar sovuni va I-III guruh massasi 100g bo'lgan atir sovunlari uchun sifat soni 75 ± 1 g., 80% li uchun 80 ± 1 g. ga teng.

Yog' kislotalarini miqdoriga qarab sovun sifat sonini rostlash uchun sovun bo'lagining og'irligi to'g'rilanadi.

Sovunni muhim ko'rsatkichlaridan biri yog' kislotalarning titri hisoblanadi. Xo'jalik sovuni uchun bu ko'rsatkich $35-42^{\circ}\text{C}$; atir sovun uchun $36-41^{\circ}\text{C}$ bo'lishi lozim. Titrning kamayishi sovunning eruvchanligini va sarfini ko'paytiradi.

Xo'jalik sovunda erkin ishqor miqdori 0,2%gacha, atir sovunda 0,1%gacha, Na_2CO_3 ning miqdori xo'jalik sovunida 1,0% gacha, atir sovunda 0,3%gacha bo'lishi kerak. Sovun tarkibida erkin ishqorni miqdorini ko'payishi terini quruqlanishiga va matoni parchalanishiga olib keladi. Sovunlanmagan yog' va boshqa moddalarning miqdori xo'jalik sovunida 2-3,5%, atir sovunda 1-2% bo'ladi.

Atir sovunda shuningdek natriy xlor miqdori ham chegaralanadi, u 0,7% dan ortiq bo'lmasligi kerak. Aks holda, sovunni qayishqoqligi yomonlashadi va mexanik ishlov berilgan sovun yuzasida yoriqlar paydo bo'ladi.

Sovunni asosiy ko'rsatkichlaridan biri uni suvli eritmadagi ko'pirish qobiliyati hisoblanadi. Bu ko'rsatkich sovunni 0,5%li eritmasini silkitib aralashtirganda hosil bo'ladigan ko'pik ustunining balandligi bilan tavsiflanadi. Xo'jalik sovuni uchun ko'pikni boshlang'ich hajmi kamida 300ml, atir sovun uchun 300-350ml bo'lishi kerak.

Sovun ishlab chiqarishda yog'li xomashyo sarfini meyorlash

It xo'jalik va atir sovunlari olishda yog' kislotalar sarf meyori sovundagi yog' kislotalar, chiqindi va ishlab chiqarishdagi yo'qotishlar miqdori bilan aniqlanadi.

Sovun ishlab chiqarishda quyidagi chiqindi va yo'qotishlar mavjud:

sovun pishirish natijasida bug'-gaz aralashmasi bilan;

bilvosita pishirish usulida sovun osti ishqori bilan;

quritish natijasida bug'-havo aralashmasi bilan chiqib ketishi;

mexanik yo'qotishlar (to'kilish, surkalish, uskunalaridagi yo'qotish va boshqalar).

Sovun ishlab chiqarishda har xil turdagi moyli xom ashyolarni meyorlash va qayd qilish 100%li yog' kislotalar hisobida olib boriladi. Jadvalda har xil turdagi sovun ishlab chiqarish uchun yog' kislotalarning o'rta sarf meyori keltirilgan.

Sovun pishirishda yog' kislotalarining sarf meyori, kg/t

Sovun	Uzluksiz usul	Davriy usul
Xo'jalik sovun		
65 % li	651,9	652,5
70 % li	701,8	702,1
72 % li	721,8	722,5
Atir sovun		
75 % li	-	755,9
80 % li	-	806,0

Yuvuvchi vositalar ishlab chiqarish samaradorligini oshirishning asosiy yo'nalishlari

Yaqin kelajakda sovun va yuvuvchi vositalar ishlab chiqarish hajmini oshirish bilan bir qatorda ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini yaxshilash va ularni yangi, samarali turlarini ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish; oziq-ovqat yog'lari o'rniga yuqori sifatli yog' kislotalaridan foydalanish, hamda yuvuvchi vositalarni ishlab chiqarishda energetik va mehnat sarfini qisqartirish; atrof muhitni ifloslanishini oldini olgan holda chiqindisiz texnologiyalar yaratish, sohani rivojlantirishning muhim vazifalaridan hisoblanadi.

Xo'jalik va atir sovunlari ishlab chiqarish quvvatini oshirish, ishlab chiqarishni kengaytirish, yangi asbob uskunalar bilan ta'minlash va rekonstruksiyanı kuchaytirish bilan amalga oshiriladi. Shu bilan birga, xorijiy investitsiyalarni jalb qilib, kichik quvvatli korxonalar yaratishga ham katta ahamiyat beriladi.

Nazorat savollari:

Sovun ishlab chiqarish usullari, sovunning assortimentini aytib bering.

Sovunning fizik-kimyoviy xususiyatlarini yozib bering.

Sovunning suvli eritmasining fizik-kimyoviy xususiyatlarini ko'rib chiqing.

Sovun eritmasining yuvish xususiyatini tushuntirib bering.

Sovun pishirish jarayonining bevosita va bilvosita usullarini ko'rib chiqing.

Davriy usulda xo'jalik sovunining asosi qanday tayyorlanadi?

Atir sovunining asosi qanday tayyorlanadi?

Vakuum-quritish uskunasi qattiq xo'jalik sovuni asosiga qanday ishlov beriladi?

«Matssoni» firmasining liniyasida atir sovun asosiga qanday ishlov beriladi?

Xo'jalik va atir sovunlari sifatiga baho bering.

VI BOB

6.1. MONOMERLARNI ISHLAB CHIQUARISH.

Polimerizatsiya monomerlari

Ushbu va keyingi boblarda polimer materiallarni olish uchun monomer sifatida ishlatiladigan ba'zi bir organik sintez mahsulotlarini ishlab chiqarish ko'rib chiqilmoqda. Ushbu birikmalarni ishlab chiqarish organik va neft-kimyo sintezida muhim o'rinlardan birini egallaydi, plastmassa, kimyoviy tolalar, elastomerlar (kauchuklar), sintetik laklar va yopishtiruvchi va plyonkali materiallar uchun xomashyo bilan ta'minlaydi.

Monomerlar juda katta miqdorda ishlab chiqariladi. Ularning eng keng tarqalgan turlari (etilen, vinil xlorid va boshqalar) uchun dunyo ishlab chiqarish hajmi yiliga millionlab va o'n millionlab.

Ushbu monomerlarning ishlab chiqarilishi ushbu kitobda allaqachon yoritilgan. Boshqalarning ishlab chiqarilishi quyida muhokama qilinadi.

Monomerlar

Monomerlar (yunoncha monos - bitta, meros - qism) asosan organik tabiatning past molekulyar birikmalari bo'lib, ularning molekullari bir-biri bilan yoki boshqa birikmalar molekullari bilan reaksiyaga kirishib, yuqori molekulyar birikmalar yoki polimerlar hosil qiladi.

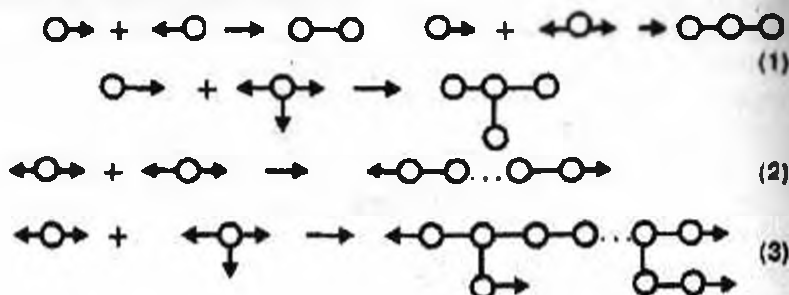
Monomerlar ko'p bog'lanishlarni o'z ichiga olgan birikmalar (alkenlar va alkindienlar, asetilenik uglevodorodlar, to'yinmagan kislotalarning hosilalari va boshqalar), oson ochiladigan halqalar (alkenlar oksidlari, laktamalar, laktonlar va boshqalar), har xil funktsional guruhlar va harakatlanuvchi atomlarga ega birikmalar (dikarboksilik kislotalar) bo'lishi mumkin: aminokislotalar, aldegidlar, glikollar, fenollar, diaminlar va boshqalar). Bunday holda, past molekulyar birikmalarni monomer sifatida ishlatishning zaruriy sharti ularning ko'p funktsionalligi hisoblanadi.

Monomerlarning funktsionalligi, monomerning ma'lum reaksiyada polimer molekulasini hosil qilish uchun sarflaydigan yagona bog'lanishlar soni bilan belgilanadi. Funktsionallik monomer molekulasiga kiritilgan reaktiv bo'laklarning tabiati va soniga bog'liq. Ushbu qismlar bir aktli (masalan, $-OH$, $-COOH$, $-NH_2$), ikki aktli va polifunktsional bo'lishi mumkin, ular o'z navbatida ikki yoki undan ortiq bog'lanish hosil qilish uchun reaksiyaga kirishadi (masalan, $C = C$, $C \equiv C$, $O = C$, $C-C$). Hosil bo'lgan bog'lanishlar soniga, ya'ni funktsionallikka muvofiq monomerlar ikki funktsiyali ($f = 2$), trifunktsional ($f = 3$) va boshqalarga bo'linadi.

Olingan polimerning tuzilishi sezilarli darajada monomerning ishlashiga bog'liq. Ikki funktsional monomerlarning o'zaro ta'siri chiziqli polimer beradi. Funktsionalligi ikkitudan ko'p bo'lgan kamida bitta monomer ishtirok etadigan reaksiyalar tarvaqaylab yoki fazoviy polimer hosil bo'lishiga olib keladi. Agar reaksiyada hech bo'lmaganda past molekulyar og'irlikdagi birikma bir funktsiyali bo'lsa, u holda har qanday

funksionallikning monomeri bilan u reaktiv nuqtalarining bloklanishi tufayli polimer hosil qilmaydi.

6.1.-rasmda O - monomer molekulasida bo'lgan har xil funksional monomerlarning o'zaro ta'sirlanish holatlari ko'rsatilgan, —►



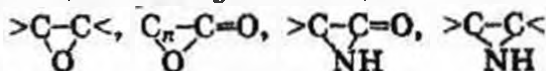
Rasm 6.1. Turli xil funksional monomerlarning o'zaro ta'sir sxemasi:
1 - birikmalardan biri monofunksional, 2 - ikkala monomerlar ikki funksiyali,
3 - monomerlardan biri uch funksiyali

Monomerlarning funksionalligi, shuningdek, molekulaning strukturaviy xususiyatlariga (masalan, fazoviy konfiguratsiya) va reaksiya sharoitlariga bog'liq. Shuning uchun, uch va to'rt funksional monomerlar, ba'zi hollarda, pastroq funksiyalarni namoyish etishi va ikki funksional birikmalar vazifasini bajarishi yoki hatto umuman reaksiyaga kirishmasligi mumkin. Masalan, trifunksional fenol (oksibenzol), formaldegid bilan o'zaro aloqada bo'lganda, novolak hosil bo'lgan taqdirda, ikkita teng, resol hosil bo'lgan taqdirda esa uchga teng funksionallikni namoyon etadi. Butenning ikkita izomeridan 2-metil-propen-1 polimerizatsiyaga qodir, buten-2 esa metil guruhlarining himoya effekti tufayli polimerizatsiya qilinmaydi.

Bunga muvofiq, monomer molekulasidagi reaktiv bo'laklar soni bilan belgilanadigan molekulyar yoki strukturaviy funksionallik (I) va amaliy yoki realizatsiya qilinadigan funksionallik (In) o'rtasida farq ajratiladi $I \neq In$.

Maqsadiga qarab monomerlar polimerlanish va polikondensatlanishga bo'linadi. Polimerlanish monomerlariga ko'p bog'lanishlarni o'z ichiga olgan birikmalar kiradi $>C=C<$, $-C \equiv C-$, $>C=O$, $-C \equiv N$, $>C=C=O$

(alkenlar, alkinlar, aldegidlar, nitrillar, ketenlar va boshqalar) yoki tsiklik guruhlarini



ochish

(alken, laktam, lakton, imin oksidlari)

Polikondensat monomerlariga barqaror valentlik bilan to'yingan funksional guruhlar yoki alohida atomlarni o'z ichiga olgan birikmalar kiradi: $-OH$, $-COOH$, $-COCl$, $-NH_2$, $-C \equiv N$, $>C=O$, $-H$, $-Cl$.

Polimerlarni ishlab chiqarish uchun monomerlarning tozaligi katta ahamiyatga ega. Ulardagi aralashmalar sintez reaksiyasini inhihe qilishi, polimerlanish jarayonida makromolekulalarning o'sishini to'xtatishi, polikondensatlanish jarayonida boshlang'ich moddalar nisbatini buzishi va molyar massasi past va operatsion xossalari past polimerlar ishlab chiqarilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun monomer sifatida ishlatiladigan nafaqat sintez mahsulotlari yuqori tozaligi va nopoklik talablariga bo'ysunadi.

1,3-butadien va izopren ishlab chiqarish

Mahsulotlarning texnologik xususiyatlari va qo'llanilishi

Butadien-1,3 (divinil) C_4H_6 - rangsiz gaz, uning qaynash harorati $-4,4^\circ C$, erish nuqtasi $108,9^\circ C$ va zichligi $0,645 t/m^3$ ($0^\circ C$ da). Suvda erimaydi, spirtlarda yomon eriydi, benzol, dietil efir, xloroformda yaxshi; ba'zi erituvchilar bilan azeotrop aralashmalar hosil qiladi. Butadienning kritik harorati $152^\circ C$ dir. Butadien havo bilan yonuvchanligi 2,0 va 11,5% volument bo'lgan portlovchi aralashmalar hosil qiladi. Butadienning yonish nuqtasi $40^\circ C$, avtoullovning harorati $420^\circ C$.

Butadien osongina polimerlanadi va polimerizatsiya butadienning havo bilan aloqa qilishida hosil bo'lgan peroksidlar tomonidan boshlanadi. Polimerlanishning issiqlik effekti haroratga bog'liq va 72,8 dan $125,6$ kJ/mol gacha. Binobarin, butadien polimerlanishdan oldin natriy gidroksid bilan yuvilib tozalanadigan p-oksifenilamin yoki p-tert-butilpirokatexol kabi inhibitorlar ishtirokida saqlanadi.

Butadien yuqori konsentratsiyalarda giyohvandlik ta'siriga ega; kichik konsentratsiyalarda nafas olish yo'llari va ko'zning shilliq qavatini bezovta qiladi. MPC 100 mg/ m^3 ni tashkil qiladi.

Izopren (2-metil-butadien-1,3) C_5H_8 rangsiz, uchuvchan suyuqlik bo'lib, o'ziga xos hidga ega, qaynash harorati $34,1^\circ C$, erish nuqtasi $-145,9^\circ C$ va zichligi $0,681 t/m^3$. Izopren suvda erimaydi, uglevodorodlar, etanol, dietil efirida yaxshi eriydi. Metanol, etanol, aseton va boshqa ko'plab organik erituvchilar bilan azeotropik aralashmalar hosil qiladi. Bug'larda izopren 1,67 va 11,5% vol. yonuvchanlik chegaralari bilan havo bilan portlovchi aralashmalar hosil qiladi. Izoprenning yonish nuqtasi $-48^\circ C$, avtomatik atesleme harorati $400^\circ C$ dir.

Izopren boshqa to'yinmagan birikmalar bilan osonlikcha polimerlanadi va kopolimerlanadi. Havo mavjud bo'lganda, o'z-o'zidan polimerlanishni boshlaydigan peroksidlarni hosil qiladi. Natijada, izopren o-nitrofenol yoki p-tert-butilpirokatezin kabi inhibitorlar ishtirokida saqlanadi.

Izoprenning yuqori konsentratsiyadagi bug'lari giyohvandlik ta'siriga ega, kichik konsentratsiyalarda ular nafas olish yo'llari va ko'zning shilliq qavatini bezovta qiladi. MPC 40 mg/ m^3 ni tashkil qiladi.

Butadien-1,3 va izopren asosan turli xil sintetik kauchuklarni ishlab chiqarishda monomer sifatida ishlatiladi. Butadien-1,3 - butadien kauchuklari va boshqa monomerlar (butadien-stirol, butadien-nitril, butadien-vinilpiridin, butadien-metilstirol va boshqa

kauchuklar) bilan kopolimerlarni ishlab chiqarish uchun. Butadien-1,3 o'z miqdorda, 1,2-dikloro-huten-3 va siklo-oktadien-1,5 orqali xloropren ishlab chiqarish uchun organik sintezda ishlatiladi. Izopren - turli darajadagi stereoregulyar izopren kauchuklarni olish uchun.

Organik sintezda izopren ma'lum farmatsevtika va azirlar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

6.2.1,3-BUTADIEN VA IZOPREN ISHLAB CHIQARISHNING SANOAT USULLARI

Sanoatda butadien-1,3 va izopren ko'plab usullar bilan ishlab chiqariladi, ular ishlatiladigan xom ashyoning turi, texnologik bosqichlari soni va iqtisodiy samaradorligi bilan ajralib turadi.

Butadien-1,3 ni olish mumkin:

1. 20-30% butadien-1,3 o'z ichiga olgan suyuq neft mahsulotlarining piroliz mahsulotlarini C ±fraksiyasidan ajratish;

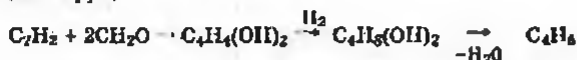
2. Neft mahsulotlarining piroliz mahsulotlaridan ajratilgan n-butilen fraksiyasining katalitik degidrogenlanishi



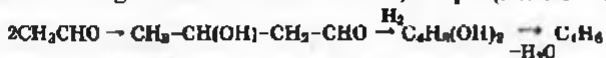
3. Bog'langan neft gazidan ajratilgan n butanning katalitik degidrogenlanishi



5. Atsetilenning formaldegid bilan butanediol-1,3 va butanediol-1,3 orqali o'zaro ta'siri (V. Reppe)



6. Asetaldegidan aldol va butandiol-1,3 orqali (N.N. Ostromyslenskiy)

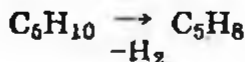


Hozirgi vaqtda butadien-1,3 ishlab chiqarishning etanol va asetilendan foydalanishga asoslangan sanoat usullari eskirgan va faqat tarixiy ahamiyatga ega.

Izoprenni olish mumkin:

1. Neft mahsulotlarining piroliz mahsulotlarini C -fraksiyasidan ajratish.

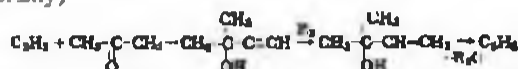
2. Neft mahsulotlarining piroliz mahsulotlaridan ajratilgan amilen fraksiyasining katalitik degidrogenlanishi



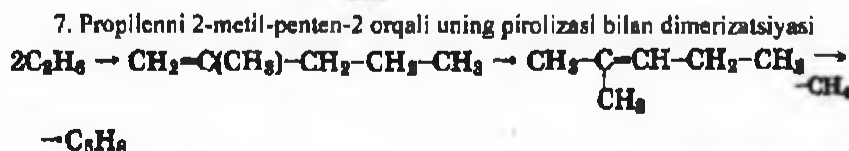
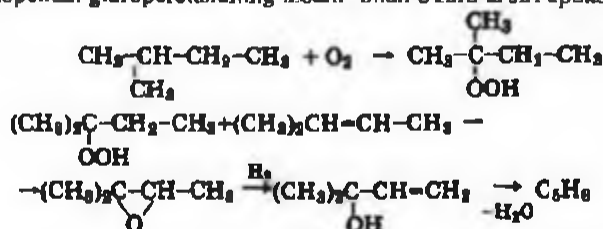
3. Izopentanning katalitik degidrogenlanishi



4. Atsetilen va asetonning dimetil orqali o'zaro ta'siri asetilenilkarbinol (A.E. Favorskiy)



5. Izopentan gidroperoksidning izoam- bilan o'zaro ta'siri epoksi orqali zig'ir



1,3-butadien va izoprenni ishlab chiqarish usullari iqtisodiy samaradorlik jihatidan sezilarli farq qiladi. Jadval 6.1 butadien-1,3 va izopren ishlab chiqarishning asosiy usullarining qiyosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini ko'rsatadi. Bunda etanol dan butadien va izobutildan izopren ishlab chiqarish ko'rsatkichlari navbati bilan 100% olinadi.

Jadvaldan kelib chiqadigan bo'lsak, dien monomerlarini C_4 va C_3 fraksiyalaridan ajratib, ularni suyuq neft mahsulotlarini piroliz qilish va tegishli alkanlar va alkenlarni dehidrogenlash yo'li bilan ishlab chiqarish eng tejamkor hisoblanadi. Aynan shu usullar asosan sanoatda qo'llaniladi va ushbu monomerlarga bo'lgan talabning 50% dan ortig'ini qondiradi.

6.1.-jadval.

Butadien-1,3 ishlab chiqarish uchun TPE
va izopren (%)

Ishlab chiqarish usullari	Kapital, xarajatlar	Energiya intensivligi	Xarajat narxi
Butadien-1,3			
Ikki bosqichda n-butanni degidrogenlash	72	77	53
Bir bosqichda n-butanni degidrogenlash	47	34	39

Pirolizning SD fraksiyasidan ajratish	20	4	14
Etanoldan olish	100	100	100
Izopren			
Izobutildan olish	100	100	100
Ikki bosqichda izopentan dehidrogenatsiyasi	101	90	98
Bir bosqichda izopentanni degidrogenlash	97	112	98
Pirolizning C ₃ fraksiyasidan ajratish	76	61	62
Propilenning dimerizatsiyasi	112	141	89
Asetilen va asetondan olish	102	72	96

Shu bilan birga, reaksiya mahsulotlari tarkibining murakkabligi va ularni ajratish qiyinligi sababli izobutilen va formaldegid va izopentan oksidlanishidan uni ishlab chiqarishning sintetik usullari ham izopren ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

1,3-butadien va izoprenni ishlab chiqarishning zamonaviy sanoat usullari XX-asr boshlarida dien uglevodorodlar kimyosida nazariy tadqiqotlar asosida yaratilgan 1908-12 yillarda S.V. Lebedev divinil va izoprenning polimerlanishini tarubga soluvchi umumiy qonunlarni yaratdi. 1911 yilda I.I. Ostromyslenskiy aldol orqali divinil ishlab chiqarish usulini taklif qildi va keyinchalik sanoat miqyosida faqat 1936. yilda amalga oshirildi. 1910-13 yillarda B.V. Byzov va Yu.S. Zalkind divinilni xom neftni piroliz qilish yo'li bilan ishlab chiqarish imkoniyatini o'rganib chiqdi va 1922 yilda ushbu usulni patendladi.

1926-28 yillarda S.V. Lebedev etanoldan divinil ishlab chiqarishning bir bosqichli usulini ishlab chiqdi, keyinchalik bu sanoat ishlab chiqarish uchun asos bo'ldi va mahalliy sintetik kauchuk ishlab chiqarishga asos yaradi. 1949 yilda V. Reppe asetilenni formaldegid bilan reaksiyaga kirishish orqali 1,3-butadien ishlab chiqarish usulini kashf etdi. Nihoyat, 1940 yilda N.D. tomonidan n-butan va n-butilenni katalitik degidrogenlash orqali divinilni olish usuli bo'yicha tadqiqotlar boshlandi. Keyinchalik amaliyotga muvaffaqiyatli tatbiq etilgan Zelinskiy va A. A. Balandin.

Izopren ishlab chiqarishni A.E. 1905 yilda atsetilenni karbonil birikmalari bilan kondensatlash orqali uchinchi darajali atsetilen spirtlarini olish reaksiyasini kashf etgan Favorskiy. 1917 yilda knyaz olcfinlar va formaldegiddan dien uglevodorodlarni olishning asosiy imkoniyatini isbotladi. 1928 yilda A.E.Favorskiy o'rganib chiqdi va 1939 yilda asetilen va aseton asosida izoprenni sintez qilish usulini taklif qildi, keyinchalik u Italiyada sanoat miqyosida amalga oshirildi.

Mamlakatimizda 1948 yilgacha butadien-1,3 faqat etanoldan A.V.Lebedev usuli bilan ishlab chiqarilgan. 1948 yilda uglevodorodlardan butadien-1,3 ishlab chiqarish Yamslavdagi tajriba zavodida o'zlashtirildi. 1960-63 yillarda Sumadiir, Samara, Sterlitamak va Omskdagi sintetik kauchuk zavodlarida va 1967 yilda Novo-Kuybyshev

neftni qayta ishlash zavodida n-butanni ikki bosqichli degidrogenlash yo'li bilan butadien-1,3 ishlab chiqarish bo'yicha doimiy doimiy ishlaydigan yirik qurilmalar ishga tushirildi.

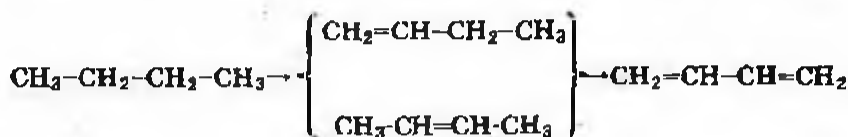
1974 yilda butadien-1,3 ishlab chiqarishni tejamkor bir bosqichli n-butan dehidrogenatsiyalash yo'li bilan o'zlashtirildi. 1980 yilga kelib butadien xomashyosi bazasi Permda birma-bir butan va pentanlarni bog'langan neft gazlaridan ajratib olish uchun birlik yaratilishi hisobiga kengaytirildi. Natijada 1970 yilga kelib mamlakatda 1,3-butadienning 50% dan ortig'i neft xom ashyosidan ishlab chiqarildi.

1959 yilgacha butadien-1,3 mamlakatimizda sintetik kauchuk ishlab chiqarish bo'yicha yagona monomer bo'lgan. 1950-yillarda izobutilen va formaldegiddan izoprenni sintez qilish usuli ishlab chiqildi (dioksan usuli), bu dunyoda birinchi marta 1964-65 yillarda sanoat miqyosida amalga oshirildi. Samara va Voljskiy sintetik kauchuk zavodlarida. 1968-70 yillarda. O'rta Osiyo mintaqasining bog'langan gazidan olinadigan izopentanni ikki bosqichli degidrogenlash yo'li bilan izopren ishlab chiqarish uchun katta quvvatlar ishga tushirildi. Keyinchalik bu xomashyo Tobolsk neft-kimyo zavodida izopren ishlab chiqarishni tashkil qilish uchun ishlatilgan.

Butadien-1,3 ni n-butanni bir bosqichli degidrogenlash yo'li bilan ishlab chiqarish va izobutilen va formaldegiddan izopren ishlab chiqarish (dioksan usuli bilan) ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari quyida ko'rib chiqilib, ushbu jarayonlarning har birining xususiyatlari haqida fikr berilgan.

1,3-butadienni n-butanni degidrogenlash yo'li bilan olish

N-butanni butadien-1,3 ga qadar degidrogenlash bu sxema bo'yicha butilen izomerlari hosil bo'lish bosqichida issiqlik yutish bilan davom etadigan qaytariluvchi geterogen katalitik jarayondir:



N-butandan butadien-1,3 ishlab chiqarishning texnologik jarayoni ikki xil shaklda amalga oshirilishi mumkin: butilen aralashmasining birinchi bosqichida ajralish bilan ikki bosqichli jarayon shaklida va uni ajratmasdan bir bosqichli jarayon shaklida. Ushbu variantlar katalizatorning tabiati, butilen aralashmasining yutilishi yoki yo'qligi, uglevodorod xomashyosining qisman bosimini pasaytirish usuli bilan farq qiladi.

Ikki bosqichli n-butan dehidrogenatsiyasi. Degidrogenizatsiya jarayonining birinchi bosqichi tenglama bilan tavsiflanadi:



Reaksiya natijasida uchta n-butilen izomerlari aralashmasi hosil bo'ladi: buten-1, trans-buten-2 va sis-buten-2 navbati bilan 34, 38 va 28% nisbatda, shuning uchun dehidrogenatsiyaning issiqlik effekti issiqlik ta'sirining o'rtacha ko'rsatkichidir. tegishli izomerga degidrogenlanish reaksiyalari (mos ravishda 132, 115 va 117 kJ/mol).

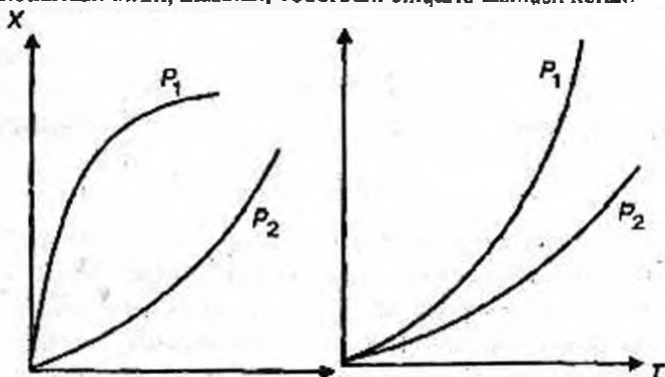
Dehidrogenlanish reaksiyasi kaliy oksidi yoki magniy, berilyum va zirkonyum oksidlari bilan ta'minlangan xrom-alyuminiy katalizatori tomonidan katalizlanadi. Bunday katalizatorlarga, masalan, 570-600°C haroratda faol bo'lgan va yuqori selektivlikka (70-75%) ega bo'lgan va qayta tiklanish qobiliyatiga ega bo'lgan Cr_2O_3 Al_2O_3 K_2O tarkibidagi K-16 katalizatori kiradi.

Degidrogenlanish jarayonining ikkinchi bosqichi tenglama bilan tavsiflanadi:



Reaksiya natijasida w-butilenning uchta izomerlari ham butadien-1,3 ga aylanadi va reaksiyaning issiqlik effekti (a) reaksiyasi kabi, tegishli izomerlarning degidrogenlanish reaksiyalarining issiqlik ta'sirining o'rtacha (mos ravishda 110, 122 va 117 kJ/mol). Degidrogenizatsiyaning ushbu bosqichida $\text{Ca}_2\text{No}(\text{PO}_4)_2$ tarkibidagi kaltsiy-nikel-fosfat katalizatori IM-2204 ishlatiladi, unga 2% xrom (III) oksidi qo'shiladi. Ushbu katalizator 580-620°C haroratda faol bo'ladi va butilen fraksiyasi suv bug'i bilan suyultirilganda faolligini yo'qotmaydi (pastga qarang).

Degidrogenatsiyaning birinchi va ikkinchi bosqichlarining termodinamikasi bir xil: har ikkala reaksiya ham issiqlik chiqishi va hajmning pasayishi bilan davom etadi. Shuning uchun muvozanatni maqsadli mahsulotlarni shakllantirish tomon siljitish uchun yuqori haroratni ushlab turish, uglevodorodlarning qisman bosimini pasaytirish va reaksiya mahsulotlaridan birini, masalan, vodorodni chiqarib tashlash kerak.



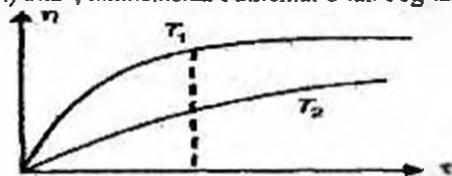
Rasm 6.2. Harorat va bosimning uglevodorod xomashyosining konversiya darajasiga ta'siri: a) n-butanlar, b) n-butilenlar $P_1 > P_2$

Rasm 6.3. n-butaning n-butilenlarga (a) va n-butilenlarning 1,3-butadienga (b) aylantirishning har xil bosimdagi haroratga bog'liqligini ko'rsatadi.

Degidrogenizatsiya jarayonining harorati katalizatorning faolligi bilan belgilanadi, ammo uglevodorod xomashyosining piroliziga yo'l qo'ymaslik uchun 700°C dan yuqori ta'irlanmasligi kerak. Piroliz paytida katalizator donalari yuzasida yotqizilgan koks uni faollashtiradi. Shuning uchun katalizator vaqti-vaqti bilan koksni issiq havo bilan yuqish orqali yangilanadi.

Degidrogenizatsiyaning birinchi bosqichi atmosfera bosimida, ikkinchisi 9-13 kPa n-butilenlarning qisman bosimida amalga oshiriladi. Qisman bosimni pasaytirish uchun tizimni o'ta qizib ketgan suv bug'i kiritiladi.

Bog'lanish vaqti maqsadli degidrogenizatsiya mahsulotlarining rentabelligiga sezilarli darajada ta'sir qiladi. Rasm 6.4. n-butilenlar unumdorligining har xil haroratlardagi bog'lanish vaqtiga (t) bog'liqligi ko'rsatilgan. Birinchi bosqichda n-butilenlar butan-butilen aralashmasidan ekstraksiyon distillash bilan ekstraksiyon distillash orqali ekrandan olibiqishda akrilonitril (AN) bilan, ikkinchisida butilenlar bilan bog'lanish orqali olinadi.



Rasm 6.4. Vaqt ta'siri

Butiliy-butadien aralashmasidan butadien-1,3 bosqichlari - nitrat ammiak eritmasi yoki kubik misning asetati bilan ekstraksiya qilish yo'li bilan hosil bo'ladi. Bunday holda, reaksiya davom etadi:



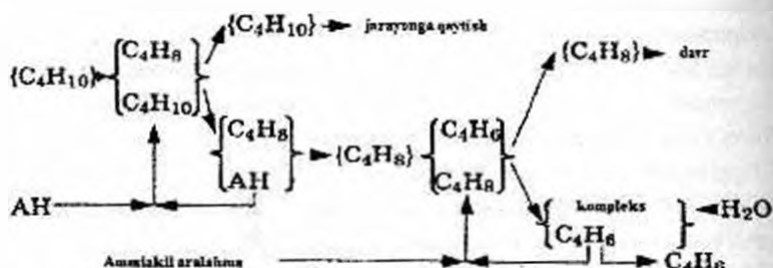
Butilen va butadien - 1,3 (mos ravishda -6,2°C va -4,5°C) qaynash nuqtalari yaqinligi tufayli ularni rektifikatsiya qilish yo'li bilan samarali ajratish mumkin emas.

Jadval 6.2 n-butan degidrogenizatsiyasining birinchi va ikkinchi bosqichlarining texnologik rejimini ko'rsatadi va rasm-6.4 n-butandan 1,3-butadien olish uchun ikki bosqichli jarayonning sxematik diagrammasida izolangan.

6.2.-jadval.

Degidrogenatsiyaning texnologik rejimi

bosqich	$t, ^\circ\text{C}$	P, mPa	katalizator	Hajmiy tezlik, s	X, birliklar ni ulushi lushi	$P, \text{birliklarni ulushi}$	Masxus shartlar
I	580	0,1	$\text{Na}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{O}$	150—200	0,4	0,7	Butilen akrilonitril bilan ajratib olinadi
II	620	0.9-1.3	$\text{Ca}_3\text{Ni}(\text{PO}_4)_2 + \text{Na}_2\text{O}_1$	150—250	0,4	0,6	Misning ammiak eritmasi bilan boshlang'ich bug'i



Rasm 6.5. Ikki bosqichli n-butan degidrogenlash jarayonining sxematik diagrammasi

Butandan butan-1,3 ishlab chiqarishning ikki bosqichli jarayoni ko'plab operatsiyalardan iborat bo'lib, apparatura dizaynida ancha murakkab, juda qizib ketgan bug' sarfini talab qiladi va bog'langan gazlarini ajratish uchun noqulay jarayonlardan foydalanish zarurati bilan bog'liq. Bunda butadien-1,3 va n-butilenlarning rentabelligi ishlatilgan n-butan uchun 50-60% dan oshmaydi. Ikki bosqichli usulning ushbu kamchiliklari quyida tavsiflangan 1,3-butadienni bir bosqichli n-butan degidrogenlash yo'li bilan ishlab chiqarish uchun yanada tejamkor jarayonni rivojlantirish va tezkor sanoatlashtirishga olib keladi.

Bir bosqichli n-butan degidrogenizatsiyasi. Butadien-1,3ga n-butan degidrogenizatsiyasining bir bosqichli jarayoni qisqacha tenglama bilan tavsiflanishi mumkin:



butadien-1,3 yuqorida tavsiflangan. Ushbu jarayonda n-butilenlar sferadan chiqarilmaydi, reaksiyalar va reaktantlar tizim yaratiladi "n-butan - n-butilenlar - butadien-1,3 - vodorod, muvozanat tarkibi harorat va bosimga bog'liq.

Rasm-6.5dan kelib chiqadiki, harorat oshishi bilan n-butaning muvozanat konsentratsiyasi (egri 1) keskin pasayadi, n-butilenlarning muvozanat konsentratsiyasi (egri 2) maksimal darajadan o'tadi va aralashmadagi (egri 3) 1,3-butadien miqdori ortadi. Kamaygan bosim (nuqta chiziq) bilan bu bog'liqlik saqlanib qoladi, ammo muvozanat konsentratsiyasi n-butan kamayadi va uning tarkibi aralashmadagi butadien-1,3 ko'payadi. Shunday qilib, bir bosqichli degidrogenlashda 1,3-butadien hosilini oshirish uchun jarayon komponentlarning past qisman bosimida analga oshirilishi kerak yoki vakuum ostida va birinchisidan yuqori haroratlarda n-butan degidrogenlanish bosqichi ikki bosqichli jarayon analga oshishi kerak.

Bir bosqichli n-butan degidrogenlash jarayoni regenerativ printsipga muvofiq analga oshiriladi. Adiabatik- endotermik degidrogenlanish reaksiyasini o'tkazish uchun issiqlik sarfi rejimi uning ustiga yotqizilgan koksni yoqib yuborishda katalizatorni qayta

ikkala bosqichida chiqarilgan issiqlik bilan qoplanadi. Bu jarayonda qizdirilgan regeneratsiyalangan katalizator issiqlik tashuvchisi sifatida ishlatiladi va uning issiqlik oqishi qobiliyatini oshirish uchun unga 1:3 nisbatida oldindan alyuminiy oksidi granulalari ko'rinishidagi inert issiqlik tashuvchisi qo'shiladi.

O'qiruvchan oksidlanish-qaytarilish degidrogenizatsiyasi va regeneratsiyasi davrlarining og'ir sharoitlari katalizatorlarga talabni ko'paytiradi. Bir bosqichli jarayonda $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ kompozitsiyali alyuminiy-xrom oksidi katalizatori ishlatiladi, u taxminan 400°C haroratda faol, har ikkala degidrogenlanish reaksiyasini ham tezlashtiradi, ishtirokida mustahkam va barqaror yaxshi tiklanadi. U suv bug'lari bilan zaharlanganligi sababli, uglevodorod xomashyosining qisman bosimining pasayishiga jarayonga suv bug'larini kiritish orqali emas, balki vakuumda degidrogenlash orqali erishiladi. Jadval 6.3 n-butanni butadien-1,3 ga bir bosqichli degidrogenizatsiyalashning texnologik rejimini ko'rsatadi.

6.3-jadval

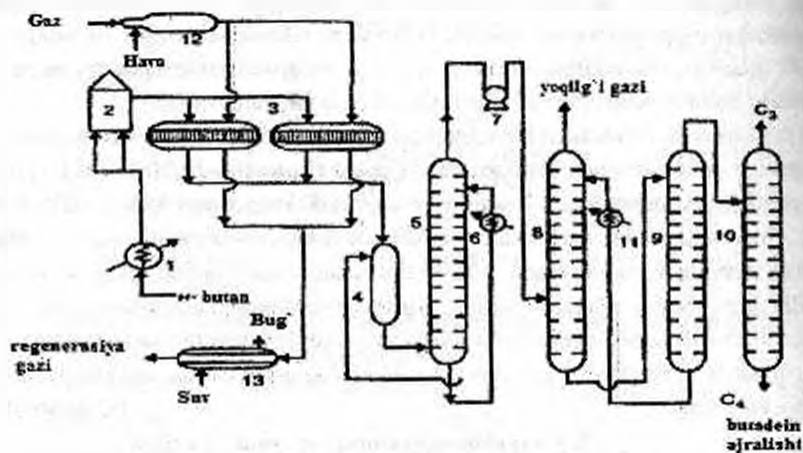
Bir bosqichli jarayonning texnologik rejimi

Jarayon parametri	Degidrogenatsiya	Qayta tiklanish
Harorat, $^\circ\text{C}$	565—650	620
Bosim, MPa	1,6	—
Hug'larning hajm tezligi, h $^{-1}$	250—350	5000
Jarayon vaqti, min.	5—9	5—9
Katalizator: sovutish suvi nisbati	1:3	1:15

Butadien-1,3 ni n-butanni vakuumda bir bosqichli degidrogenlash yo'li bilan ishlab chiqarishning texnologik sxemasi (6.6-rasm) quyidagi operatsiyalarni o'z ichiga oladi:

- xom ashyoni tozalash (butan fraktsiyasi, bog'liq gaz);
- n-butanning katalitik degidrogenlanishi;
- bog'langan gazni siqish va undan C_4 fraktsiyasini ajratish;
- butadien-1,3 ni C_4 fraktsiyasidan ajratish;
- uglevodorodlarni tozalash va katalizatorni qayta tiklash.

Zavodning reaktor bloki tarkibiga xomashyoni degidrogenlash va katalizatorni qayta tiklash uchun navbatma-navbat ishlaydigan ikkita (yoki undan ortiq) apparatlar kiradi.



Rasm 6.6. N-butanni butadien-1,3 ga bir bosqichli degidrogenlashning texnologik sxemasi

1 - xomashyo isitgichi, 2 - yotish. 3 - reaktor, 4 - "qotish" apparati, 5 - skrubber, 6:11 - muzlatgichlar, 7 - turbocharger, 8 - absorber, 9 - striptizator, 10 - tabillashadigan klon (depropanizator), 12 - o'choq, 13 - chiqindi issiqlik qozon

1-isitgich orqali n-butan 2-pechga kiradi, u erda 600-620°C gacha qizdiriladi va degidrogenlash uchun ishlaydigan 3-reaktorlardan biriga yuboriladi. Reaktordan "o'chirish" uchun 4 apparati orqali o'tadigan bo'lgan gazi 5 tozalagichga beriladi, u sovutgich orqali aylanib yuradigan sovuq yog' bilan sovutiladi. Skrubberda sovutilgan gaz turbokompressor 7da 1,3 MPa bosimgacha siqilib, absorberga yuboriladi 8. Absorberning yuqori qismidan vodorod o'z ichiga olgan yoqilg'i gazi chiqadi va chang yutgichdagi uglevodorodlar eritmasi striptizatorga beriladi 9. Striptizatorning yuqori qismidan C_3 - C_4 fraksiyasi distillangan va sovutish moslamasi 11 orqali changni yutish moslamasi qaytargichga qaytariladi 8. Yuqori singdimvchi uglevodorod fraksiyasi C_5 changni yutish vositasi sifatida ishlatiladi. 9-gachasi striptizatorning yuqori qismidan C_3 - C_4 fraksiyasi 10-ustunga (depropanizator) kiradi, u yerda propan undan distillangan. 1,3-butadien tarkibidagi og'irligi 11 dan 13% gacha bo'lgan qolgan C_4 fraksiyasi butadienni ajratishga yuboriladi (ikki bosqichli jarayonga qarang) va butan-butilen fraksiyasi dehidrogenizatsiyaga qayta ishlash sifatida qaytariladi va yangi n-butanga qo'shiladi. Degidrogenlanish isikli tugagandan so'ng uglevodorod hesleme oqimi boshqa reaktorga o'tkaziladi va birinchisi avval katalizator tomonidan so'rilgan uglevodorodlarni olib tashlash uchun suv bug'i bilan tozalanadi, so'ngra katalizatorni pechdan ozgina kislorodli tarkibida chiqadigan gazlar bilan qayta hosil qiladi 12. Katalizator regeneratsiyasining

gaali mahsulotlarining issiqligi bug' hosil qilish uchun ishlatiladi. Chiqindi issiqlik qozon 1.3. Texnologik sxemaning asosiy apparati degidrogenizatsiya reaktori (aloqa apparati). Bu diametri 6m va uzunligi 12-14 m bo'lgan, gorizontal joylashgan va ichkariga olovga chidamli material bilan qoplangan po'lat tsilindr. Reaktorning ichida katalizator qatlamlari joylashtirilgan sopol plitalarning panjaralari mavjud.

N-butanni butadien-1,3 gacha degidrogenlash uchun bir bosqichli jarayonning afzalliklari quyidagilardir:

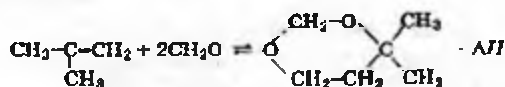
- texnologik bug' sarfini sezilarli darajada kamaytirish;
- katalizator regeneratsiyasi issiqligidan va degidrogenlanish reaksiyasidan adlyabatik rejimda foydalanish va natijada reaktor konstruksiyasining soddaligi va murakkab issiqlik almashinadigan uskunaning yo'qligi;
- degidrogenlanishning ikkinchi bosqichini va butan-butilen fraktsiyasini ajratish qurilmalarini istisno qilish.

Shu sababli butadien-1,3 ning nisbatan past rentabelligi (12-14%) va n-butaning konversiya darajasi (0,2 dan yuqori bo'lmagan) kapital xarajatlar va ishlab chiqarishning energiya intensivligi bilan qoplanadi va natijada ikki bosqichga qaraganda past bo'ladi. (butadien-1,3 narxi).

6.3. IZOBUTILENNI FORMALDEGID-BILAN KONDENSATLASH ORQALI IZOPREN ISHLAB CHIQARISH

Izobutilen va formaldegiddan izopren ishlab chiqarish jarayoni ketma-ket ikki bosqichdan iborat: izobutilenning formaldegid bilan kondensatsiyasi va hosil bo'lgan dimetil-1 diyoksanning parchalanishi.

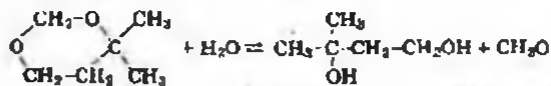
1. Izobutilenning formaldegid bilan kondensatsiyasi 4,4-dimetil-dioksan-1,3 (DMD) ga tenglashadi:



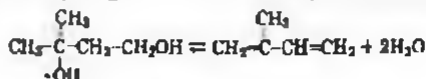
Reaksiya (d) sulfat kislota bilan katalizlanadi, u izobutilen og'irligi bo'yicha 1,0-1,5% miqdorida kiritiladi. Izobutilenning polimerlanishini oldini olish uchun tizimda doimo formaldegidning ko'pligi saqlanib qoladi, u 37% suvli eritma (formalin) shaklida etkazib beriladi. Kondensatsiya 85-95°C haroratda va taxminan 2 MPa bosim ostida amalga oshiriladi. Bu geterogen ikki fazali tizim hosil qiluvchi reaktivlarning suyuq holatini ta'minlaydi. Shuning uchun kondensatsiya jarayonining intensivligi uglevodorod va suyuqlik fazalarining bog'lanish yuzasiga sezilarli darajada bog'liqdir.

Bunday sharoitda izobutilenning DMD ga aylanish darajasi 0,85-0,90 ga teng, izobutilen uchun 65% va formaldegid uchun 80% jarayonning selektivligi. Kondensatsiya natijasida yon mahsulot sifatida izopren-butanol va 3-metil-butandiol-1,3 hosil bo'ladi.

bosqichidan o'tadi:



undan keyin izopren gacha suvsizlanish (2-metil-butadien-1,3):

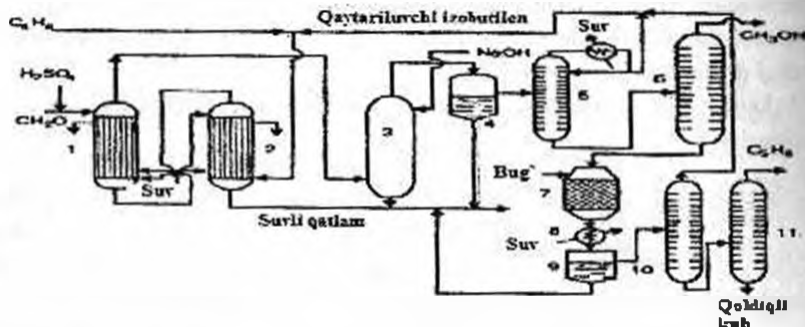


Bir vaqtning o'zida DMD ning parchalanishining dastlabki izobutilen va formaldegidga yon reaksiyasi, uning sintezining teskari reaksiyasi (g) sodir bo'ladi.

DMD ning parchalanish reaksiyasi $\text{CaHPO}_4\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_2$ tarkibi bilan heterojen fosfat katalizatori KDV-15da issiqlik yutish bilan davom etadi va umumiy tenglama bilan tavsiflanadi:



DMD ning parchalanish jarayoni 380-400°C haroratda gaz fazasida qizib ketgan suv bug'i ishtirokida amalga oshiriladi, bu reaksiya (c) ning selektivligini oshiradi va shu bilan birga issiqlik manbai hisoblanadi. Bunday sharoitda DMD konversiyasi darajasi izopren selektivligi 80-90% bo'lgan holda 0.9 ga etadi.



Rasm 6.7. Izobutilenni formaldegid bilan kondensatsiyalash orqali izopren ishlab chiqarish jarayonining oqim texnologik sxemasi (diagrammasi):

- 1, 2 - quvurli kondensatsiya reaktorlari, 3 - neytrallashtiruvchi, 4 - ajratuvchi, 5 - izobutilenni tozalash ustuni, 6 - metanol kolonkasi, 7 - DMD parchalanish reaktori, 8 - sovutgich, 9 - ajratuvchi, 10, 11 - rektifikatsiya ustunlari

Izobutanni katalitik dehidrogenlash natijasida olingan sof izobutilen yoki izobutilen-izobutan fraksiyasi izobutilenni formaldegid bilan kondensatlash usuli bilan izopren ishlab chiqarishda xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Rasm 6.7. izobutilen va formaldegiddan izopren ishlab chiqarishning texnologik sxemasini taqdim etadi.

Jarayonning birinchi bosqichi (izobutilenning formaldegid bilan kondensatsiyasi) suv bilan sovutilgan ikkita quvurli 1 va 2 reaktorlarda amalga oshiriladi. Izobutilen fraksiyasi va unga bog'langan qaytish (aylanma) izobutilen reaktor 2 ga va u erdan olibtug'urt kislotasi bilan kislotat qilingan formaldegidning suvli eritmasi qarshi oqimda oqib o'tadigan 1-reaktorga beriladi. Reaktorlarning yuqori va pastki qismlari ajratuvchi varixlarni bajaradi, reaksiya massasini uglevodorod va suv qatlamlariga ajratadi. DMD uglevodorod qatlamiga o'tadi va reaksiyaga kirishmagan formaldegid suvli qatlamda qoladi. 1-reaktordan chiqqan uglevodorod qatlami neytrallashtirgichga 3 beriladi, u yerda neytrallashtiriladi va natriy gidroksidning suvli eritmasi bilan yuviladi va qolgan suvni undan ajratish uchun ajratgichga 4 kiradi. Reaktor 2, neytrallashtiruvchi 3 va ajratuvchi 4 ning pastki qismidan suv qatlamlari birlashtirilib, ulardan uglevodorod qatlamiga qo'ng'itilgan uchuvchi moddalarni ajratish uchun qayta ishlash uchun beriladi. 4-ajratgichdan yuvilgan uglevodorod qatlami 5-ustundan o'tib, unda reaksiyaga kirishmagan izobutilen undan distillashadi, tsiklga qaytariladi va DMD dan ko'proq uchuvchan metanol va tert-butanolni distillash uchun distillash ustuniga 6 kiradi. Metanol DMD dan chiqarilgan katalizator qatlami bilan adiyabatik tipdagi 7-reaktorda ikkinchi bosqichga (DMD ning parchalanishi) yuboriladi. Reaktorga o'ta qizib ketgan bug' ham beriladi. Reaktordan olinadigan reaksiya aralashmasi 8-sovutgichda kondensatsiyalanadi va ajratgichga 9 kiradi, u yerda suvli va organik qatlamlarga bo'linadi. Suvli qatlam jarayonning birinchi bosqichidagi suvli qatlam bilan birlashtirilib, organik qatlam distillash ustunlariga 10 va 11 ga ketma-ket beriladi, 10-ustunda DMD ning parchalanishidan hosil bo'lgan izobutilen undan distillashadi, bu jarayonning birinchi bosqichiga qaytadi, 11-ustunda esa yuqori molekulyar og'irlikdagi izopren distillash qoldig'ini hosil qiluvchi yon mahsulotlar. Oxirgi tozalash uchun izopren suv bilan yuviladi, azeotropik distillash bilan quritiladi va rektifikatsiya qilinadi.

Olingan mahsulot kamida 99,2% izoprenni o'z ichiga oladi va qimmat maxsus tozalashsiz kauchukka stereografik polimerizatsiya uchun javob beradi.

Stiren ishlab chiqarish

Stirolning texnologik xususiyatlari va qo'llanilishi

Stirol (vinil benzol, feniletilen) $C_6H_5-2CH=CH_2$ rangsiz suyuqlik bo'lib, o'ziga xos yoqimli hidga ega, qaynash harorati $145,2^{\circ}C$, erish nuqtasi $-30,6^{\circ}C$ va zichligi $0,906 g/cm^3$. U suvda kam eriydi (0,05%), u bilan $34,8^{\circ}C$ qaynash harorati bo'lgan azeotropik aralashmani hosil qiladi va u har jihatdan metanol, etanol, dietil efir, aseton, to'rt karbonli uglerod bilan aralashtiriladi. U turli xil organik moddalarni yaxshi eritadi. Stirolning kritik harorati $373^{\circ}C$ dir.

Stiren atmosferadagi kislorod bilan osongina oksidlanib, benzaldegid va formaldegid va peroksidlarni hosil qiladi, bu uning polimerlanishini boshlaydi. Stirol bug'leri tor kontsentratsiya oralig'ida havo bilan portlovchi aralashmalarni hosil qiladi,

ularning atesleme chegaralari 1,1 va 6.1%. Stirolning chaqnash nuqtasi 34°C, chaqnash nuqtasi 490 °C dir.

Stirol issiqlik chiqarilishi bilan osonlikcha polimerlanadi, ayniqsa qizdirilganda metastiren - stirolga polistirolning qattiq eritmasi bo'lgan shishasimon qattiq massa hosil bo'ladi. Stirol polimerizatsiyasining issiqlik effekti 74,5 kJ mol. O'z-o'zidan paydo bo'ladigan polimerizatsiyani oldini olish uchun stirol mahsulotni vakuumda distillatsiya yoki natriy gidroksid eritmasi bilan yuvish yo'li bilan olib tashlanadigan inhibitrlar - gidrokinon, n-tert-butil-pirokatexol, dioksim-n-kinon va boshqalar ishtirokida saqlanishi va tashiladi.

Yuqori konsentratsiyadagi stiren bug'lari nafas olish yo'llarining lakrimatsiyasi va tirnash xususiyati keltirib chiqaradi. MPC 0,5 mg/m³, sanoat binolari uchun 5,0 mg/m³ ga ruxsat beriladi.

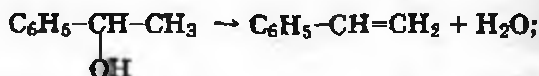
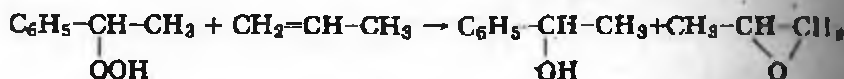
Stirol asosan polistirol, stirol-butadien kauchuklari, akrilonitril, vinil xlorid va boshqa monomerlar bilan kopolimerlar ishlab chiqarish uchun monomer sifatida ishlatiladi. Kichikroq miqdorda ular polyester plastmassalar uchun erituvchi va oqitid polimerlarini modifikatsiya qilish uchun, shuningdek dvigatel yoqilg'isiga qo'shiluvchi sifatida ishlatiladi. Dunyoda stirol ishlab chiqarish yiliga 12 million tonnani tashkil etadi.

Stirol ishlab chiqarish uchun xomashyo va sanoat usullari

Etilbenzol - bu stirolni sanoat ishlab chiqarish uchun xom ashyo. Buni olish mumkin:

- benzolni etilen bilan alkilash orqali,
- to'g'ridan-to'g'ri koks gazini ajratish natijasida olingan "xom benzol" fraksiyalaridan yoki neft mahsulotlarini qayta ishlashning ksilen fraksitsiyasidan ajratib olish (II qismga qarang). Shunday qilib, stirol ishlab chiqarish uchun xomashyo huzur oxir-oqibat kokslanadigan ko'mir va neftni qayta ishlash mahsulotidir.

Stirolni sanoat usulida ishlab chiqarishning asosiy usuli bu etil benzolni katalitik degidrogenlashdir. Dunyo miqyosida stirol ishlab chiqarishning 90% dan ortig'i shu usul bilan olinadi. Etilbenzoldan etilbenzol gidroperoksid orqali bir vaqtning o'zida propilen oksidini ishlab chiqarish bilan kamroq tarqalgan usullar (xalkon-jarayon):

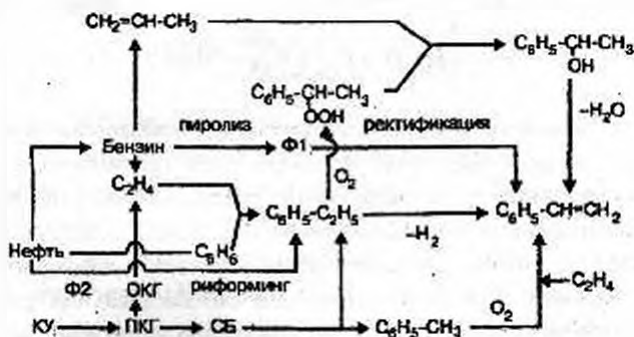


yoki etilbenzolni oksidlash natijasida olingan etilenning stilben bilan reaksiyasi:



va benzinli piroliz fraksiyasidan 35% gacha stirol o'z ichiga olgan etilenga selektiv rektifikatsiya qilish.

Rasm- 6.8. turli xil xomashyolardan stirol ishlab chiqarishning sanoat usullarining o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi.



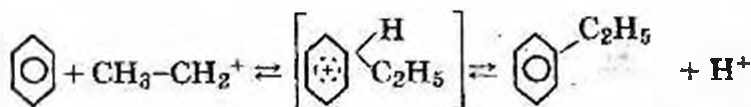
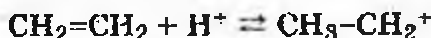
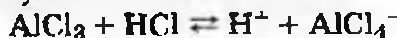
Rasm 6.8. Stirol ishlab chiqarishning sanoat usullari

KI - ko'mir, PKG - to'g'ridan-to'g'ri koksli gaz, OCG - teskari koksli gaz, SB - xom benzol, F1 - benzinli piroliz fraksiyasi, F2 - neft mahsulotlarining ksilan fraksiyasi.

Stirol ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan etil benzolning asosiy qismi benzolni etilen bilan alkillash natijasida olinadi (Fridel-Kraftlar reaksiyasi). Benzolni alkillash - umumiy tenglama bilan tavsiflangan heterojen katalitik ekzotermik reaksiya:



Reaksiya alyuminiy xlorid bilan katalizlanadi va oraliq kompleks hosil bo'lish jarayonidan o'tib, aromatik yadroga elektrofил o'imini bosadi:

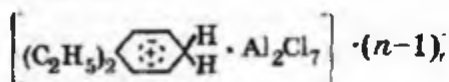


Qattiq shakldagi alyuminiy xlorid uglevodorodlarda erimagan va alkillanish reaksiyasini kuchsiz katalizatori bo'lgani uchun,

Amalda dietilbenzol (DEB) va vodorod xlorid (Gustavson kompleksi) bilan alyuminiy xloridning oldindan tayyorlangan suyuq katalizatorlar majmuisidan foydalaniladi.

Gustavson kompleksi - bu bir necha (1-6) ning solvatsiya qobig'i bilan o'ralgan DEB karbokatsion tuzi (α -kompleks).

DEB molekulari va vodorod xloridni o'tishi bilan olinadi dietilbenzoldagi alyuminiy xlorid suspenziyasi orqali ishtish.



Ion almashinadigan sorbentlarga asoslangan katalizatorlar ham juda samarali, masalan, sulfan guruhlar bilan stirolning sopolimerizatsiyasi va sopolimerning sulfatlanishi va sulfatlangan mahsulotning gidroksidi yoki suv bilan sovunlanishi natijasida olingan faol sulfo guruhlar bilan KU-2 kislotali kation almashinuvchisi.

Reaksiya (a) bo'yicha alyuminiy xlorid ishtirokida alkilalanish turli darajadagi alkilalanish mahsulotlarining aralashmasi hosil bo'lishi bilan etil guruhlarini yadroga ketma-ket kiritilishining qaytarilmas yon reaksiyalari bilan birga keladi, ulardan eng muhimi dietilbenzol hosil bo'lishi:

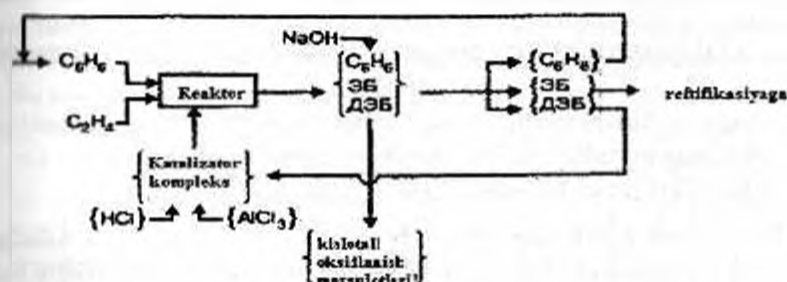


shuningdek, yo'q qilish, oksidlanish va qatronlar hosil bo'lish reaksiyalari.

Alkilatsiya reaksiyalari bilan bir vaqtda polietilbenzennlarning qaytariladigan transalkilalanish reaksiyalari paydo bo'ladi, masalan:



Reaksiya (b) ni hostirish va reaksiya muvozanatini (c) o'ng tomonga siljitish uchun ortiqcha benzolda alkilalanish amalga oshiriladi va hosil bo'lgan DEB ning bir qismi tsiklga qaytariladi. Rasm-6.9 da benzolni etilen bilan alkillashtirish orqali etilbenzol ishlab chiqarish sxematik diagrammasi ko'rsatilgan. Benzol alkilash jarayonining texnologik sxemasi va parametrlari quyida XVI bobda izopropil benzol ishlab chiqarish misolida muhokama qilinadi.



Rasm 6.9. Etilbenzol ishlab chiqarishning sxematik diagrammasi:

4 EB-etilbenzol, DEB-dietilbenzol

Alkillanish jarayoni suyuqlik yoki bug' fazasida, 95°C dan 450°C gacha bo'lgan haroratda va benzol / etilenning mol nisbati 2: 1 dan 6: 1 gacha bo'lgan haroratda amalga oshirilishi mumkin. Olingan alkilat tarkibida og'irligi 12-35% etilbenzol, 55-85% benzol va 2,5-8% dietilbenzol mavjud. Etilbenzol ishlab chiqaradigan zamonaviy agregatlar yiliga 740 ming tonna mahsulot ishlab chiqarish quvvatiga ega. Etilbenzol rentabelligi benzol bo'yicha 95% ni tashkil etadi, 1 tonna mahsulotga sarflanadigan omillar: benzol 0,77 t, etilen 0,3 t, alyuminiy xlorid 0,03 t.

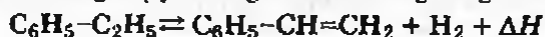
Stiren birinchi bo'lib 1839 yilda etilbenzol Simon tomonidan strax - amber daraxti qatronidan ajratilgan va aniqlangan. Ular uglevodorodning zamonaviy nomini ham berishdi. Sh.Jerard va A.Kaur 1841 yilda dolchin kislotasini parchalash orqali stiroi olindi, uning tarkibini aniqladilar va "dolchin" nomini berishdi. 1845 yilda etilbenzol Hopp ikkala moddaning kimligini aniqladi. 1867 yilda A. Berthelot stirolni benzol va etilen bug'lari aralashmasini qizigan trubka orqali sintez qildi. Shuningdek, u ko'mir suvining ksilen fraksiyasida stiroi mavjudligini aniqladi. Stiren shuningdek, ko'plab organik moddalarni termik qirg'in qilish mahsulotlarida, tabiiy gaz pirolizasi mahsulotlarida, neft mahsulotlarini yorilishi va pirolizida va slanets moylarida mavjud.

Mamlakatimizda stirolni sanoat ishlab chiqarishi 1949 yilda Voronejda benzolni alkillash natijasida olingan etilbenzoldan sintetik kauchuk zavodida tashkil etilgan. 60-yillarda sintetik ammiak ishlab chiqaradigan fabrikalarda quvvati yiliga 10 ming tonnadan ko'p bo'lmagan teskari koks gazining etilenidan foydalangan holda alkilatsiya texnologiyalari yaratildi. Ularning imkoniyatlari ammiakning chiqarilishi bilan cheklangan. 1966-70 yillarda, neft-kimyo korxonalarida etil benzol va uning asosida yiliga 40 ming tonna ishlab chiqarish quvvatiga ega stiroi ishlab chiqarish bo'yicha maxsus sexlar barpo etilmoqda. 1976-80 yillarda, etilbenzoldan stiroi ishlab chiqarish bo'yicha kuchli istiqbolashtirilgan tizimlar Nijnekamskneftekim PA, Shevchenko shahridagi plastmassa zavodida, Uzllovskiy P.A.da va boshqalarda ishga tushirildi. Ushbu tizimlarning quvvati

yiliga 300 ming tonnaga etadi, zavodlar avtomatlashtirilgan va zamonaviy APCS bilan jihozlangan.

6.4. ETILBENZOLNI DEGIDROGENLASH YO'LI BILAN STIREN ISHLAB CHIQARISH

Jarayonning fizik-kimyoviy asoslari. Etilbenzolni stiroлга degidrogenlashi tenglama bilan tavsiflangan qaytariladigan endotermik geterogen katalitik reaksiya:



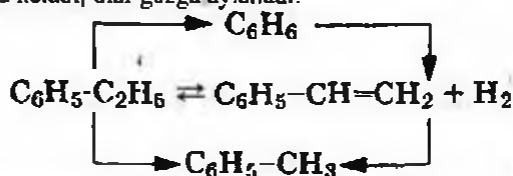
Reaksiya davriy tizimning sakkizinchi guruh metallari oksidlari va sulfidlari bilan katalizlanadi. Sanoat quyidagi tarkibdagi temir oksidi katalizatorlaridan K-22 dan foydalanadi: Fe_2O_3 — 55—80%, Cr_2O_3 — 2—28%, K_2CO_3 — 15—35%.

Ushbu katalizatorlar degidrogenlanish reaksiyasida etarlicha faol bo'lib, stirolning selektivligi 90% gacha.

Degidrogenlanish reaksiyasining faollanish energiyasi 152 kJ / mol: shuning uchun uning tezligi haroratga juda bog'liq. Bu shuningdek, reaksiyaning kinetik mintaqada sodir bo'lishidan dalolat beradi. Reaksiya (d) issiqlik yutish va gazsimon mahsulotlar hajmining oshishi bilan davom etadi. Binobarin, muvozanatning o'ng tomonga siljishiga haroratning oshishi va bosimning pasayishi yordam beradi - umumiy va qisman etilbenzol. Masalan, 595°C haroratda, etil benzolning 0,1 MPa bosimdagi konversiya muvozanati darajasi 0,4 ga, 10 kPa bosimida esa 0,8 ga teng. Natijada, etilbenzolni degidrogenlash jarayoni 600°C haroratda va umumiy bosim 0,1 MPa da amalga oshiriladi, bu etilbenzolning qisman 10kPa bosimiga to'g'ri keladi. Etilbenzolning ma'lum darajada konversiya darajasida qisman bosimini pasaytirish ham degidrogenlash jarayonini pastroq haroratda o'tkazishga imkon beradi:

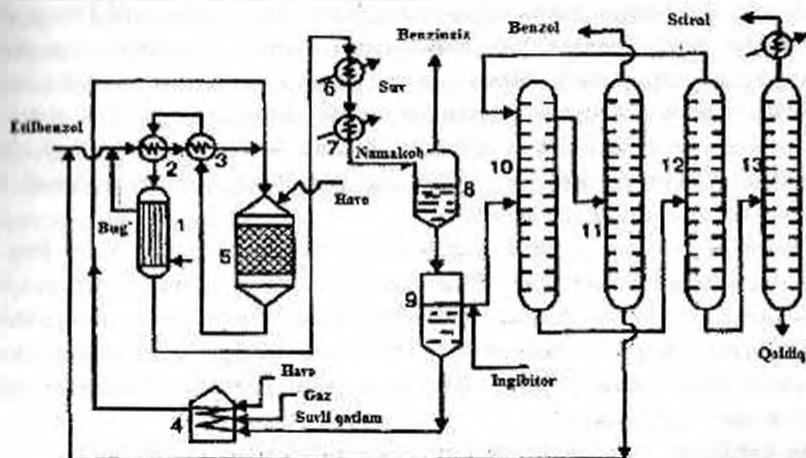
Etilbenzolning qisman bosimini pasaytirish uchun reaksiya aralashmasiga og'irligi 2,5: 1 bo'lgan etilbenzolga nisbatan o'ta qizigan bug 'kiritiladi. Bug', shu bilan birga, issiqlik tashuvchisi rolini o'ynaydi va endotermik reaksiya (a) uchun issiqlik oqimini ta'minlaydi.

Etilbenzolning temir oksidi katalizatorlaridagi degidrogenlanish reaksiyasi, benzol, toluol, shuningdek metan, etan va uglerod oksidlarining hosil bo'lishiga olib keladigan etilbenzolni yo'q qilish (yorilishi) va ularning mahsulotlarining o'zaro ta'sirining yon reaksiyalari bilan birga keladi, ular gazga aylanadi:



Etilbenzolni degidrogenlash yo'li bilan stiroл ishlab chiqarishning texnologik sxemasi. Etilbenzoldan stiroл ishlab chiqarishning texnologik jarayoni ikki asosiy

havoquloklan iborat: etil benzolni degidrogenlash va rektifikatsiyalangan stirolni ajratish jarayon aylanma jarayon sifatida qurilgan va ortiqcha etilenzolning tsiklga qaytibini yangi qizib ketgan bug' hosil qilish uchun bug' kondensatidan foydalanishni ta'minlaydi. Ushbu jarayonning oqim jadvali rasm-6.10.



Rasm 6.10. Etilbenzolni degidrogenlash orqali stiroi ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

1 - chiqindilarni isitish qozoni, 2 - bug' lashtirgich, 3 - issiqlik almashinuvchisi, 4 - quvch. 5 - reaktor, 6 - suv sovutgich, 7 - sho'r suv sovutgichi, 8 - gazni ajratuvchi separator, 9 - kondensat ajratuvchi, 10, 11, 12, 13 - rektifikatsiya ustunlari

Yangi va qaytadigan (aylanma) etilbenzol chiqindi issiqlik qozonida 19 h bo'lgan oz miqdordagi bug' bilan aralashtiriladi va ketma-ket bug'lash moslamasi 2 issiqlik almashinuvchisi 3 orqali o'tib, issiq reaksiya aralashmasi bilan isitiladi. Ke 520-530°C gacha qizdirilgan benzol bug'i 700°C ga qadar qizdirilgan suv bug'i bi aralashtiriladi, naycha o'cho'g'ida 4 hosil bo'ladi va reaktor 5 ga beriladi. Reaks mahsulotlari issiqlik almashtirgich 3, bug'lash moslamasi 2 va chiqindi issiqlik qozon issiqlik chiqaradi 1, nihoyat suv sovutgichi 6 va sho'r suv sovutgichi 7 da sovitiladi. gazdan kondensatni ajratish uchun ajratgich 8 ga kiradi. Pechni isitish uchun uglevodo gazidan foydalaniladi 4. Gaz ajratuvchi 8 dan kondensat ajratgichga 9 kirib, u yerda va uglevodorod fazalariga bo'linadi. Suv qatlami 4-o'choqqa beriladi va bug' hosil qi uchun ishlatiladi, uglevodorod qatlami ("o'choq moyi") tuzatish uchun yuboriladi. Ok yog'da tarkibida stiroi (og'irligi 55% gacha), qoldiq etilbenzol (og'irligi 40%), mahsulotlar (benzol 2% va toluen og'irligi 2%) va qatronlar mavjud. St

polimerizatsiyasini oldini olish uchun rektifikatsiyadan oldin o'choq moyiga ingibitor kiritiladi va rektifikatsiya vakuumda amalga oshiriladi, bu jarayonning haroratini pasaytirishga imkon beradi. Rektifikatsiya tizimi to'rtta ustundan iborat. 9-separatoridan o'choq moyi vakuum distillash kolonkasiga (10) yetkazib beriladi, u yerda benzol, toluol va reaksiyaga kirishmagan etilbenzolning katta qismi undan distillashadi. Ushbu distillat 11-kolonnaga kirib, benzol-toluol fraksiyasiga (bentol) va etilbenzolga bo'linib, degidrogenizatsiyaga qaytadi. Stirolni o'z ichiga olgan 10-ustundan pastki suyuqlik vakuumli distillash ustuniga 12 yuboriladi, unda etilbenzolning stiroi qismi bilan qoldiqlari distillash qilinadi. Ushbu distillash- distillash kolonkasiga qaytariladi 10. Xom stiroi bo'lgan 12-ustundan pastki suyuqlik 13-ustundagi oxirgi distillashga boradi, undan distillash 99,8% stiroi shaklida olinadi.

Texnologik sxemaning asosiy apparati degidrogenlanish reaktoridir. Eng keng tarqalgan reaktorlar adiabatik tipda bo'lib, unda reaksiya uchun zarur bo'lgan issiqlik o'ta qizib ketgan bug' bilan ta'minlanadi. Adiabatik reaktor - bu ichkaridan olovga chidamli material bilan qoplangan, diametri 4 m va umumiy balandligi 7,5 m bo'lgan konusning qopqog'i va pastki qismi bo'lgan silindrsimon po'lat apparatdir katalizator qatlami. Jarayonda ishlatiladigan katalizator K-22 o'z-o'zini tiklashga qodir va 1-2 oy davomida uzluksiz ishlashi mumkin, undan keyin katalizator donalariga yotqizilgan koksni yoqish uchun reaktorga havo etkazib berish orqali qayta tiklanadi.

Harorat, °C 590-620

Hajmi ozuqa tezligi, m/s 0,35-0,50

Etilbenzolning og'irligi: bug' 1,0; 2,6

Etilbenzol konversiyasi, birliklarning fraksiyalari 0.45

Jarayonning selektivligi, birliklarning kasrlari 0.90

Stirolni etilbenzolga chiqishi, birlik fraksiyasi 0.40

Kaprolaktam ishlab chiqarish

Texnologik xususiyatlar va ishlab chiqarish usullari

Kaprolaktam (b-aminokaproik kislota laktamasi, 2-okso-geksametilenimin) - erish nuqtasi 68,8°C, qaynash temperaturasi 262,5°C va zichligi 1,02 t/m³ (CH₂(70°da) bo'lgan



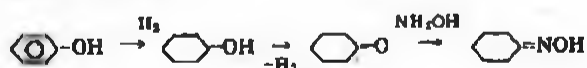
rangsiz kristalli modda. °C).

Suvda yaxshi eriydi (100g suvda 525 g), benzol, aseton, etanol, dietil efir, alifatik uglevodorodlarda yomon eriydi. Suyultirilgan oltingugurt kislotasida eriydi, L-aminokapro kislotasiga gidrolizlanadi. U gigroskopikdir. Konsentrlangan mineral kislotalar bilan qizdirilganda kaprolaktam tuzlar hosil qiladi. Satalitik miqdordagi suv, spirt, amin va organik kislotalar ishtirokida, qizdirilganda polimerlanib poliamid hosil qiladi.

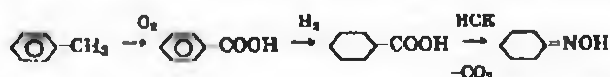
Kaprolaktamning chaqnash nuqtasi 135°C , avtotransport harorati 400°C . Kaprolaktam terini bezovta qiladi, maksimal konsentratsiya chegarasi 10 mg/m^3 ni tashkil qiladi. U qattiq holatda, qoplarga yoki azolli atmosferada isitiladigan rezervuarlarda eritilgan holda tashiladi va saqlanadi.

Kaprolaktam turli xil usullar bilan aromatik (benzol, toluol, fenol) va aromatik bo'lmagan (siklogeksan, furfural, asetilen, etilen oksidi) xomashyodan olinadi. Barcha usullarda oraliq mahsulot tsiklogeksanon oksid bo'lib, u kaprolaktam ishlab chiqarish uchun izomerlanadi. Siklogeksanon oksid ishlab chiqarishning quyidagi usullari sanoat ahamiyatiga ega.

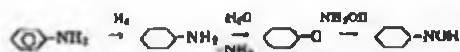
1. Fenoldan siklogeksanol orqali keyinchalik degidrogenlash bilan siklogeksanongacha (fenolik usul):



2. Toluoldan benzoik kislota orqali, keyin uni siklogeksankarboksilik kislotaga gidrogenatsiyalash va ikkinchisi bilan nitrosilsulfat kislota bilan davolash (toluol usuli):

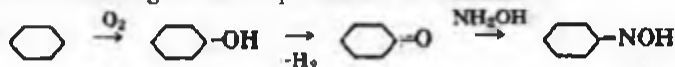


3. Anilindan siklogeksilamin orqali anmiakni keyinchalik suv ta'sirida chiqarib tashlash (anilin usuli):

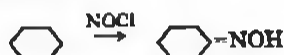


4. Neft xomashyosidan ajratilgan yoki benzolni gidrogenlash natijasida olingan siklogeksandan quyidagi usullar bilan:

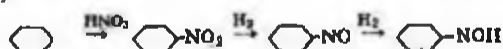
- siklogeksanol va siklogeksanon orqali havo bilan oksidlanish:



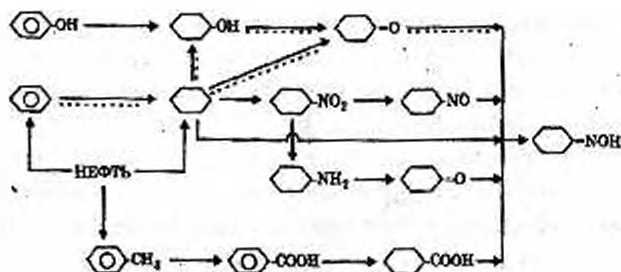
- nitrosilxlorid bilan fotonitrozlash:



- nitrosiklogeksan orqali nitratsiya, so'ngra nitrosotsiklogeksangacha kamayish (nitrosiklogeksan usuli):



5. Benzoldan tortib to siklogeksangacha va yana 4-sxema bu'yicha (benzol usuli).



Rasm 6.11. Sanoat ishlab chiqarish usullarining o'zaro bog'lanish turli xil xomashyodan siklogeksanon oksidi

Rasm-6.11. siklogeksanon oksidi ishlab chiqarish uchun sanoat usullarining o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi.

Ushbu usullardan eng keng tarqalgani benzoldir (6.11.-rasmdagi diagrammada nuqta chiziqlarda ko'rsatilgan). 1985 yil ma'lumotlariga ko'ra dunyoda 2,7 million tonna kaprolaktam ishlab chiqarishning 83,5% benzoldan, 12,0% fenoldan va 4,5% toluoldan olingan. Fenol usuli bilan taqqoslaganda benzol usuli xomashyoning arzonligi, kam bosqichlari va noorganik reagentlarning kam sarflanishi bilan ajralib turadi. Shuning uchun benzol usuli bilan olingan kaprolaktam narxi fenoldan ishlab chiqarilgan mahsulot tannarxining 85 foizini tashkil qiladi.

Kaprolaktam asosan polikaprolaktam ishlab chiqarish uchun monomer sifatida ishlatiladi, u neylon tolasi va poliamid plastmassasida qayta ishlanadi. Kichik miqdordagi kaprolaktam ajralmas aminokislota L-lizin (α, L-diaminokaproik kislota) ishlab chiqarish uchun oraliq vosita sifatida ishlatiladi.

Kapro kislotasi $C_6H_{11}COOH$ 1817-23 yillarda ajratib olingan. M. Chevreul yog'larni muntazam o'rganish jarayonida. Kaprolaktamning sintezi va polimerizatsiyasi birinchi bo'lib XIX-asming oxirida amalga oshirildi. Kaprolaktamni neylon tola ishlab chiqarish uchun monomer sifatida sanoat ishlab chiqarishi V. Kerozers (1930) va Shlak (1940) tadqiqotlari asosida 40-yillarning oxirida fenolik usul bilan tashkil qilingan. Keyingi yillarda fotonitrosatsiya bilan kaprolaktam ishlab chiqarish usullari (1951), siklogeksanonidan kaprolakton orqali (1966) va boshqalar sanoatga kiritildi.

Rogovin, I. L. Knunyants, A.A. Strepixeyeva, E.V. 1949 yilda Dzerjinsk kimyo kombinatida mamlakatda fenoldan kaprolaktamning birinchi ishlab chiqarilishi yaratildi. 1961-65 yillarda. shunga o'xshash sanoat korxonalari Chemigov, Rustavi, Kursk, Kemerovo va Barnaukda kimyo zavodlarida barpo etilmoqda. 1963 yilda Lisichansk kimyo kombinatida benzoldan sikloheksan orqali kaprolaktam ishlab chiqarish tashkil etildi. 1967-77 yillarda. yangi kaprolaktam ishlab chiqarish quvvallari siklogeksanni siklogeksanonga to'g'ridan-to'g'ri oksidlanishining tejamkor usuli bilan yaratilmoqda, bu 1977 yilga kelib dominant bo'lib qoladi.

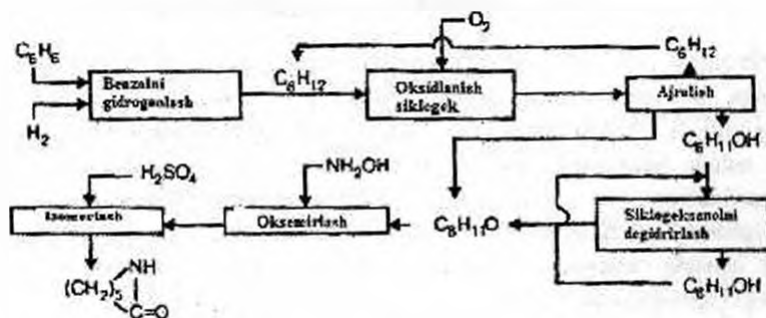
Siklogeksan orqali benzoldan kaprolaktam ishlab chiqarishning blok diagrammasi

Benzoldan kaprolaktam ishlab chiqarish bo'yicha eng keng tarqalgan sanoat jarayoni quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- benzoilni gidrogenlash,
- siklogeksan oksidlanishi,
- siklogeksanolni degidrogenlash,
- siklogeksanonning oksidlanishi,
- siklogeksanon oksidining kaprolaktamgacha izomerizatsiyasi.

Bunday jarayonning blok diagrammasi rasm 6.12.

1. Benzolni sikloheksanga gidrogenizatsiyasi xrom (III) oksidda 130-270°C haroratda va 1 MPa bosimda qo'llab-quvvatlanadigan nikel katalizatoridan o'tadi:



Rasm 6.12. Benzoldan kaprolaktam ishlab chiqarishning blok diagrammasi

2. Siklogeksanning oksidlanishi atmosferadagi kislorod bilan suyuq fazada 140-160°C haroratda va 2 MPa bosimda magniy stearat ($C_{17}H_{35}COO$)₂Mg katalizatorlar yoki kobalt naftenat (C_6H_5COO)₂Co ishtirokida sodir bo'ladi. Oksidlanish jarayonida siklogeksanol va siklogeksanon aralashmasi 4:1 nisbatda hosil bo'lib, umumiy aralashmasi 75% gacha hosil bo'ladi;



Tsiklning parchalanishi bilan chuqur oksidlanish reaksiyalarining rivojlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun siklogeksanning konversiya darajasi 0,1 dollardan oshmasligi kerak birliklar.

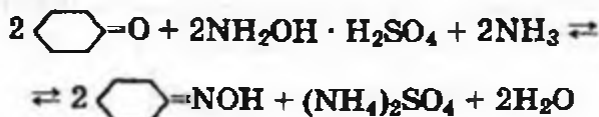
3. Siklogeksanolni siklogeksanonga degidrogenlash normal bosim va 360-400 °C haroratda rux-xrom katalizatori ishtirokida yoki mis-magniy katalizatori ishtirokida 260-300°C harorada davom etadi:



Jarayonda siklogeksanonning rentabelligi 0,7-0,8 dollar bo'lgan siklogeksanol konversiyasida 95% ga etadi. birliklar.

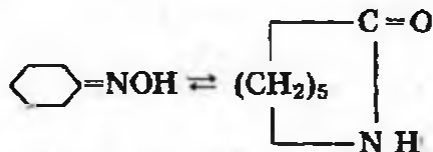
Siklogeksanon oksidining oksidlanish va izomerlanish bosqichlarining fizik-kimyoviy asoslari va texnologik sxemasi:

4. Siklogeksanonni siklogeksanon oksidiga oksidlash gidroksilamin sulfatning suvli erimasidan ortiqcha va 5°C dan 10°C gacha bo'lgan haroratda ammiak yoki ishqor ishtirokida sodir bo'ladi:

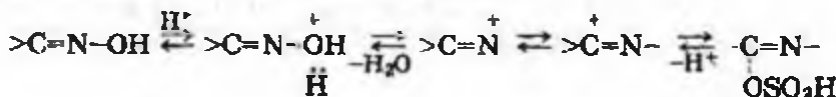


Oksidlanish reaksiyasi orqaga qaytariladi. Uning muvozanati muhit kislotaliligi pasayganda, ya'ni ajralib chiqqan kislotani ishqoriy reaktiv bilan bog'langanda oksid hosil bo'lishiga siljiydi. Reaksiya geterogen tizimda, diffuziya mintaqasida sodir bo'ladi va shuning uchun reaktivlarni intensiv aralashtirish orqali tezlashadi. Siklogeksanon kondensatsiyasining yon reaksiyalaridan qochish uchun oksidlanish ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchidan, jarayon ortiqcha siklogeksanonida, so'ngra ortiqcha gidroksil aminda amalga oshiriladi. Ushbu sharoitda siklogeksanon oksidining rentabelligi 100% ga yaqinlashadi.

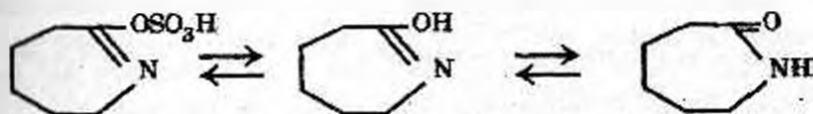
5. Siklogeksanon oksidining kaprolaktamga izomerizatsiyasi (Bekmanni qayta tashkil etish) 125°C haroratda kontsentrangan (98%) oltingugurt kislotasi yoki 20% oleyum ishtirokida bo'ladi:



Qayta tartibga solish reaksiyasi azot atomiga zaryadli kation hosil bo'lishi orqali ion mexanizmgacha qarab davom etadi va quyidagicha ifodalanishi mumkin:

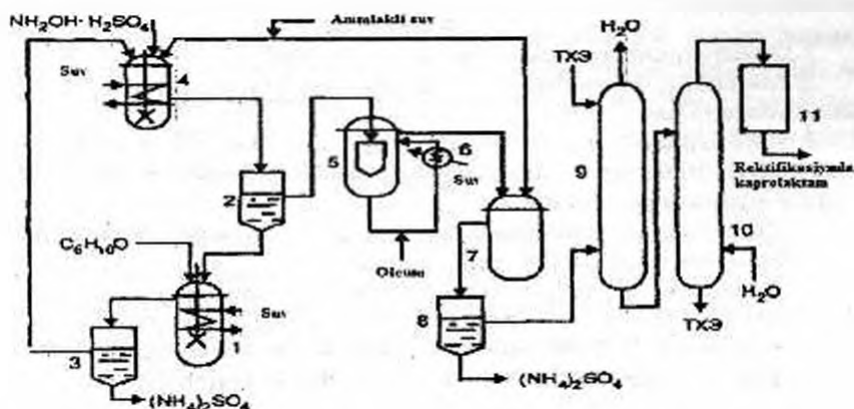


Izomerizatsiya oxirida sulfat kislota ammiak yoki natriy gidroksidning suvli eritmasi bilan sovutish orqali zararsizlantiriladi. Bunday holda, kaprolaktamning fenol shaklidagi sulfati kaprolaktamga aylanadi:



Benzoldan kaprolaktam ishlab chiqarishda siklogeksanon oksidining oksidlanish va izomerlanish bosqichlarining texnologik sxemasi rasm-6.13.

Siklogeksanon va gidroksilamin sulfatning suvli ammoniy sulfatdagi eritmasi, separatorlardan oksidatsiyaning ikkinchi bosqichidan so'ng. Reaksiya mahsulotlari 3-separatorda suvli qatlam - ammoniy sulfat eritmasi va organik qatlam - oksikoring siklogeksanonidagi eritmasi. Organik qatlam oksidlanish reaktori 4 ga kiradi, u yangi gidroksilamin sulfat eritmasi va ammiak suvi bilan oziqlanadi. Deyarli siklogeksanonisiz bo'lgan reaksiya aralashmasi 2-ajratgichga yuboriladi, unda reaksiyaga kirishmagan gidroksil amin va xom siklogeksanon oksid bo'lgan suvli sulfat qatlamiga bo'linadi. Suvli qatlam 1-reaktorga, siklogeksanon oksim esa 5-reaktorda qayta tashkil etilish bosqichiga etkaziladi. Reaksiya issiqligini olib tashlash uchun aralash uzoqdan sovituvchi 6 orqali aylanib chiqadi va aylanma sovuq aralashga oleyum kiritiladi.



6.13-rasm. Benzoldan kaprolaktam ishlab chiqarishda oksidlanish va izomerizatsiya (qayta tashkil etish) bosqichlarining sxemasi:

- 1 - I bosqich oksidlanish reaktori, 2, 3, 8 - ajratgichlar, 4 - bosqich II oksidlanish reaktori, 5 - qayta tashkil etish reaktori, 6 - masofadan sovutish moslamasi, 7 - neytrallashtiruvchi, 9 - ekstraktor, 10 - reekstraktor, 11 - kaprolaktamni tozalash birligi

Reaktor 5 dan qayta tashkil etiladigan mahsulotlar neytralizator 7 ga kiradi, u yerda ammiak suvi beriladi. Neytralizatoridan neytrallashtirilgan massa ajratuvchi C ga kiradi, unda ammoniy sulfatning suvli eritmasi 60-65% gacha bo'lgan "laktam moyi" dan ajratiladi. kaprolaktam, 30-35% ammoniy sulfat va yon mahsulotlarning suvi va aralashmalari. Yuqori toza kaprolaktamni olish uchun laktam moyi ikki bosqichda tozalanadi. Birinchi bosqichda kaprolaktam ekstraktorda trikloretilen bilan 9 moydan olinadi. Olingan ekstrakt reaktivator 10 ga kiradi, unda kaprolaktam suvda eriydi va tarkibida aralashmalar bo'lgan trikloretilen qatlamidan ajralib chiqadi. Striptizatorning yuqori qismidan kaprolaktamning suvli eritmasi tozalash moslamasida 11 ikkinchi tozalash bosqichiga yo'naltiriladi, u erda ion almashinuvchi qatronlar va katalizatorida gidrogenlash yordamida tozalanadi. Tozalangan kaprolaktam eritmasi bug'lanadi va vakuumda rektifikatsiya qilinadi.

Siklogeksanon uchun kaprolaktamning rentabelligi 90-95% ni tashkil qiladi. Kaprolaktam ishlab chiqaradigan zamonaviy qurilmalarning quvvati yiliga 90 dan 130 ming tonnagacha. Kaprolaktamdan keyingi foydalanish polikaprolaktam ishlab chiqarishni tashkil etishga bog'liq. Agar polimerizatsiya sexi korxona hududida joylashgan bo'lsa, kaprolaktam unga isitiladigan quvur orqali eritma shaklida tashiladi. Aks holda, kaprolaktam kristallanishga uchraydi va qattiq mahsulot sifatida ajralib chiqadi.

Nazorat savollari

1. Qanday organik birikmalar monomerlar deb ataladi?
2. Butadien-1,3 va izoprenni har xil turdagi xomashyodan olishning asosiy sanoat usullarini sanab o'ting.
3. 1,3-butadien ishlab chiqarishning ikki bosqichli jarayonida butan degidrogenizatsiyasining birinchi va ikkinchi bosqichlari qanday sharoitda va qanday katalizatorlarda amalga oshiriladi?
4. Butani degidrogenatsiyalash orqali butadien-1,3 uchun bir bosqichli ishlab chiqarish usulining afzalliklari nimada?
5. Izobutilenni formaldegid bilan kondensatlash orqali izopren ishlab chiqarish xususiyatlarini sanab o'ting va mahsulotning yuqori tozaligi sababini tushuntiring.
6. Benzoldan stirol ishlab chiqarishning ketma-ket bosqichlari qanday?
7. Etilen bilan benzolni atkillash paytida dietilbenzol hosil bo'lish reaksiyasi qanday bostiriladi?
8. Etilbenzolni stirol bilan degidrogenlashda qanday katalizatorlar qo'llaniladi?
9. Har xil xomashyodan kaprolaktam ishlab chiqarishning mumkin bo'lgan usullarini ko'rsating.
10. Benzoldan boshlab kaprolaktam ishlab chiqarishning blok diagrammasini keltiring.
11. Siklogeksanon oksidlanish reaksiyasi va hosil bo'lgan siklogeksanon oksidining izomerizatsiyasi qanday sharoitlarda amalga oshiriladi?

VII BOB

7.1. MONOMERLARNI ISHLAB CHIQUARISH. POLIKONDENSATSIYA MONOMERLARI

Fenol ishlab chiqarish. Fenolning texnologik xususiyatlari va qo'llanilishi.

Fenol (gidroksibenzol, karbolik kislota) $C-C-CHOH$ - erish nuqtasi $40,9^{\circ}C$, qaynash temperaturasi $181,8^{\circ}C$ va zichligi $1,032t/m^3$ bo'lgan o'ziga xos "smola" hidi bo'lgan rangsiz kristalli modda. Keling, u bilan qaynoq harorati $99,6^{\circ}C$ bo'lgan azotropik aralashmani hosil qilib, suvda eritamiz. Etil, dietil efir, benzol, aseton, xloroformda yaxshi eritamiz. U o'zgina kislotali xususiyatlarga ega ($K=1,3,7...-10$) va tegishli fenolatlarining hosil bo'llishi bilan Ishqorlarning suvli eritmalarida eriydi. Havodagi kislorod bilan osongina oksidlanib, oksidlanish mahsulotlarini hosil qiladi, pushti va keyin jigarrang rangga bo'yaladi. Bug'lar, chang va eritmalar shaklida, toksik. Teri bilan ishlashda fenol kuyishga olib keladi, bug'larda ko'z va nafas yo'llarining shilliq pardalarini bezovta qiladi.

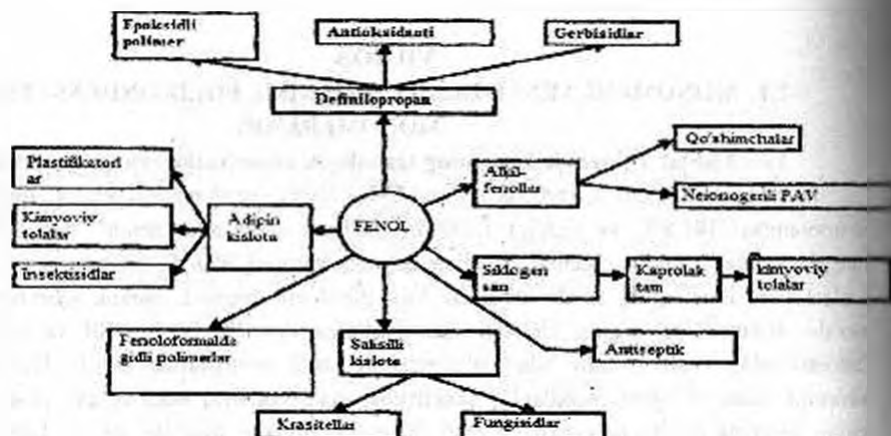
Fenol ko'plab sanoat tarmoqlarining chiqindi suvlarida (plastmassa, koks-kimyoviy, anilinli bo'yoq va DR. mavjud - sanoat chiqindi suvida fenolning ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyasi $0,001 \text{ mg/l}$ ni tashkil qiladi.

Fenol asosiy organik sintezning yirik tonajli mahsulotlaridan biridir. Uning dunyo miqyosida ishlab chiqarilishi qariyb 5 million tonnani tashkil etadi. Fenolning taxminan yarmi fenol-formaldegid polimerlarini ishlab chiqarishda ishlatiladi. Bundan tashqari, kamayish tartibida fenol difenilolpropan, kaprolaktam, alkilfenollar, adipik kislota va turli plastifikatorlar ishlab chiqarishda iste'mol qilinadi. Fenol shuningdek xlor va nitro bilan almashirilgan fenollar va salitsil kislotasini olib uchun ishlatiladi. Ushbu oraliq mahsulotlar asosida turli xil bo'yoqlar, pestitsidlar, farmatsevtika (salol, aspirin va boshqalar), motorli yoqilg'ilar, yog'lar va plastmassalarga qo'shimchalar (alkilfenollar), sirt faol moddalar ishlab chiqariladi. Suvli eritmalarda fenol antiseptik sifatida ishlatiladi. **Rasm-7.1. fenoldan foydalanishning ba'zi yo'nalishlarini taqdim etadi.**

7.2. FENOL ISHLAB CHIQUARISHNING SANOAT USULLARI

Fenol ko'mir smolasining fenol fraktsiyasida mavjud bo'lib, uni ishlatilgan xomashyoning tabiati, jarayonning kimyosi va iqtisodiyoti jihatidan farq qiladigan har xil sintetik usullar bilan olish mumkin. Ularni quyidagilarga bo'lish mumkin:

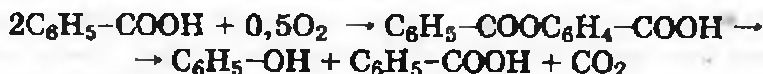
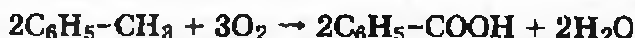
- benzol-sulfan kislotasining ishqoriy eritishidan iborat sulfanat (1);
- xlorobenzolning gidroksidl yoki suv-bug'gidrolizidan iborat xlor (2);
- oksidlovchi, benzolni fenol, toluol va siklogeksanga oksidlanishiga asoslangan (3, 4, 5, 6, 7).



Rasm 7.1. Fenolning xalq xo'jaligida qo'llanilishi

Fenol ishlab chiqarishning sintetik usullaridan quyidagilar sanoat ahamiyatiga ega:

- toluolning katalitik oksidlanishi (4):



- benzolning sirka kislotasida to'g'ridan-to'g'ri oksidlanishi (7):



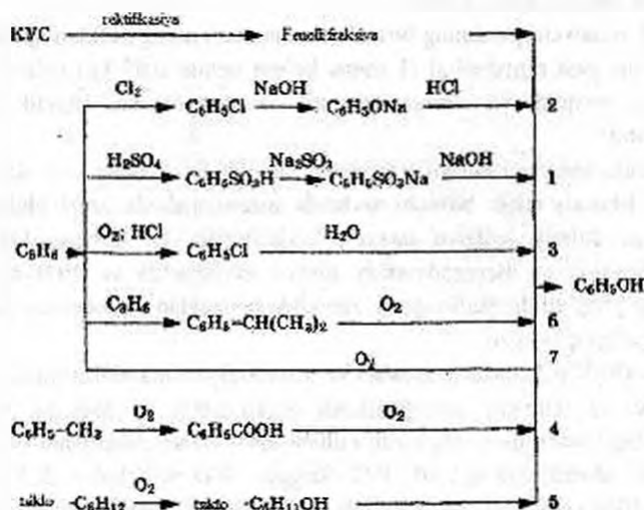
- benzolni oksidlovchi xlorlash (F. Rashit usuli) (3):



- izopropilbenzol (6) orqali fenol va asetonni birgalikda ishlab chiqarishning kumen usuli;

- benzoldan siklogeksan (5) orqali.

Rasm-7.2. fenol ishlab chiqarish uchun turli xil usullarning o'zaro bog'liqligini va jadvalda keltirilgan. 7.1-jadval bir xil raqamlar ostida ularning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari berilgan (sulfanat usuliga nisbatan% bilan).



Rasm 7.2. Fenol ishlab chiqarish usullarining o'zaro bog'liqligi

7.1-jadval

Fenol ishlab chiqarishning TPE

Indeks	Usul					
	1	2	3	4	5	6
Kapital xarajatlari	100	83	240	202	208	202
Xom-ashyoning	100	105	58	69	72	45
Xarajat narxi	100	96	70	73	76	56

Jadvaldan kelib chiqadiki, fenolni ishlab chiqarishning eng tejamkor usuli - bu fenol bilan bir vaqtning o'zida boshqa mahsulot - asetonni olishga imkon beradigan kumen. Ikkinchisini ishlab chiqarish yiliga qariyb 3 million tonnani tashkil etadi. Shuning uchun kumen usulining ulushi Rossiya Federatsiyasida 85%, AQShda 98%, Germaniyada 95% va Yaponiyada jami fenol ishlab chiqarishning 100% ni tashkil qiladi.

Fenol birinchi marta 1834 yilda Fransiyada F.Runge tomonidan topilgan, so'ngra yorug'lik gazining kondensatidan topilgan. Fenolning elementar tarkibi 1842 yilda O.Loran tomonidan o'ratildi. 1843 yilda Gerard salitsil kislotasini distillash orqali fenol oldi va "fenol" nomini ishlatishga kiritdi. 1849 yilda S.Xant anilinining fenolga aylanish

reaksiyasini kashf etdi va 1889 yilda X.Fridel benzolni fenolga to'g'ridan-to'g'ri oksidlanish imkoniyatini yaratdi.

Fenol ishlab chiqarishning birinchi sanoat usuli uning neftdan ajratilishi edi. Ammo mahsulotning past rentabelligi (1 tonna ko'mir uchun 0,05 kg) tufayli u tez orada o'z ahamiyatini yo'qotdi va o'miga aromatik xomashyolardan sintetik ishlab chiqarish usullari tushdi.

Mamlakatimizda 1940-yillarga qadar sintetik fenol faqat benzoldan benzol sulfan kislotasini ishqoriy eritib, birinchi navbatda qozonxonalarda ishlab chiqarilardi. 1928-41 yillarda esa doimiy sulfanat jarayoni o'zlashtirildi va Rubzanskiy, Bobrikovskiy, Dorogomilovskiy va Bereznikovskiy kimyo zavodlarida va 1938-42 yillarda ishlab chiqarishga joriy etildi. Stalinogorsk zavodida benzoldan xlorobenzol orqali fenol ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

1942-49 yillarda nazariy asoslari va texnologiyasi mamlakatimizda ishlab chiqilgan izopropilbenzol (kumen) gidroperoksidi orqali fenol va asetoni birgalikda ishlab chiqarishning kumen usulining kashf etilishi fenol ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega edi. P.G. Sergeev, B.D. Kruzhalov, R.Yu. Udris va M.S. Nemtsov. 1949 yilda ushbu usuldan foydalangan holda dunyoda birinchi marta Dzerjinsk shahrida fenolni sanoat ishlab chiqarishi boshlandi va 1978 yilda Ufadagi zavod foydalanishga topshirildi. Xuddi shunday ishlab chiqarish 1953 yilda Kanada va Frantsiyada, 1954 yilda AQSh va Germaniyada ishlab chiqarilgan.

7.3. FENOLNI KUMEN USULI BILAN OLISH

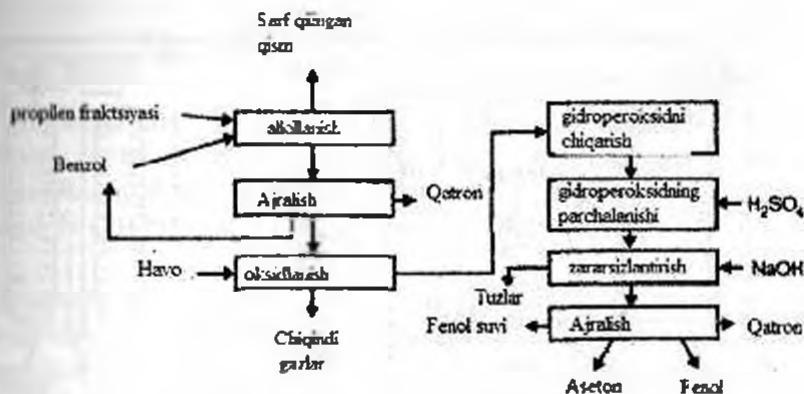
Texnologik jihatdan fenol va asetoni kumen usuli bilan ishlab chiqarish jarayoni ikki asosiy bosqichdan iborat:

- benzolni izopropilbenzolga alkilash va
- izopropilbenzolning gidroperoksidge oksidlanishi va uning parchalanishi.

Ushbu jarayonning sxematik diagrammasi rasm.7.2.

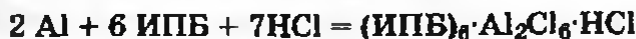
Benzolni alkilash. Izopropilbenzol (kumen) alyuminiy xlorid asosidagi katalizatorlar ishtirokida benzolni propilen bilan alkilash natijasida olinadi:





Rasm 7.3. Kumen usuli bilan fenol ishlab chiqarishning sxematik diagrammasi

Katalizator sifatida alyuminiy xloridni benzol va izopropilbenzol bilan vodorod atomlarid qo'shilishi bilan yoki chiqindi metall alyuminiydan olinadigan uglevodorodlarda eriydigan suyuq Gustavson kompleksi (7.2- rasm) ishlatiladi:

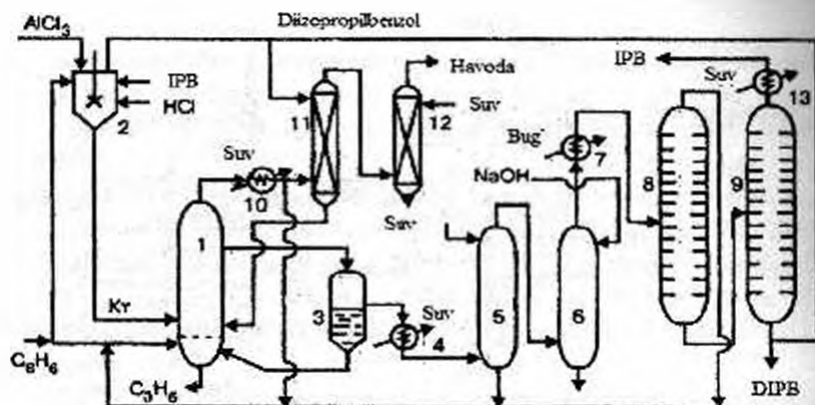


Benzolning propilen bilan alkillanishining fizik-kimyoviy asoslari va parametrlari etilen bilan alkillanish bilan bir xil (7.2-rasm). Reaksiya natijasida hosil bo'lgan alkil guruhining tuzilishi (a) karbokatseyalar barqarorligi qoidasiga bo'ysunadi: uchinchi darajali > ikkilamchi > birlamchi. Shuning uchun propilen bilan alkillanganda izopropilbenzol hosil bo'ladi:



Izopropilbenzolni propilen bilan alkillash yo'li bilan ishlab chiqarishning texnologik sxemasi rasm-7.3.

Alkilatorda 1 benzol bilan oziqlanadi, azcotropik rektifikatsiya bilan quritiladi, propilen va 2-apparatda tayyorlangan katalitik kompleks. Alkilatoridan alkilatuvchi mahsulotlar ajratuvchi 3 ga kiradi, bu yerda katalitik kompleks ulardan ajralib, alkilatorga qaytariladi. Izopropilbenzol, di- va poliizopropil benzollari va reaksiyaga kirmagan benzoldan tashkil topgan uglevodorod qatlami suv sovutgichida 4 sovutiladi va alyuminiy xloriddan 5-ustunga qadar yuvilib, suv bilan sug'oriladi, so'ngra 6-ustunga natriy gidroksidning suvli eritmasi bilan sug'oriladi. Rasm-7.4. izopropilbenzol gidroperoksidni olish va parchalash jarayonining texnologik sxemasini ko'rsatadi.



Rasm 7.4. Izopropilbenzol ishlab chiqarish sxemasi:

1 - alkilator, 2 - katalizator tayyorlash uchun apparatlar, 3 - ajratuvchi, 4 - sovutgich, 5, 6 - yuvuvchi ustunlar, 7 - isitgich, 8, 9 - rektifikatsiya ustunlari, 10, 13 - kondensatorli sovutgichlar, 11 - absorber, 12 - suv tozalash vositasi.

6-ustundan chiqib, uglevodorodlarning neytrallangan aralashmasi (alkilat) 7-isitgichda isitiladi va ikkita ustundan iborat rektifikatsiya tizimiga yuboriladi. 8-ustunda ortiqcha benzol distillangan bo'lib, u alkilatsiyaga qaytariladi, 9-ustunda-izopropilbenzol. Poliizopropilbenzenlarni o'z ichiga olgan pastki suyuqlikning bir qismi katalitik kompleksni tayyorlash uchun 9-ustundan apparatga yuboriladi. 2 alkilatordan chiqadigan gazlar kondensator 10 orqali o'tadi, u yerda benzol kondensatsiyalanadi, alkilatonga qaytariladi va 11 ga kiradi, poliizopropilbenzol bilan qaytariladi. ulardan benzol qoldiqlarini yutadi. Keyin gazlar skrubberda 12 vodorod kluriddan yuviladi va atmosfera tashlanadi.

Alkilator - texnologik sxemaning asosiy apparati benzol, izopropilbenzol va katalitik kompleksdan tashkil topgan suyuqlik reaksiyasi aralashmasi bilan to'ldirilgan qabariq tipidagi ustundir. Aralashma orqali ko'piklangan propilen.

Izopropilbenzolni ishlab chiqarishdagi bunday alkilatuvchi birliklarning quvvati yiliga 360 ming tonna mahsulotga etadi.

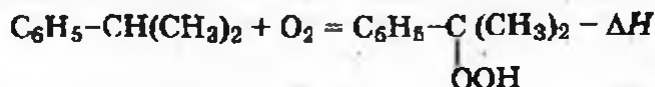
Jadval 7.2 benzoldan izopropilbenzol ishlab chiqarish uchun TPE ni ko'rsatadi.

Benzoldan izopropilbenzol ishlab chiqarish uchun TPE

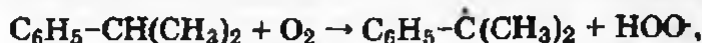
Indeks	Miqdor	ko'rsatkichi	Miqdor
B: P molar nisbati	2,5:1 70-90	1 m ³ dan IPB olib tashlash,	150-250
Harorat, ° C bosim, Pa	(1-5)·10 ⁴	kg alkilat tarkibi,% benzol	60
kontsentratsiyasining	35-80	etilbenzol izopropilbenzol	1-2, 28-33
konversiyasi C ₃ H ₈ , birliklar	0,99	poliizopropilbenzenlar	7-9

Izopropilbenzol oksidlanishi va gidroperoksidning parchalanishi. Fenolni izopropilbenzoldan olish izopropilbenzolni uning gidroperoksidiga oksidlash, gidroperoksidni oksidlanish mahsulotlaridan ajratish, gidroperoksidni parchalash, parchalanish mahsulotlarini zararsizlantirish va ulardan fenol va asetonni ajratish operatsiyalarini o'z ichiga oladi.

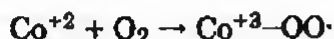
1. Izopropilbenzolning (IPB) molekulyar kislorod bilan oksidlanishi bu tenglama bo'yicha suyuqlik fazasida ketadigan murakkab zanjirli katalitik reaksiya:



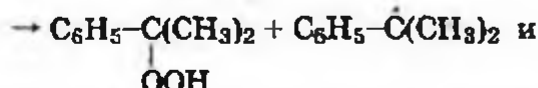
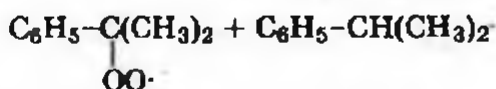
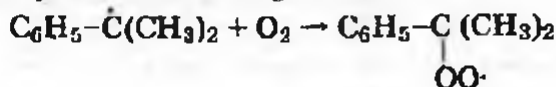
Bu holda oxirgi oksidlanish mahsuloti izopropilbenzol gidroperoksid (HP) dir. Oksidlanish reaksiyasi uglerod atomi > C * yoki kislorod > COO * da erkin valentli radikallar hosil bo'lishidan kelib chiqadi va IPB ning aytoksidlanishidan kelib chiqadi:



yoki kislorod katalizator bilan ta'sir o'tkazganda:

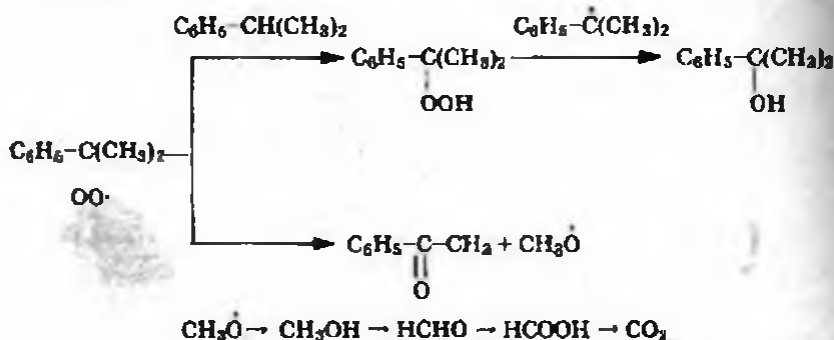


zanjiming keyingi rivojlanishi bilan reaksiya sharoitida etarlicha harqaror molekulyar mahsulot hosil bo'lguncha - HP:



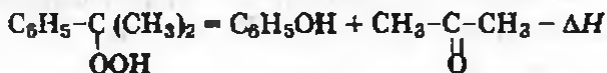
IPB oksidlanish reaksiyasining katalizatorlari kobalt (II) va marganets (II) qatronlar va neftenatlardir. Bunday holda, asosiy reaksiya (a) bilan bir vaqtda, diagrammada

ko'rsatilganidek, dimetilfenilkarbinol, asetofenon va formik kislota hosil bo'lishining yon reaksiyalari paydo bo'ladi:



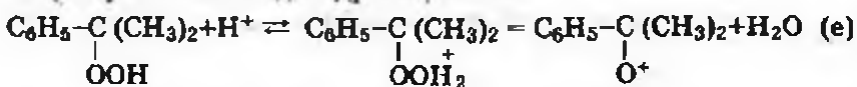
Natijada, IPB oksidlanishining HP ga nisbatan selektivligi 95% dan oshmaydi. Harorat va konversiya darajasining oshishi bilan HP reaksiya massasida to'planib, uning parchalanishining yon reaksiyalari ko'payadi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun IPB konvertatsiya qilish stavkasi 0,3 dollardan oshmasligi kerak. birliklar. Yan mahsulot sifatida hosil bo'lgan chumoli kislotasini zararsizlantirish uchun oksidlanish sur-ishqorli emulsiyada (natriy karbonat eritmasi) amalga oshiriladi, bu esa HP (a) hosil bo'lishining asosiy reaksiyasini kuchaytirishga imkon beradi. Shuning uchun IPB ning HP ga oksidlanishining optimal shartlari quyidagilardir: harorat 120-130°C, bosim 0,5-1 MPa, muhitning pH qiymati 8,5-10,5. Hunday sharoitda reaksiya aralashmasidagi HP ning miqdori massaning 25% ni tashkil qiladi. IPB ning oksidlanish jarayoni fenollar, alkenlar va olingugurt birikmalari kabi moddalar tomonidan inhibe qilinadi. Shuning uchun asl IPB aralashmalardan yaxshilab tozalanadi.

2. Izopropilbenzol gidroperoksidning parchalanishi umumiy tenglama bilan tavsiflangan ekzotermik kislota parchalanish reaksiyasi:

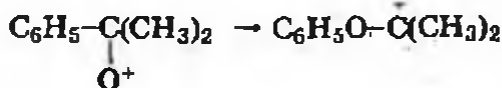


Reaksiya ionli mexanizmga muvofiq quyidagi bosqichlar orqali amalga oshiriladi:

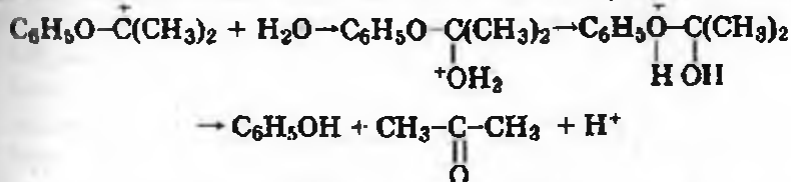
1) Oksoniy ionining hosil bo'lishi va suvsizlanishi:



2) Fenil guruhining kislorod atomiga ko'chishi bilan hosil bo'lgan ionni qayta tashkil etish:

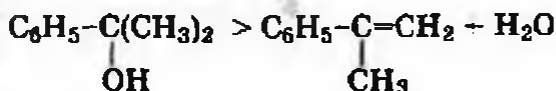


1) Fenol va aseton hosil qilish uchun karbokatsiya konversiyasi:



HP ning parchalanish reaksiyasi kislota katalizlanadi va juda yuqori tezlikda davom etadi. Amalda parchalanish uchun atseton tarkibidagi sulfat kislotalarining 0,1% li eritmasi ishlatiladi. Maqsadli mahsulotlarning rentabelligi haroratga bog'liq va maksimal 50-60°C ga etadi.

Asosiy reaksiya bilan bir vaqtda (e) yon reaksiyalar texnik HPda mavjud bo'lgan dimetilfenilkarbinol va asetofenon ishtirokida sodir bo'ladi. Masalan, dimetilfenilkarbinol α -metilstirolgacha suvsizlanadi:

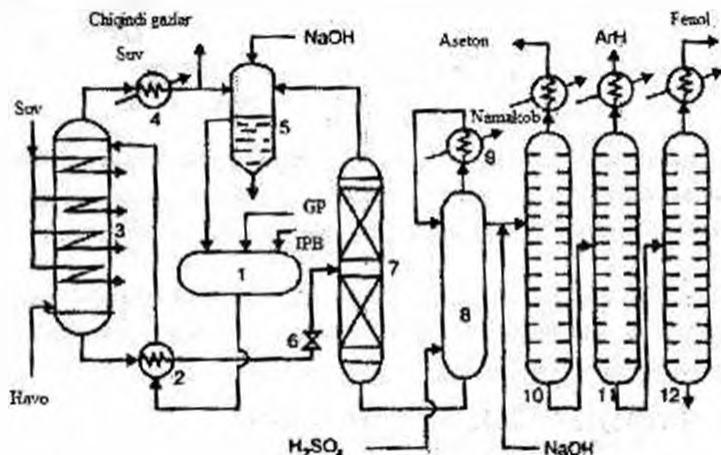


sotiladigan mahsulot shaklida chiqarilgan yoki aylanma qaytib keladigan Intemet-provayderga qo'shilgan.

Ekzotermiklik va yuqori reaksiya tezligi tufayli HP parchalanishi paytida katta miqdorda issiqlik ajralib chiqadi. Uni olib tashlash uchun parchalanish jarayoni erituvchi muhitda (aseton yoki reaksiya mahsulotlari), oqim aylanishi sxemasi yordamida amalga oshiriladi va intensiv ishlaydigan uzoqdan muzlatgichlardan foydalaniladi.

Kollektor 1 dan oksidlanish jarayonini boshlash uchun HP qo'shilishi bilan yangi va aylanma (aylanma) IPB aralashmasi issiqlik almashinuvchiga 2 kiradi, u erda oksidlanish reaktoridan chiqadigan oksidlanish mahsulotlari (oksidat) bilan isitiladi va oksidlanish reaktorining yuqori qismiga beriladi 3. Reaktoring pastki qismiga 0,4 MPa bosim ostida tozalangan havo qarshi oqimda oqadi, suyuqlik orqali ko'piklanadi. IPB bug'lari va yon mahsulotlari (formaldegid va formik kislota) bilan ortiqcha havo sovutgich-kondensator 4 orqali o'tadi, u erda suyuq mahsulotlar ajralib chiqadi va atmosferaga tashlanadi. Kondensat ajratuvchi-yuvuvchi 5 ga kiradi, formik kislotalarni olib tashlash uchun gidroksidi suvli eritmasi bilan sug'oriladi va tarkibidagi uglevodorod va suv qatlamlariga bo'linadi.

Rasm-7.4. izopropilbenzol gidroperoksidni olish va parchalash jarayonining texnologik sxemasini ko'rsatadi.



Rasm 7.5. IPB oksidlanishi va IIP dekompozitsiyasi uchun jarayon oqim diagrammasi:

1 - kollektor, 2 - issiqlik almashinuvchisi, 3 - oksidlanish reaktori, 4 - sovuqchikondensator, 5 - ajratuvchi-yuvuvchi, 6 - bo'g'uvchi, 7 - vakuumli distillash kolonkasi,

8 - parchalovchi, 9 - tashqi sovuqchik, 10, 11, 12 - rektifikatsiya ustunlari

IPB ni o'z ichiga olgan uglevodorod qatlami kollektorga 1 quyiladi va tsiklga qaytadi. 30% gacha bo'lgan HF ni o'z ichiga olgan 3-reaktoring ostidan chiqadigan oksid issiqlik almashinuvchisi 2 orqali o'tadi, gaz ko'lebegi 6 da 40 kPa bosimgacha tebranadi va IPBni distillash va HFni konsentratsiya qilish uchun vakuumli distillash ustuniga 7 rektifikatsiya qilish uchun beriladi.

Kolondan distillangan IPB ajratgichga 5 kiradi va undan kollektorga 1. 85-90% gacha konsentratsiyalangan HF parchalanish ishiga parchalanish bo'linmasiga S yuboriladi, bu erda aseton olingugurt kislotasining eritmasi kiritiladi. Parchalanuvchidan, parchalanish mahsulotlari, natriy gidroksid eritmasi bilan neytrallashtirgandan so'ng, bir nechta ustunlardan iborat rektifikatsiya tizimiga yuboriladi. 105 Pa bosimda aseton distillangan holda 10-ustunda, tushirilgan bosimda esa 11-ustunda - *n*-metilstirol va IPB qoldiqlari, 12-ustunda esa fenol olinadi.

Texnologik sxemaning asosiy qurilmalari IPB oksidlanish reaktori va GP dekompozitsiyasidir. Oksidlanish reaktori zanglamaydigan po'latdan yasalgan ustun bo'lib, reaksiya issiqligini olib tashlash uchun o'rnatilgan sovuqchiklar va pastki qismida havo ta'minoti va pufakchalar tizimi o'rnatilgan. Parchalanuvchi tashqi sovuqchik-kondensator bilan jihozlangan ichi bo'sh ustun shaklida qilingan. Reaksiya issiqligi

asetonning bug'lanishi tufayli yo'q qilinadi, uni oltingugurt kislotasi bilan kolonnaga olib boradi. Sovutgichdagi kondensatdan so'ng aseton parchalanuvchiga qaytariladi.

HP parchalanish mahsulotlarining turkibi (% wt.)

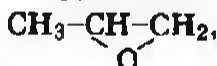
Fenol 14 Asetofenon 1

Aseton 8 α -metilstirol 1

Izopropilbenzol 76

7.4. FENOL, ASETONNI BIRGALIKDA ISHLAB CHIQARISH VA PROPILEN OKSIDI

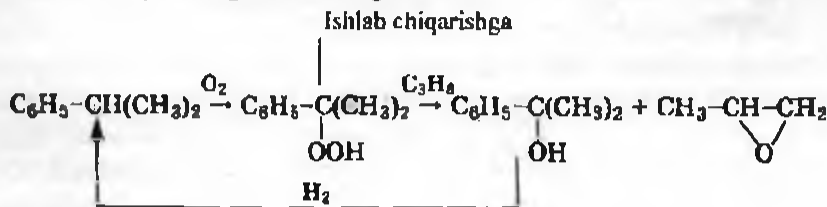
Sanoat organik sintezining yirik tonajli mahsulotlaridan biri bu propilen oksidi



(propilen oksidi) ~ bo'lib, uning dunyo miqyosida ishlab chiqarilishi

Yiliga 3 million tonna. Propilen oksidi propilen glikollar, polipropilen oksidi, poliuretan ko'piklari, sirt faol moddalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Propilen oksidi ishlab chiqarishning eng samarali usuli bu propilenning gidroperoksid birikmalari bilan epoksidlanishi.

Shu nuqtai nazardan, fenolni ishlab chiqarish uchun kumen usulining rivojlanishi izopropilbenzol gidroperoksidni gidroperoksid birikmasi sifatida ishlatib, fenol, aseton va propilen oksidini kooperativ ishlab chiqarishni yaratishga imkon berdi. Ushbu ishlab chiqarishda gidroperoksidning bir qismi fenol va asetonga parchalanish uchun yuboriladi, qolgan qismi esa propilenning oksidlanishiga ketadi:



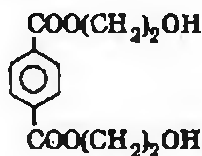
Ushbu ishlab chiqarishda epoksidlanishning yon mahsulotlari mavjud (dimetilfenilkarbinol va asetofenon) to'liq qayta ishlangan asl izopropilbenzolga aylantiriladi, bu esa sezilarli darajada kamayadi ishlab chiqarilgan mahsulot narxini pasaytiradi.

Dietilen glikol tereftalat ishlab chiqarish

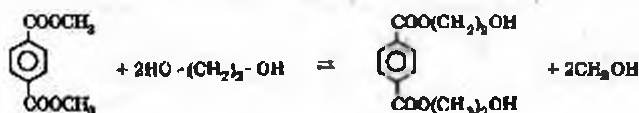
Xususiyatlari va sanoat ishlab chiqarish usullari

Dietilen glikol tereftalat (diglikol efiri tereftchap kislota, di (p-gidroksietil) tereftalat) DEGI bu haroratga ega rangsiz kristalli modda eritish 110 °C Keling, issiqda eritamiz kimning suvi, uni tozalash uchun nima ishlatiladi kristallanish

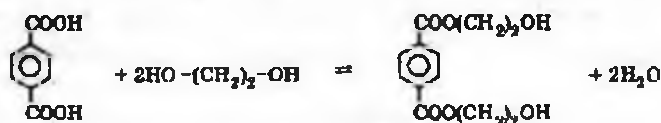
eriydi shaxsiy organik crituvchilar. Pro-da mentalitet DEGT uchta usul bilan olinadi ayollar.



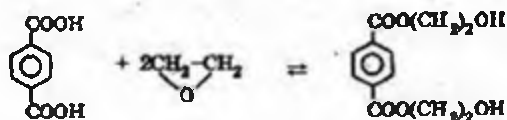
1. Dimetil tereftalatning etilen glikol bilan transesterifikatsiyasi:



2. Tereftalik kislota etilen glikol bilan to'g'ridan-to'g'ri esterifikatsiyasi:



3. Tereftalik kislota etilen oksidi bilan o'zaro ta'siri:



Polietilen tereftalat ishlab chiqarish uchun monomer sifatida ishlatiladigan DEGT yuqori tozalik talablariga ega. bu esa xomashyo tozaligiga bog'liq. Tereftalik kislota uning ammoniy tuzlarini takroriy qayta kristallizatsiyasi yoki bosim ostida ekstraksiya qilish yo'li bilan tozalash juda mashaqqatli va qimmat operatsiya hisoblanadi. Shu bilan birga, uning dimetil efiri (dimetil tereftalat, DMT) distillash orqali aralashmalardan osonlikcha tozalanishi mumkin.

Natijada, DMTni transesterifikatsiya qilish yo'li bilan DEGT ishlab chiqarish usuli hozirgi kunda ustun bo'lib, hosil bo'lgan mahsulot tannarxi boshqa usullarga qaraganda past. Transesterifikatsiya usulining asosiy kamchiliklari texnologik tsiklda metanol ishlatilishi sababli ishlab chiqarishning portlashi va toksikligi, shuningdek DMT olish uchun dastlabki bosqichga ehtiyoj.

Tereftalik kislota to'g'ridan-to'g'ri esterifikatsiyasi usuli bu kamchiliklardan xoli. Undagi DEGT hosil bo'lishi yuqori darajada va etilen glikolning o'ziga xos kam sarflanishi bilan davom etadi. Shu bilan birga, hosil bo'lgan mahsulot tarkibida DEGT dan olingan polimerlarning sifatini pasaytiradigan $-\text{COO}[(\text{CH}_2)_2\text{O}]_n\text{H}$ kompozitsiyasining di- va trietilen glikol guruhlari bilan efir aralashmalari mavjud.

Tereftalik kislota va etilen oksididan DEGT ishlab chiqarish usuli arzon xom ashyolardan foydalanadi va yon mahsulotlar hosil qilmaydi. Shu sababli, u eng tejamkor va iqtisodiy hisoblanadi, garchi u hali ham sanoatda cheklangan darajada ishlatilsa.

DMTni etilen glikol bilan transesterifikatsiya qilish yo'li bilan DEGT ishlab chiqarishning eng keng tarqalgan usuli quyida muhokama qilinadi. U asosan mustaqil ishlab chiqarish bo'lgan ikkita asosiy bosqichni o'z ichiga oladi:

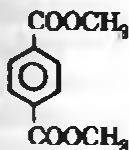
- DMT va uning sintezi
- etilen glikol bilan transesterifikatsiya qilish.

Dimetil tereftalat ishlab chiqarish

Dimetil tereftalat rangsiz kristaldir

erish harorati 14°C va zichligi bo'lgan ba'zi moddalar

1,63 t/m³. ZOOC ustida qizdirilganda sublimes. Suvda (0,33%), etilen glikol, metanol, benzolda eriydi. DMT ning yonish harorati



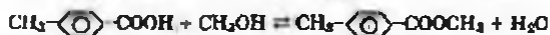
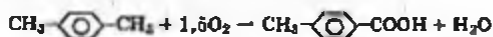
578 °C dir. Chang-havo aralashmasi DMT

portlovchi. Uning chaqnash nuqtasi 146 °C dir.

Ko'z shilliq pardalarida timash xususiyati, nafas olish

yo'llar va teri. Maksimal konsentratsiya chegarasi 0.1 mg / m³ ni tashkil qiladi.

Sanoatda DMT n-ksilen va n-toluik kislota metil efiri aralashmasining n-toluik kislota ga havo oksidlanishi, so'ngra DMT ga esterifikatsiyasi natijasida olinadi. Ushbu jarayon quyidagi tenglamalar bilan tavsiflanadi:



Texnologik sxemada n-ksilenning oksidlanish jarayonlari (a reaksiya) va metil-p-toluilatning oraliq oksidlanish mahsuloti (reaksiya c), shuningdek, xuddi shu apparatlardagi esterifikatsiya reaksiyalari (b va d) birlashtirilgan. Bu sizga texnologik jarayonning bosqichlarini kamaytirishga va mahsulotlarni ajratish uchun oraliq operatsiyalarni istisno qilishga imkon beradi.

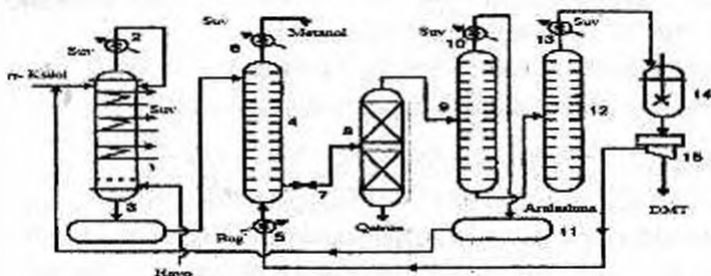
1:2 nisbatda olingan n-ksilen va metil-p-toluilat aralashmasining oksidlanishi reaksiya massasi orqali havo pufakchasi bilan 140-180°C haroratda va 0,6-1 MPa bosimda amalga oshiriladi. Oksidlanish katalizatorlari kobalt benzoat yoki naftonatdir.

Olingan oksid 25% p-toluik kislota, 30% metil p-toluilat, 15% tereftalik kislota va 25% gacha ftalik kislota monometil efirini o'z ichiga oladi. Oksidlanishning esterifikatsiyani metanol bug'i bilan 250°C haroratda va 2,5 MPa bosimda amalga oshiriladi. Metanol bug'lari, reaksiya massasidan o'tib, hosil bo'lgan suvni tashiydi va reaksiyalar muvozanatining (b) va (d) tereftalik kislotaaning tegishli efirlarini hosil bo'lish tomon silljishiga hissa qo'shadi.

Rasm 7.6-da dimetil tereftalatni n-ksilenni oksidlash yo'li bilan ishlab chiqarishning texnologik sxemasi, shu jumladan olingan mahsulotni rektifikatsiya qilish va uni metanoldan kristallanish orqali tozlash ishlari ko'rsatilgan.

Ushbu usul bo'yicha DMT rentabelligi 85-90% ni tashkil qiladi.

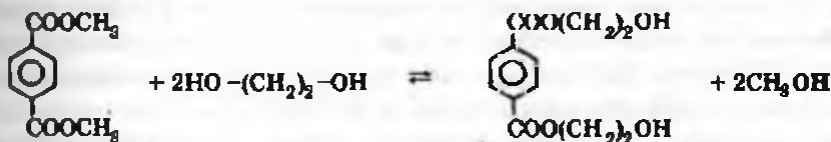
Yangi va qaytariladigan (aylanma) n-ksilen aralashmasi oksidlovchi ustuniga 1 quyiladi, u orqali havo pastdan pufaklanadi. Havo oqimi bilan birlashtirilgan metanol bug'lari muzlatgich-kondensator 2 da kondensatsiyalanadi va kolonnaga qaytariladi. Kolondan olingan reaksiya massasi 3-kollektorda yig'ilib, undan efirga solinadi. 4. Eterizatorning pastki qismida bug'li metanol supero'tkazgichdan boslanadi. 5. Metanol va suvning bo'shatilgan bug'lari kondensatorlarda kondensatsiyalanadi. 1,3*104Pa va evaporatorga kiring, bu erda qatronlar efir aralashmasidan ajratiladi. Qatronlardan bo'shatilgan aralash rektifikatsiyaga beriladi. 9-ustunda undan metil p-toluilat ajratiladi, u kondensator-kondensator 10 da kondensatsiyalanadi va kollektor orqali 11 oksidlanish uchun oksidlovchi kolonaga qaytariladi. uchuvchi aralashmalar. Distillangan xom DMT muzlatgich-kondensator 13 da kondensatsiyalanadi va kristallanish uchun avtoklavga kiradi 14. Cho'kkan qattiq mahsulot santrifujda siqib chiqariladi 15. Metanol filtrat 5-isitgich orqali efirga 4 ga yuboriladi.



Rasm 7.6. L-ksilendan DMT ishlab chiqarish uchun texnologik oqim diagrammasi: 1 - oksidlovchi ustun, 2, 6, 10, 13 - kondensatorlar, 3, 11 - mahsulot yig'uvchilar, 4 - efirizator, 5 - metanolli supero'tkazgich, 7 - bo'g'uvchi, 8 - evaporator, 9, 12 - vakuumli distillash ustunlari, 14 - avtoklav, 15 - santrifuj

DMTni transesterifikatsiya qilish yo'li bilan DEGT ishlab chiqarish

DMTni etilen glikol bilan transesterifikatsiyasi bu tenglama bilan tavsiflangan qaytariladigan alkogoliz reaksiyasi:



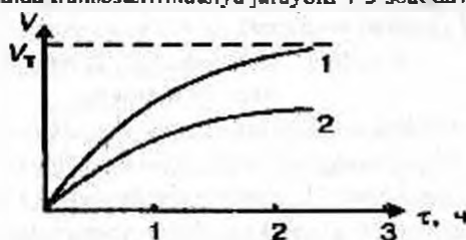
Reaksiya rux, manganets, kobult va qo'ng'oshin asetatlar bilan katalizlanadi; uning foydalanish energiyasi 40–45 kJ / mol.

Transesterifikatsiya reaksiyasi mahsulotlarida metil glikol va tereftalning dimetil etilari bo'lmisligi kerak

kislotalar, chunki ular DEGT dan olingan polimer sifatiga salbiy ta'sir qiladi. Shuning uchun reaksiyaning to'liqligini ta'minlash kerak (e). Buning uchun jarayon ortiqcha metilenni distillash bilan etilen glikol miqdorida amalga oshiriladi.

Transesterifikatsiya reaksiyasi uchun katalizatorning samaradorligi vaqt birligida distillangan metanol V hajmi bilan tavsiflanadi (7.7.-rasm). Shakldan kelib chiqadiki, ikkita katalizatorning (rux asetat va kobalt asetat) birinchisi samaraliroq.

Bu holda ikkala katalizatorda ham transesterifikatsiya reaksiyasining muvozanati 2–3 da o'rnatiladi soat. Amalda transesterifikatsiya jarayoni 4–5 soat davom etadi.



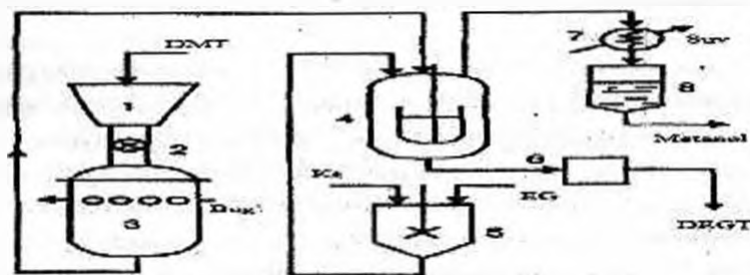
Rasm 7.7. Katalizator tabiatining pereesterifikatsiya reaksiyasi tezligiga ta'siri

Jarayonning harorat rejimi sezilarli darajada aniqlanadi etilen glikolning qaynash darajasining darajasi. Dastlabki transesterifikatsiya harorati etilen glikolning qaynash haroratidan (197,6°C) past bo'lishi kerak, odatda 180°C. Jarayonning oxiriga kelib, etilen glikolning reaksiyasiz ortiqcha miqdorini distillash uchun harorat 200°C ga ko'tariladi.

Transesterifikatsiya reaksiyasining yon mahsulotlari polimerlanish darajasi 2–4 gacha bo'lgan past molekulyar og'irlikdagi polyesterlardir.

DEGT ishlab chiqarish va polikondensatlanish odatda bitta ishlab chiqarishga birlashtiriladi. Bu monomerning ikkilamchi erishi uchun issiqlik sarfini kamaytirishga va transport paytida mahsulot yo'qotilishining oldini olishga imkon beradi. Bunday ishlab chiqarish ommaviy yoki doimiy bo'lishi mumkin.

7.8.-rasmda dietilen glikol tereftalat olish bosqichining sxemasi ko'rsatilgan. Bunkerdan 1 yuklash moslamasi 2 orqali DMT erituvchi panjara va ko'yilgi bilan jihozlangan, bug 'bilan 160 °C ga qadar isitiladigan 3 qozonga kiradi. Erituvchi qozondan DMT eritmasi dinil (bifenil va difenil efirning evtetik aralashmasi) yoki qizib ketgan bug 'bilan isitiladigan transesterifikatsiya avtoklaviga 4 quyiladi. Etilen glikol va katalizator 5-apparatda aralashtiriladi va isitiladi, shuningdek 4-reaktorga beriladi. Reaktordan eritilgan DEGT mexanik aralashmalarni ajratish uchun 6-filtdan o'tadi va to'g'ridan-to'g'ri polikondensatlanish bosqichiga beriladi yoki sovitiladi va kristallanadi. Transesterifikatsiya jarayonida distillangan metanol 7-sovutgich-kondensatorda kondensatsiyalanadi va qabul qiluvchida to'planadi 8 rektifikatsiyadan so'ng u yana DMT ishlab chiqarishga yuboriladi.



Rasm 7.8. DMT dan DEGT ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

- 1 - bunker, 2 - yuklash moslamasi, 3 - erituvchi qozon, 4 - reaktor, 5 - Isitgich,
6 - filtr, 7 - kondensator, 8 - qabul qiluvchi

Nazorat savollari

1. Fenolni xalq xo'jaligida ishlatilishining asosiy yo'nalishlarini ko'rsating,
2. Fenol ishlab chiqarishning qaysi usullari sanoat ahamiyatiga ega?
3. Nima uchun fenol ishlab chiqarishning kumen usuli eng tejamkor hisoblanadi?
4. Fenol ishlab chiqarishning kumen usulida benzolni propilen bilan alkilash uchun qanday katalizator ishlatiladi?
5. Izopropilbenzol oksidlanish va uning gidroperoksidini parchalanish mexanizmi qanday?
6. Nima uchun dimetil tereftalatni etilen glikol bilan transesterifikatsiya qilish usuli to'g'ridan-to'g'ri esterifikatsiyani emas, balki dietilen glikol tereftalat (DEGT) ishlab chiqarishda qo'llaniladi?
7. DEGT ishlab chiqarish qanday bosqichlardan iborat?
8. Qanday sharoitlarda DMTni etilen glikol bilan transesterifikatsiyasi va bu reaksiyaning to'liqligi qanday ta'minlanadi?

8.1.POLIMER MATERIALLARI

POLIMER MATERIALLARNING XUSUSIYATLARI VA QO'LLANILISHI

Polimer materiallar (PM) - bu yuqori molekulyar birikmalar yoki polimerlarga asoslangan bir yoki ko'pkomponentli tizimlar. Polimer materiallar tarkibi juda xilma-xil va deyarli individual polimerlardan juda murakkab tizimlarga, shu jumladan materialning texnologik va ekspluatatsion xususiyatlarini tartibga soluvchi turli xil tarkibiy qismlarga qadar. Hunday tarkibiy qismlarga turli xil kimyoviy inert yoki faol moddalar kiradi: erituvchilar, plastifikatorlar, quyushtiruvchi moddalar, bo'yoqlar, olovni ushlab turuvchi moddalar, antioksidantlar, issiqlik va yorug'lik stabilizatorlari, antiradikallar, tuzilish va pufluvchi moddalar. Ular plomba deb nomlanadi. Shuning uchun ko'pgina polimer materiallarni to'ldirilgan polimerlar deb hisoblash mumkin.

Polimer materiallar tarkibini, tuzilishini va xususiyatlarini tartibga solishning keng imkoniyatlari bilan tavsiflanadi, bunga har doim ham an'anaviy materiallarda (metall, keramika, yog'och) erishish mumkin emas. Shuning uchun xususiyatlarning ko'p o'zgaruvchanligi polimer materiallarning juda keng va xilma-xil ishlatilishiga olib keladi - kimyoviy tolalar va g'ovak plasunassalardan qattiq raketa yoqilg'isigacha.

Polimer materiallar foydalanish sohasi va maqsadiga, polimer fazasining xususiyatiga, ishlab chiqarish va qayta ishlash jarayonida unda sodir bo'ladigan fizikaviy va kimyoviy o'zgarishlarga qarab tasniflanadi.

Boshlang'ich ulardan foydalanish va maqsadiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- plastmassalar (plastmassalar) va kompozitsiyalar;
- elastomerlar (kauchuklar va kauchuklar);
- kimyoviy tolalar va plyonkalar;
- polimer qoplamalar, yopishtiruvchi va plomba moddalar.

Maqsadga muvofiq, ular orasida umumiy foydalanish uchun mo'ljallangan polimer materiallar va funktsional polimer materiallar (ishqalanish, issiqlik va elektr izolyatsiya qiluvchi, elektr o'tkazuvchan, korroziyaga qarshi va boshqalar) mavjud.

Polimer fazasining (matritsaning) tabiati bo'yicha polimer materiallar quyidagilarga bo'linadi:

- tabiiy (tabiiy);
- kimyoviy (sun'iy va sintetik).

Polimer fazasida ishlab chiqarish va mahsulotlarga qayta ishlash bosqichlarida sodir bo'ladigan o'zgarishlarning tabiati bo'yicha polimer materiallar quyidagilarga bo'linadi:

- termoplastik;
- termosetlash.

Polimer materiallar qadimgi zamonlardan buyon insoniyat tomonidan qo'llanilib kelinayotgan an'anaviy materiallardan o'ziga xos xususiyatlar majmuasi, ularning kombinatsiyasi, samaradorligi va mahsulotlarga qayta ishlash usullarining yuqori

iqtisodiy samaradorligi, deyarli cheksiz va strategik daxlsiz xomashyo bazasi bilan ajralib turadi.

Polimer materiallarning o'ziga xos xususiyatlari

1. Kam zichlik va natijada an'anaviy quvvat ko'rsatkichi ("og'irlik kuchi"), ya'ni eng yuqori po'lat p/p zichligiga nisbati eng yaxshi po'lat markalaridan yuqori. Jadval 8.1 turli xil qurilish materiallari uchun ushbu ko'rsatkichning qiymatlarini ko'rsatadi.

8.1-jadval

Kuchning shartli ko'rsatkichi

Materiallar	$\rho, \text{t/m}^3$	σ_p, MPa	C_p/P
Chelik	7,8	1254	161
Fiberglas	1,8	294—686	163—381
Laminat	1,4	343	245

2. Agressiv muhitga, atmosfera va radiatsiya ta'siriga qarshilik.

3. Yuqori radio va elektr xususiyatlari, shu jumladan dielektrik xususiyatlari. elektr maydonining harurati va chastotasiga unchalik bog'liq emas.

4. Ishqalanish va ishqalanishga qarshi xususiyatlarning keng doirasi.

5. O'ziga xos optik xususiyatlar, yorug'lik nurlarini to'liqlarining keng diapazonida, shu jumladan ultrabinafsha nurlarini uzatish qobiliyati (polimetil metakrilat uchun 70%, silikat oynada esa 1-3%).

6. Fizikaviy va mexanik xususiyatlarning xilma-xilligi (qattiqdan elastik kauchukka o'xshash materiallarga) va bitta materialdagi qarama-qarshi sifatning kombinatsiyasi, masalan, qattqlik va egiluvchanlik ("zirhli" polimerlar).

Polimer fazasining kamchiliklariga quyidagilar kiradi:

- past issiqlikka chidamliligi (floroplastikalar va kremniy organik polimerlar bundan mustasno, u 120 °C dan oshmaydi);

- qattqlik yetarli emas (Brinell bo'yicha 6-60 kg / mm²);

- sudralib yurish va stressni yumshatish;

- katta issiqlik kengayishi;

- past issiqlik o'tkazuvchanligi, bu issiqlikni olib tashlashni qiyinlashtiradi (metallarning issiqlik o'tkazuvchanligidan 500-600 baravar past).

Polimer materiallarni mahsulotga qayta ishlash usullari

Metall va yog'ochni qayta ishlashdan farqli o'laroq, polimer materiallarni qayta ishlashning barcha usullari soddaligi, kam energiya va mehnat zichligi, qo'shimcha ishlavsiz va amaliy chiqindisiz ishlab chiqarmasdan mahsulotning kerakli sirt holatini olish qobiliyati bilan ajralib turadi. Masalan, polimer materiallarni qayta ishlashda materialdan foydalanish koeffitsienti 0,95-0,98 ga yetadi, quyish paytida esa 0,6-0,8, metallarni mexanik qayta ishlash jarayonida atigi 0,2-0,6. Shuning uchun polimer materiallardan mahsulot ishlab chiqarish jarayonlari eng tejankor hisoblanadi.

Polimer fazasining xomashyo bazasi polimer materiallar oddiy organik birikmalar – mos sonlardan ishlab chiqariladi, ular keng tarqalgan va mavjud bo'lgan xomashyolardan olinadi: qazib olinadigan ko'mir, neft, gaz, havo va ohak. Shunday qilib, Polimer materiallar va ulardan mahsulot ishlab chiqarish deyarli faqat kimyo va neft-kimyo sanoatining rivojlanish darajasi bilan cheklanadi.

An'anaviy materiallar bilan taqqoslaganda polimer materiallarning yuqoridagi afzalliklari metallarni ishlab chiqarish bilan taqqoslaganda ularning ishlab chiqarish hajmining tobora o'sib borishiga va rivojlanishiga olib keldi.

Shunday qilib, XX asrning 70-90-yillarida polimer materiallar ishlab chiqarish 180% ga o'sdi, po'lat ishlab chiqarish esa atigi 23% ga oshdi. Polimer materiallar va metallarni ishlab chiqarish o'sish sur'atlaridagi bu farq o'sishni davom etmoqda, bu esa jahon iqtisodiyoti tomonidan qora metallar iste'molining ma'lum darajada tugashi va uning PMga bo'lgan talabining tobora ortib borayotganidan dalolat beradi. Natijada, 1975 yilga kelib qurilish materiallarining umumiy iste'mol tarkibida qora metallar 63,7%, rangli metallar 6,3% va polimer materiallar taxminan 30% ni tashkil yetadi.

Tayyor mahsulot ishlab chiqarishda arzon narxlar, mehnatni tejash va undan foydalanish samaradorligi tufayli deyarli barcha sanoat tarmoqlari va xalq xo'jaligi polimer materiallar iste'molchilariga aylandi. Bunga quyidagilar kiradi:

1) umumiy mashinasozlik (katta o'lchamdagi konstruktiv elementlar, quvurlar va annaturalar, tishli g'ildiraklar, rulolar, podshipniklar, tormoz qoplamalar, elektr izolyatsion qismlar va boshqalar);

2) samolyot konstruksiyalari (samolyotlarning energiya elementlari, issiqdan saqlovchi qoplamalar, to'xlatilgan yonilg'i baklari, oynali elementlar, tovush va issiqni yutuvchi panellar, amortizatorlar, shinalar, bo'g'inlarni yopishtiruvchi materiallar, yopishtiruvchi va bo'yoq va laklar);

3) avtomobilsozlik sanoati (korpuslar va kabinalar, issiqlik va ovoz o'tkazmaydigan va dekorativ qismlar, dvigatel va shassi elementlari, shlanglar va truboprovodlar, o'rindiqlar, plomba moddalari, oynalar va yoritish qismlari, shinalar, yonilg'i bilan ta'minlash tizimi va tormoz tizimining yog'ga chidamli qismlari, bo'yoq va laklar);

4) elektrotexnika va radioelektronika (elektr mashinalari, apparatlari va kabel mahsulotlarini, shu jumladan elektr dvigatellari va generatorlarini, transformatorlarni, aloqa uskunalari, kondensatorlarni, magnetodielektriklarni, yarimo'tkazgichlarni, mikrosxemalarni joylashtirish uchun birikmalarni, elimlarni izolyatsiyasi);

5) temir yo'l transporti (vagonlarning konstruktiv elementlari, ishqalanish, muhrlash va zarbani yutuvchi qismlar, o'rindiqlarni to'ldirish va qoplash, shpallar, svetoforlar, aloqa tarmoqlarining izolyatorlari bilan tutashtirish uchun qistirmalari);

6) kema qurish (umumiy va alohida kema konstruksiyalaridagi kema korpuslari, issiqlik, tovush va uebranish izolyatsiyasi uchun plomba materiallari, qistirmalari, plomba moddalari, yopishtiruvchi materiallar, sirpanishga qarshi qoplamalar, bo'yoq va laklar);

7) qurilish (binolarning konstruktiv elementlari, sanitariya-texnik vositalar, devor panellari va bo'laklari, to'm yopish materiallari, pol qoplamalari, eshik va deraza rumlari, quvurlar, issiqlik va ovoz o'tkazmaydigan materiallar);

8. qishloq xo'jaligi va suv xo'jaligi (etishtirish inshootlari uchun plyonkalar va strukturaviy elementlar, tuproqni mulchalash, uchun materiallar, urug'larni ekish va pelletlash uchun suvda eriydigan plyonkalar, korroziya va namlik to'planishidan himoya qilish uchun tuproq strukturasi shakllantiruvchi moddalar, qadoqlash materiallari, melioratsiya, suv ta'minoti, quvurlar, kanal qoplamasi);

9) oziq-ovqat sanoati (qurilish materiallari va oziq-ovqat mashinalari uchun qoplamalar, qadoqlash materiallari, laklar va emallarni konservalash, sutni qayta ishlash uchun ion almashinuvchilari);

10) tibbiyot (tibbiy asbob-uskunalar, bioinert va bioassimilable polimerlardan tayyorlangan rekonstruktiv jarrohlik qismlari, yurak-o'pka mashinalarining funksional bo'linmalari, implantatsiya qilinadigan yurak stimulyatorlari, qon va plazma o'mini bosuvchi moddalar, dori-darmonlarni uzaytiruvchi vositalar va polimer preparatlari).

Jadval 8.2. Polimer materiallarning iste'mol qilinishini milliy iqtisodiyotning turli sohaslarida ishlab chiqarilgan mahsulotning foiziga nisbatan taqdim etadi (1998 yil ma'lumotlariga ko'ra).

8.2-jadval.

Polimer materiallarni iste'mol qilish, %

Ishlab chiqarish sanoati	Maxsus vazn, %
Mashinasozlik	27—29
Yog'och va qog'oz sanoati	21—22
Yengil va oziq-ovqat sanoati	14—15
Bino	13—14
Qishloq va suv xo'jaligi	4—5
Transport	2,5—3

Milliy iqtisodiyotning turli sohaslarida Bosh vazirning iste'moli teng emas. Jadvaldan kelib chiqadigan bo'lsak, mashinasozlikda polimer materiallarni eng samarali ishlatishi, bu yerda 1 tonna PM 5-6 tonna qora va rangli metallar va 3-3.5 tonna yog'och o'mini bosadi va mehnat sarfini tejash 1 tonna polimer materiallar uchun 800 ish soatiga etadi. Polimer materiallarning eng yuqori ulushi elektrotexnika va elektronikada bo'lib, mashinasozlikda ishlatiladigan barcha polimer materiallarning taxminan 50% ni iste'mol qiladi. Elektrotexnika sohasida polimer materiallar foydalanish 80% ni tashkil etadi va asboblarda ishlab chiqarilgan barcha mahsulotlarning 95% gacha.

Polimerlarni kiritilishi nafaqat milliy iqtisodiyotning an'anaviy tarmoqlari holatiga ijobiy ta'sir qiladi. Shuningdek, u texnologiya va texnologiyalarni rivojlantirishda sifatli sakrashni keltirib chiqardi; zamonaviy mashinasozlik, raketa va yadro sanoati,

namolyotsuzlik, televideniye, radioelektronika, rekonstruktiv jarrohlik va umuman tibbiyotda texnik taraqqiyotni aniqladi.

Polimer materiallar asosi sifatida yuqori molekulyar birikmalar polimer materiallarning asosini tashkil etadigan polimer fazasi - bu alohida polimerlar, arilashmalar va ularning qotishmalari, blokli polimerlar va payvandlangan polimerlar va g'uvakli polimerlar ko'rinishidagi turli xil polimer kompozitsiyalari. Polimer materiallarning operatsion va texnologik xususiyatlari sezilarli darajada polimer fazasini tashkil etuvchi yuqori molekulyar birikmalarning holatiga va o'ziga xos xususiyatlariga bog'liq.

Polimerlarning fazasi va fizik holatlari.

Faza holatlari. Polimerlar kristall, suyuq (amorf) va suyuq kristalli (amorf-kristalli) fazalar holatida bo'lishi mumkin, ular polimerlar tuzilishidagi makromolekulalar qismlarining tartiblanish darajasi bilan ajralib turadi. Bunda polimerdagi kristalli va amorf fazalar termodinamik muvozanat holatida bo'ladi:

Amorf faza $\rightleftharpoons$ Kristal faza - AN

Polimerdagi kristalli fazaning tarkibi polimerlarning kristallik darajasi, ya'ni polimerning qaysi qismi (og'irligi yoki hajmi bo'yicha) kristalli fazaga kiritilganligini ko'rsatadigan qiymati bilan tavsiflanadi. Ba'zi polimerlar uchun kristallik darajasi 0,75-0,90% gacha yetishi mumkin. Harorat ko'tarilgach, fazali o'tish muvozanati chap tomonga siljiydi, shuning uchun polimerning qizdirilganda kristallik darajasi pasayadi.

Jismoniy holatlar. Amorf polimerlar uchun uchta fizik holat farqlanadi: shishasimon, yuqori elastik va yopishqoq. Polimerlarning fizik holatlari ma'lum harorat oralig'ida sodir bo'ladigan o'zaro qaytariladigan o'tish bilan bog'lanadi:

Shisha holatdan yuqori elastik holatga va yuqori elastikdan yopishqoq oqim holatiga o'tishning bunday harorat diapazonlari navbati bilan shisha o'tish harorati (T_g) va quyilish nuqtasi (T_f) deb nomlandi.

Polimerlarning fizik holati ularning mexanik xususiyatlariga, deformatsiyaning tabiatiga bog'liq dasturni yuklash. Polimerning deformatsiylanish turining haroratga qarab o'zgarishi (ya'ni jismoniy holat o'zgarishiga) termomekanik egni chiziqlari deb ataladi. $T < T_g$ haroratda polimer shisha holatida bo'ladi va Guk qonuniga mos keladigan elastik deformatsiya bilan tavsiflanadi:

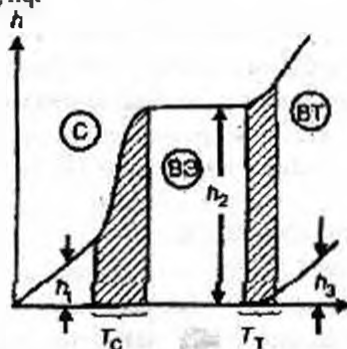
$$\epsilon = E \cdot \sigma$$

bu yerda: σ - kuchlanish,

E - elastiklik moduli.

Polimerning elastik deformatsiyasi (ϵ) haroratga bog'liq. Qachon harorat $T > T_m$, polimer yopishqoq oqim holatida va u qaytarib bo'lmaydigan plastik deformatsiya bilan xarakterlanadi, xarakterli materiyaning yopishqoq oqimi uchun (ϵ_p).

$T_1 > T > T_2$ harorat oralig'ida haroratga (Q_2) bog'liq bo'lmagan qaytariladigan yuqori elastik deformatsiya mavjud. Bunday deformatsiya faqat polimerlarga xos bo'lib, bo'shashish hodisasi bilan bog'liq.



Rasim 8.1. Polimerlarning termomekanik egri chiziqlari

8.2. POLIMERLARNING MAXSUS XUSUSIYATLARI

Polimerlarning o'ziga xos xususiyatlariga ularning polidispersligi, critmalarning maxsus fizik xususiyatlari va boshqa xususiyatlari, tola hosil qilish qobiliyati, erkin hodisalari kiradi.

Polyudispersiya. Sintetik polimerlar past molekulyar birikmalar va tabiiy polimerlardan farqli o'laroq, alohida moddalar emas, balki polimer gumologlari to'plamini, ya'ni bir xil tuzilishga ega bo'lgan makromolekulalarni, ammo har xil polimerlanish darajalarini va shuning uchun har xil molekulyar og'irliklarni ifodalaydi. Ushbu xususiyat poliditning o'tkazilishi yoki polimolekulyarlik deb ataladi. Shuning uchun polimerning molekulyar massasi polimerlanishning o'rtacha darajasi bilan aniqlangan ma'lum o'rtacha molekulyar og'irlikdir:

$$M_{cp} = n_{cp}m$$

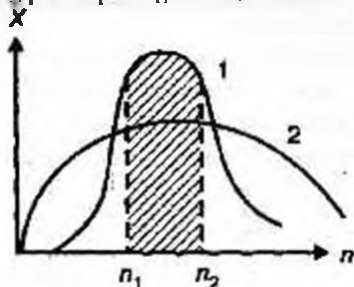
bu yerda: m - polimerning elementar bog'lanishining molekulyar og'irligi,

n_{cp} - polimerlanishning o'rtacha darajasi, polimer fraktsiyalarining polimerlanish darajalarining o'rtacha qiymati sifatida aniqlanadi:

$$n_{cp} = \frac{n_1 + n_2 + \dots + n_p}{p}$$

Bir xil o'rtacha molekulyar og'irlik bilan nisbati polimerdagi har xil o'lchamdagi makromolekulalar o'rtasida (keyin kasrlar nisbati mavjud) har xil. Qisqa joydan Kules uzoq vaqtdan farq qiladi, xuddi shu polimerlar o'rtacha molekulyar og'irlik xususiyatlari jihatidan sezilarli darajada farq qilishi mumkin. Shuning uchun polimerning xossalari

baholash uchun undagi makromolekulalarning polimerlanish darajasiga qarab taqsimlanishi, ya'ni polimerning polidispersligi o'lchovi katta ahamiyatga ega.



Rasm – 8.2. Taqsimot egri chiziqlari

n - polimerlanish darajasi, *X* - polimerlanish darajasi bilan fraksiyaning ulushi n_1, n_2

Uni baholash uchun polimer fraksiyasining tarkibidagi *n*-ning polimerlanish darajasiga bog'liqligini aks ettiruvchi taqsimot egri chiziqlari chizilgan. Polimerlanish darajasi *X*. Masalan, rasm-8.2. bajarilishi kerak polimer 2 polimer 1 ga qaraganda ko'proq polidispers, degan xulosaga kelishdi, buning uchun ko'p makromolekulalar P_2 dan polimerlanish darajasining tor diapazonida yotadi.

Mustahkamlik xususiyatlari. Polimerlar uchuvchan emas, yuqori haroratga va diffuzion fazali o'tish oralig'iga ega. Ko'pgina polimerlar uchun shunday o'tish deb ataladigan yumshatish harorati, bunda isitish paytida deformatsiya keskin oshadi polimer barqarorligi oshadi. Kristallik darajasi yuqori bo'lgan kristalli polimerlar uchun yumshash nuqtasi erish nuqtasiga to'g'ri keladi.

Eritmalarning xususiyatlari. Ba'zi erituvchilar polimerlarning eruvchanligini cheklaydi. Shu bilan birga, eritmada shishish jarayoni boshlanadi, ya'ni polimer makromolekulalari orasidagi erituvchi molekulalarining kirib borishi, bu polimer massasi hajmining sezilarli (10-15 baravar) ko'payishi bilan birga keladi. Shishirish tasnifi shishish darajasi deb hisoblanadi, bu formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\alpha_g = \frac{m - m_0}{m}$$

bu yerda: $m - m_0$ - polimer namunasining shishishdan oldin va keyin og'irliklari.

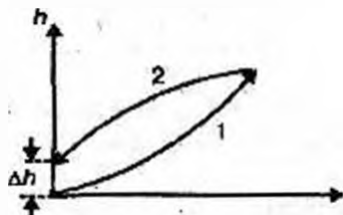
Shishgan polimerlar erituvchida eriydi va yuqori yopishqoqlikka ega konsentrlangan eritmalar hosil bo'ladi. Quriganida polimer eritmaları laklar hosil qiladi.

Fibering. Lincer polimerlar bir (tolalar) yoki ikkita (plyonkalar) yo'nalishga yuqori darajada yo'naltirilgan kuchli anizotrop materiallarni hosil qilishga qodir. Ushbu materiallarning xususiyatlari o'lchamlarga bog'liq, polimer makromolekulalarning shakli, egiluvchanligi va o'zaro joylashishiga bog'liq. Muvozanat va relaksiya jarayon

muvozanat deb ataladi tashqi ta'siridan keyin polimerning yangi muvozanat holatiga o'tishini kechikishi, ya'ni polimerning (deformatsiya) tashqi kuchlar (yuklar) ta'siriga reaksiyasi vaqtidagi davomiyligidir.

Polimerning relaksiyasi birga keladi - polimerga yuk tushganda deformatsiya egri chizig'li uning deformatsiya egri chizig'iga to'g'ri kelmaydi.

Chekinish natijada, grafikda "Yuk-deformatsiya" hosil bo'ladi "relaksiya tsikli (8.3-rasm)" deb nomlangan. Relaksiya hodisasi deformatsiyalanadigan polimerning isishi bilan birga keladi.



Rasm 8.3. Relaksiya tsikli:

1 - yuk ostida deformatsiya, 2 - keyin deformatsiya tushirish

Mahsulotlarni PMni qayta ishlash texnologiyasining asoslari

Polimer materialini mahsulotlarga qayta ishlash bu murakkab operatsiyalar majmuasi bo'lib, uning yordamida polimer material ma'lum shakli, o'lchamlari va xususiyatlariga ega bo'lgan mahsulotlarda hosil bo'ladi. Polimer material mahsulotlarini ishlab chiqarishning eng keng tarqalgan usullari ularning polimer fazasini yopishqoq oqimga (kamroq tez-tez yuqori elastik) holatga o'tishiga va turli xil usullar bilan deformatsiyalash orqali ularga ma'lum bir konfiguratsiyani berishga asoslangan. Shuning uchun polimer materialini qayta ishlash jarayonlari uchun ularning polimer fazasini tashkil etuvchi polimerlarning reologik xususiyatlari katta ahamiyatga ega.

Reologiya (yunoncha rheos - oqim) - haqiqiy jismlarning deformatsiya xususiyatlarini, tor ma'noda - yopishqoq va plastik jismlar oqimini o'rganadigan fan. Reologiyaning asosiy vazifasi - funksional qaramlikni o'rnatish mexanik kuchlanish (σ), deformatsiya (A) va ularning orasidagi vaqt o'zgarishi (t), ya'ni $F(\sigma, A, t)$ Xat yozishni o'rnatadigan reologiya qonunlari ma'lum bir materialning deformatsiya harakati o'rtasida va uning tuzilishi miqdoriy tavsiflash uchun ishlatiladi turli xil materiallarning, shu jumladan polimerlarning harakati, qachon haqiqiy yuk shamlari.

Yopishqoq oqim holatidagi polimerlarning deformatsiyasi bu doimiylik bilan tavsiflangan siljish deformatsiyasi shaklini o'zgartirganda deformatsiyalanadigan tananing hajmi. Shuning uchun polimerlar va past molekulyar suyuqliklar oqimining harakati va tabiati sezilarli darajada farq qiladi.

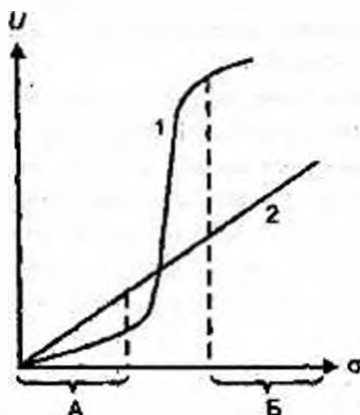
Kam molekulyar og'irlikdagi birikmalar uchun kesish σ_t (σ_t) va kuchlanish darajasi o'rtasida mutanosiblik mavjud tana xaritasi (C7):

$$\sigma = \eta \cdot U$$

bu yerda (η) yopishqoqlik koefitsienti.

Past molekulyar og'irlikdagi birikmalarning yopishqoqligi deformatsiya rejimiga bog'liq emas va tashqi kattalashishi bilan doimiy bo'lib qoladi

Kuchlanish.



Rasm 8.4. Qovushqoqlik kuchlanish darajasi Kuchlanish:

1 - polimer. 2 - past molekulyar birikma

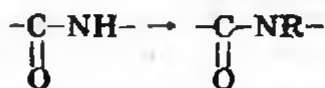
Polimerlar uchun qaramlik bunday emas sodir bo'ladi va ularning oqishi paytida tezlikning rivojlangan o'sishi kuzatiladigan nisbatan deformatsiya qirqish. Kuchlanish tezligining past molekulyar og'irlik uchun $U-U_p$) kuchlanishiga funktsional bog'liqligi birikmalar va polimerlar (egri chiziqlar) oqim) shaklda ko'rsatilgan. Bu polimerlarning oqim egri chizig'idan kichik va juda katta ekanligi kelib chiqadi deformatsiya stavkalari (A va B zonalaridagi egri chiziqlar), polimerlar yopishqoqligi doimiy bo'lgan past molekulyar og'irlikdagi birikmalarga o'xshash harakat qilishadi. DA Deformatsiya stavkalarining oraliq mintaqasida (A va B zonolari orasida) polimerlarning yopishqoqligi to'xtaydi; shuning uchun U deformatsiya darajasi va stress between o'rtasidagi mutanosiblikning buzilishi nafaqat haroratga, balki deformatsiya vaqt rejimiga ham bog'liq.

Polimerlarni plastifikatsiyalash, shuningdek, polimer materialni qayta ishlash uchun juda muhimdir. Plastifikatsiya deganda ishlov berish jarayonida polimerlarning plastisitivligi va ish paytida elastiklikning oshishi tushuniladi. Plastifikatsiyaning mohiyati T_c polimerining oynaga o'tish haroratini pasaytirish va $D T = T_t - T_c$ oralg'ini kengaytirishdan iborat. Polimerlarni plastiklashtirishga turli usullar bilan erishish mumkin, shuning uchun ichki va tashqi plastifikatsiyani ajratib turing.

Ichki plastiklashtirish, ulardagi elementar birliklarning kimyoviy tabiatining o'zgarishi sababli polimer makromolekulalarining zanjirlari orasidagi molekulalararo

bog'lanishlarning zaiflashuvidan iborat bo'lib, bu ushbu bog'lanishlarning hosil bo'lishi uchun javobgar bo'lgan qutb guruhlar kontsentratsiyasining pasayishiga olib keladi.

Masalan, poliamid birliklarida imino guruhining alkilinishi



makromolekulalar orasidagi vodorod bog'lanish ehtimolini pasaytiradi va polimer plastisitining oshishiga olib keladi.

Tashqi plastifikatsiya jismoniy yoki mexanik bo'lishi mumkin. Jismoniy plastiklashtirish jarayonida plastifikatorlar polimerga kiritiladi - past molekulyar og'irlikdagi qattiq yoki suyuq organik birikmalar, qaynash harorati yuqori va bug 'bosimi past. Plastifikatorlar funksional guruhlarni polimer birliklarida skrining va solvatlaydi va makromolekulalarning ichki aylanishidagi potentsial to'siqni kamaytiradi, bu esa zanjirning egiluvchanligi oshishiga va oynaga o'tish haroratining pasayishiga olib keladi. Shishaga o'tish haroratining pasayishi polimerda saqlanadigan plastifikator mollari soniga mutanosib:

$$\Delta T_c = \frac{C}{M}$$

bu yerda: C - plastifikatorning massa kontsentratsiyasi;

M - plastifikatorning molekulyar og'irligi.

Fosforik, ftalik va adipik kislotalarning esterlari polimerlar bilan yaxshi birlashtirilgan plastifikator sifatida ishlatiladi.

Mexanik plastiklashtirish deformatsiyalangan polimerni shisha o'tish haroratidan yuqori haroratgacha qizdirish va yuk ostida sovutish orqali amalga oshiriladi. Bunday holda, makromolekulalarning bitta (tolalar) yoki ikkita (plyonkalar) yo'nalishlarda tarqalishi va yo'nalishi, makromolekulyar zanjirlarning yaqinlashishi va siqilishi sodir bo'ladi.

Polimer fazasini polimer materialida plastifikatsiyalash ularning xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin (sovuqqa chidamliligi, yong'inga chidamliligi va boshqalar) va PMni ishlatish uchun harorat oralig'ini kengaytirishi mumkin.

Polimer materialini mahsulotlarga qayta ishlash jarayonlarining asosiy parametrlari harorat, bosim va qoliplash vaqti.

Polimer materialini ma'lum bir haroratgacha qizdirish polimer fazasining yopishqoq oqimga yoki yuqori elastik holatga o'tishini ta'inlaydi, diffuziya va gevşeme jarayonlarini tezlashtiradi va polimerlarni termosetleme uchun ularni davolash jarayoni.

Jarayonlarni bosim ostida o'tkazish hosil bo'ladigan materialni zichlashiga olib keladi, berilgan konfiguratsiyadagi mahsulotni yaratishga yordam beradi va uchuvchi moddalarni polimer materialidan chiqarilishiga yordam beradi.

Maqolaning qoliplash vaqti materialning polimer fazasida zarur fizik-kimyoviy jarayonlarning to'liqligini ta'minlash uchun tanlanadi.

Polimer materialini qayta ishlashning texnik usullari juda xilma-xildir va ularni ikki guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhga qarshi kalıplama jarayonlari kiradi: to'g'ridan-to'g'ri bosish, qarshi kalıplama, kirish va ekstrüzyon (ekstrüzyon), haddeleme, shtamlama. Ikkinchi guruh bosimsiz kalıplama jarayonlarini o'z ichiga oladi: quyish, qoliplarga qnyish, püskürtme, kukun sinterleme, aylanma kalıplama.

8.3. Polimer materialni ishlab chiqarishni rivojlanishi haqida ma'lumot

Formaldegidni kashf etish va uning asosiy xususiyatlarini o'rganish bilan Butkrov go'yasi zamonaviy molekulyar birikmalar sohasiga eshik ochdi, zamonaviy kimyoviy texnologiyada mutlaqo alohida rol o'ynashga mo'ljallangan kimyoviy moddalar toifasidir. "A.E. Arbuzov barcha polimer material - bu polimerlarga asoslangan murakkab tizimlar yoki har xil usulda qayta ishlangan individual polimerlar kiradi. Shuning uchun polimer material tarixi, mohiyatan, polimerlar tarixidir. U XIX-asming ikkinchi yarimidan boshlanadi va uni ikki davrga bo'lish mumkin.

Birinchi davr (1839-1900) yoki modifikatsiyalangan tabiiy kelib chiqadigan polimerlardan foydalanish bilan tavsiflanadi: tabiiy kauchuk, tsellyuloza, oqsil moddalari. Shu vaqtgacha issiq (C.Goodyear, 1839) va sovuq (A. Parker, 1846) kauchukni vulkanizatsiya qilish, dehonit (T. Xankok, 1852) va seluloid (D. Hayat, 1872), piroksilin (1884) va ballistik (1888) poroxlar texnologiyasini ishlab chiqish, modifikatsiyalangan kazein - galalit ixtirosi (1897).

1884 yildan boshlab tsellyuloza asosida sun'iy kimyoviy tolalar ishlab chiqarish boshlanadi: nitrosilikon (G. Chardonnay, 1884), viskoza (C. Kross va C. Beadle, 1892), mis-ammiak (E. Shvaytser, 1899). Kimyo fani va texnologiyasining ushbu yutuqlarini D.I. Mendeleev, "biz ushbu rivojlanish nafaqat tezda ildiz otibgina qolmay, balki keng tarqalishimiz zarur, chunki bizning mamlakatimiz o'z dasturini topa olmaydigan har xil o'simlik mahsulotlariga boy", deb ta'kidladi ("Rossiya" gazetasi 1890).

Sintetik kauchuk ishlab chiqarish sohasidagi dastlabki tadqiqotlar ushbu davrga tegishli: A.M. Butkrov izohutilenlarni sintezi va polimerizatsiyasi to'g'risida (1867), A.E. Favorskiy to'yinmagan uglevodorodlarning polimerlanish mexanizmini o'rganish bo'yicha (1891), A.A. Soloniy (1897), I.I. Kondakov 2,3-dimetil-butadien polimerini olish to'g'risida (1899), F. Matyus, E. Streng, V. Perkin (Angliya), F. Xofman, K. Xarris (Germaniya) tomonidan metil kauchukni sintez qilish bo'yicha ishlar (1909).

Polimerlar kimyosi va texnologiyasining rivojlanishidagi ikkinchi davr 1902 yilda boshlanadi. Bu davrda tabiiy polimerlardan foydalanish bilan bir qatorda sintetik polimerlar kimyosi ham jadal rivojlanib, tabiiy polimerlarning kimyoviy konversiya reaksiyalaridan ularning sintezi reaksiyalariga monomerlardan o'tish amalga oshirildi. Kerakli xususiyatlarga ega bo'lgan polimerlarni olish, ya'ni yangi turdagi Polimer

materiallarni loyihalashtirish yo'lida hal qiluvchi qadam qo'yilmoqda. Polimerlar tarixidagi ikkinchi davr monomerlarni sintez qilishda va ularning polimerlanish va polikondensatlanish jarayonlarini o'rganishda nazariy va amaliy organik kimyoning katta yutuqlariga asoslanadi. Bularga, avvalambor, A.V.ning asarlari kiradi. Lebedev butadienning polimerizatsiyasi to'g'risida (1908-1912), II. Ostromyslenskiy kauchuk sintezi to'g'risida (1911-1917), B.V.Byzov kauchuk va kauchuk kimyosi va texnologiyasi to'g'risida (1913-1915), L. Bekeland va G.S. Petrov fenol-formaldegid polimerlarini sintezi to'g'risida (1906) va hoshqalar.

Birinchi sintetik polimerlar bakelit (AQSh, 1907) va karbolit (Rossiya, 1913) bo'lib, ularni ishlab chiqarish fenol va formaldegid asosida tashkil qilingan. 1909 yilda F. Xofman, I.L.ning tadqiqotlari asosida. Kondakov 2,3-dimetil-butadienni polimerlash orqali rezina sintezini amalga oshiradi, shu asosda uning sanoat ishlab chiqarishi 1916 yilda Germaniyada tashkil qilingan. 1921 yilda uch o'lchovli polyesterlarni (alkid polimerlari) ishlab chiqarish o'zlashtirildi va 20-30-yillarda karbamid-aldegid (karbamid) polimerlari singari yangi turdagi polikondensat polimerlari amaliyotga joriy etildi.

30-yillardan boshlab har xil turdagi polimerizatsiya polimerlarini ishlab chiqarish jadal sur'atlarda rivojlanmoqda: polistirol (1938), polivinilxlorid (1937), polivinilatsetat, yuqori bosimli polietilen (1942) va past bosim (1953), polimetil metakrilat, polieteraflorotilen, polipropilen.

40-50 yillar polimerlar kimyosi va texnologiyasida keng qamrovli izlanishlar bilan ajralib turadi. Bu polimerlarning yangi turlarini va ularga asoslangan polimer materialilarning rivojlanishiga va sanoatga kiritilishiga olib keladi: ham polimerlanish (polipropilen, politriflorokloretilen), ham polikondensatlanish (poliamidlar, poliuretanlar, podiepoksidlar, silikon polimerlar). Polimer materialini qo'llash sohasini kengaytiradigan turli: xil sopolimerlar va turli xil maqsadlar uchun modifikatsiyalangan polimerlardan keng foydalaniladi. Bunday holda polimerizatsiya usuli bilan olingan polimerlarning ulushi ortadi. Natijada, XX-asming oxiriga kelib polimerlar va ularga asoslangan polimer materiallari sanoat nafaqat mustaqil, balki milliy iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlaridan biriga aylanmoqda.

Mamlakatimizda polimerlar va polimer materiallarni ishlab chiqarish va joriy etish tarixi 1914 yilda boshlanadi, shunda G.S.ning tadqiqotlari asosida. Petrov, V.I. Litsev va K.I. Iarosov, fenolik polimerlarni ishlab chiqarish Orexovo-Zuevo shahrida 1919 yilda "Karbolit" nomini olgan zavodda tashkil etilgan. Keyinchalik, polimer materiallar ishlab chiqarish uchta asosiy yo'nalishda rivojlandi: plastmassa ishlab chiqarish, kimyoviy tolalar ishlab chiqarish va sintetik kauchuklar ishlab chiqarish.

Mahalliy polimer sanoatining shakllanishida bir qator tarmoq institutlarini tashkil etish va mamlakatning bir qator kimyoviy universitetlarida tegishli bo'limlarni yaratish muhim rol o'ynadi: Leningrad va Moskva plastmassa ilmiy-tadqiqot instituti, Vladimir sintetik qatronlar ilmiy-tadqiqot instituti, Yaroslavl Monomer sintezi ilmiy tadqiqot

Instituti, Butunittifoq ilmiy-tadqiqot instituti, NPO Plastik, kafedralar ulardagi LKhtI plastiklari. Lensovet va ularni MIIT. DI. Mendeleev, LKhtI, MVU. Ivanovsk va Krasnoyarsk XTI sun'iy tolalar bo'limlari, LKhtI sintetik kauchuk kafedralari, MITHT im. M.V. Lomonosov, Ivanovskiy XTI va boshqalar. Plastmassalar 1940 yillarga qadar plastmassalarning ichki ishlab chiqarilishi modifikatsiyalangan polimerlarni (galalit, seluloid) ishlab chiqarish va qayta ishlash bilan cheklangan. Yagona sintetik polimer karbolit edi, uning ishlab chiqarilishi yangi korxonalarning ishga tushirilishi tufayli doimiy ravishda kengaytirildi. 1938-42 yillarda metil metakrilat, polivinilxlorid, karbomid polimerlari va aminoplastikalarni ishlab chiqarish Moskva viloyatining Lyubochan fabrikalarida, Vladimir, Kuskovskiy, Karachaevskiy va Leningrad kimyo zavodlarida tashkil etilgan. Urush paytida evakuatsiya qilingan korxonalar asosida Kemerovo "Karbolit" zavodi, Novosibirsk kimyo zavodi, Sverdlovsk va Nijne-Tagil plastmassa zavodlari, Chelyabinsk organik shisha zavodi va boshqalar qurildi. Ularning ko'pchiligining mahsulotlari harbiy texnika ishlab chiqarishni qo'llab-quvvatlaydi.

Urushdan keyingi yillarda. xalq xo'jaligining harcha sohalarida polimer materiallarning jadal joriy etilishi bilan bir vaqtda. mahsulot turlari kengaytirildi va o'zgarib ketdi, yangi ishlab chiqarish korxonalari yaratildi va mavjud korxonalar rekonstruksiya qilindi. Mamlakatda birinchi marta Kuskovo kimyo zavodi silikon organik polimerlar, blokli va emulsion polistirol, vinil asetat asosidagi polimerlar, polivinilxlorid polimerlari uchun plastifikatorlar ishlab chiqarishni tashkil etmoqda. Polimer materiallardan mahsulotlarni shakllantirishning yangi jarayonlari va yangi turdagi mahsulotlar (tripleks shisha, polimer quvurlar, tolali taxta va boshqalar) o'zlashtirilmogda.

1950-65 yillarda ion almashinadigan qatronlar (N. Tagil), past bosimli polietilen (Oxta), poliatsetallar (Yerevan) ishlab chiqarish zavodlari foydalanishga topshirildi; yuqori ta'sirli polistirol va uning sopolimerlari, poliuretan ko'piklari (Roshal) va boshqalarni ishlab chiqarish. Natijada plastmassa ishlab chiqarish 1955 yildagi 160 ming tonnadan 1965 yilda 800 ming tonnaga o'sdi. Keyingi yillarda yangi termoplastik polimerlar ishlab chiqarish kengaytirildi va vinil asetat, polivinil butiral, poliesterlar, stiroi kopolimerlar ishlab chiqaradigan yirik ixtisoslashgan zavodlar ishga tushirildi. Dzerjinsk, N. Polotsk va boshqa shaharlarda akrilonitril va butadien mavjud. 1970 yilga kelib plastmassa ishlab chiqarish hajmi 1670 ming tonnani tashkil etdi, shu bilan birga zavodlarning birlik quvvati oshirildi va uzluksiz jarayonlar joriy etildi. Masalan, yuqori zichlikdagi polietilen ishlab chiqarish qurilmalarining quvvati yiliga 2-3 mingga 60 ming tonnagacha, yuqori zichlikdagi polietilen 3 dan 70 ming tonnagacha, polistirol yiliga 3 dan 30 ming tonnagacha ko'tariladi.

1975-1980 yillarda. Shevchenkoda yiliga 200 ming tonna polietilen zavodi, 200 ming tonna quvvatga ega Prikumskiy yuqori zichlikli polietilen zavodi, Severodonetskda 240 ming tonna past zichlikdagi polietilen, 30 va 100 ming tonna polipropilen ishlab

chiqarish tashkil etilmoqda. tonna Guryev va Tomsk zavodlarida, Dneprodzerjinsk shahrida 150 ming tonna yuqori ta'sirli polistirol, Ziminsk shahrida 250 ming tonna polivinilxlorid va boshqalar.

Plastmassa ishlab chiqarish 1980 yilga kelib 3,6 million tonnaga yetdi va 1987 yilda u 4,5 million tonnani tashkil etdi.

Kimyoviy tolalar. Kundalik quvvati, kuniga 400 kg bo'lgan kimyoviy tola (viskoza) ishlab chiqaradigan birinchi korxona mamlakatimizda 1909 yilda Myutishchi shahrida tashkil etilgan va 1927 yilda rekonstruksiya qilingan Viskoz fabrikasida yangilangan. Keyingi yillarda tsellyuloza asosida faqat sun'iy tolalar ishlab chiqarish o'zlashtirildi: Mogilyov, Klinitskiy, Leningrad va Kievda sun'iy tolali o'simliklarda viskoza, Kalininskiy, Rostokinskiy, Shuytskiy va Vishne-Volochayevskiy zavodlarida mis-ammia, uralda nitrosilk. 1940 yilda barcha turdagi sun'iy tolalarni ishlab chiqarish atigi 11,1 ming tonnani tashkil etgan.

Eski korxonalar rekonstruksiya qilindi va 5 ta yangi korxona ishga tushirildi, bu 1958 yilda sun'iy tolalar ishlab chiqarishni 170 ming tonnaga etkazish imkonini beradi.

1960 yilda Viskoz shapel tolasini ishlab chiqarish Ryazan zavodida boshlandi va 1962-1964 yillarda. Balashov va Svetlogorsk fabrikalarida shnur ip ishlab chiqarish o'zlashtirilmoqda. 1954 yildan boshlab asetat tolalarini ishlab chiqarish yillar davomida fabrikalarda boshlanadi. Serpukhov, Kaunas, Farg'ona va 1975 yilga kelib ularning ishlab chiqarilishi yiliga 45 ming tonnaga yetdi.

40-yillarning oxiridan boshlab mamlakatda sintetik tolalar ishlab chiqarish jadal rivojlanmoqda. 1948 yilda birinchi neylon tolasi zavodi - fenoldan olingan kaprolaktam asosida Klin kimyoviy tolalar zavodi ishga tushirildi. 1961-1965 yillarda. poliamid tolalarini ishlab chiqarish Chernigov, Rustavi, Daugavpils, Kursk, Kemerovo va Barnaul shaharlaridagi yangi zavodlarda tashkil etildi. 1975 yilda poliamid tolalarini ishlab chiqarish hajmi 220 ming tonnaga yetdi. 1960 yilda Mogilyov PA Ximiyolokno shahrida etilen tereftalatidan "lavsan" dan polyester tolalarni sanoat ishlab chiqarish boshlanib, 1980 yilda 115 ming tonnaga yetdi. Xuddi shu yillarda "nitron" poliakrilonitril tolasini ishlab chiqarish Saratov PA "Nitron" da, keyin esa kimyoviy tolalar fabrikalarida tashkil etildi. Novopolotsk va Navoiy. 1980 yilda uning ishlab chiqarilishi 68 ming tonnani tashkil etadi.

Viskoza, asetat va mis-ammia tolalarini keng miqyosda ishlab chiqarish bilan bir qatorda, 1950-yillardan boshlab mamlakatda maxsus maqsadlar uchun sintetik tolalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi: xorli polivinilxloriddan ("xlorin"), polivinilxlorid, tarkibida flor bo'lgan polimerlardan ("floron"), poliuretan.

Kimyoviy tolalar ishlab chiqarishdagi sintetik tolalarning ulushi 1960 yildagi 7% dan 1980 yilda 49% ga va 1987 yilda 60% gacha oshadi. Kimyoviy tolalar ishlab chiqarishning 1,517 million tonnasi bilan 1987 yilda sun'iy tolalar 0,613 va sintetik 0,904 million tonna. Sintetik kauchuklar. Sintetik kauchukka o'xshash materiallarni ishlab

chiqarish imkoniyati bizning mamlakatimizda 1912-1917 yillarda o'rganila boshlandi. Rivojlanish S.V. Lebedeva, I.I. Ostromyslenskiy, B.V. Byzov. Biroq, faqat 1931 yilda sintetik kauchuklarning usuli bilan qutulish mumkin bo'lgan etanoldan sintez qilingan butadien asosida 265 kg sintetik kauchukning birinchi partiyasi bo'lgan. Xuddi shu yili B.V. Byzov usuli bilan olingan butadiyendan butadien kauchukining uchuvchi partiyasi ishlab chiqarildi. Byzov.B.V. Ushbu usulning yuqori samaradorligiga qaramay, neftni iste'mol qilish koeffitsientlari katta bo'lganligi sababli, S.V. Lebedeva usuli sintetik butadienli kauchukni sanoat ishlab chiqarish uchun asos bo'lib qabul qilindi. Lebedev.

1931-1934 yillarda, sintetik natriy butadienli kauchukning birinchi fabrikalari Yaroslavl (SK-1), Voronej (SK-2) va Efremov (SK-3) da va 1934 yilda xloropren zavodi qurilib ishga tushirildi. Sintetik kauchuk A.L.Kleban'skiy. 1940 yilda Yerevanda xloropren kauchuk ishlab chiqarish tashkil etildi. Shu bilan birga, butadien kauchukini ishlab chiqarish texnologiyasi takomillashtirildi va ishlatilgan xomashyo asosida xomashyo - butadienning rentabelligi 40% dan 80% gacha ko'tarildi. Keyingi yillarda sintetik kauchuk sanoati jadal rivojlanib, neft va gaz xomashyosiga yo'naltirildi. 1959-1965 yillarda, shaharda kauchuk ishlab chiqaradigan fabrikalar qurilmoqda. Krasnoyarsk, Sterlitamak, Qarag'anda, Samara, Omsk va Volj'sk, xom neftdan butadien ishlab chiqarish tashkil etilgan. Butadien nitril (SKN) va butadien stirol (a-metilstirol SKMS) kauchuklari ishlab chiqarila boshlandi. Stereografik sintetik kauchuklar - izopren SKI-3 (1964 yildan) va divinil SKD (1966 yildan) ishlab chiqarish jadal rivojlanmoqda. Sintetik kauchuklarning maxsus maqsadlar uchun etilen-propilen, uretan, moy bilan to'ldirilgan divinil stirol va kremniy organikasi kabi yangi turlarini ishlab chiqarish yaratilmoqda.

Buyuk Britaniyaning mahalliy sanoati tomonidan ishlab chiqarilgan sintetik kauchuklarning assortimenti sezilarli darajada kengaymoqda va 1980 yilga kelib 160 nomga etadi.

Nazorat savollari

1. Polimer materiallar (PM) guruhiga qaysi tizimlar kiradi va ular qaysi turlarga bo'linadi?
2. PM keng tarqalishiga olib kelgan maxsus fazilatlarini sanab o'ting.
3. PM asosini tashkil etuvchi polimerlar qanday xususiyatlarga ega?
4. Amorf polimerlar qanday fizik holatlarda bo'lishi mumkin?
5. Amorf polimerlarning termomekanik egri chizig'i nimani ifodalaydi?

IX BOB

9.1. PLASTMASSA OMMAVIY ISHLAB CHIQARISH PLASTMASSALARNING TARKIBI VA TASNIFI

Plastmassa massalari (PLM) polimer materiallar bo'lib, uning polimer fazasi mahsulotning qo'llash davrida yopishqoq oqim yoki yuqori elastik holatidadir va ish paytida amorf shishasimon yoki kristal holatida bo'ladi. Shunday qilib, ular qattiq konstruktiv materiallar sifatida ishlatiladigan plastmassa massalari uchun ish haroratining diapazoni $T_{xp} < T_{exp} < T_c$, bu yerda T_{xp} - polimer yuqori elastik holatga o'tmasdan yuk ostida qulab tushadigan mo'ldlik harorati. Plastmassa massalari tasnifi ularning tarkibiga, qizdirish bilan bog'liqligiga va polimer fazasining xususiyatiga asoslanadi.

Tarkibiga ko'ra plastmassa massalari bir fazali (bir hil) va ko'p fazali (geterogen, to'ldirilgan, aralash) ga bo'linadi. Bir hil plastmassa massalarida polimer ularning xususiyatlarini aniqlovchi asosiy komponent hisoblanadi, qolgan komponentlar polimer fazasida eritiladi. Geterogen plastmassa massalarida polimer dispersiya muhiti (biriktiruvchi) bo'lib, unga kiritilgan plomba moddalar mustaqil fazalarni tashkil etadi. Plomba moddasining tabiati bo'yicha plastmassa massalari qattiq plomba va gaz bilan to'ldirilgan plastmassa massalariga bo'linadi. Birinchisi dispers tarzda to'ldirilishi mumkin, unda plomba moddasi plastmassa massalarida teng ravishda taqsimlanadi va kuchaytiriladi, unda tolalar, mato va qog'oz plomba sifatida xizmat qiladi. Gaz bilan to'ldirilgan plastmassa massalar ko'piklarga bo'linadi, ularda gaz pufakchalari bir-biridan polimer plyonka bilan ajratiladi va gaz fazasini bog'laydigan kanallar bilan singib ketgan g'ovak plastmassalar.

Polimer fazasini tashkil etuvchi polimerning tabiati bo'yicha PLMlar o'z ichiga polimerizatsiyaga bo'linadi polietilen, polipropilen, polistirol, poliakrilonitril, polimetilmetakrilat, politetrafloroetilen va polikondensat, ulardan eng keng tarqalgani fenol-aldegid yoki fenoplastlar va anilino-aldegid yoki aminoplastlar bo'lib, tsellyuloza (selulid) asosida o'zgartirilgan.

Yagona PLM terminologiyasi mavjud emas. Xuddi shu materiallar turli mamlakatlarda turli xil nomlar bilan ishlab chiqariladi, masalan, polietilen CRF), alkaton (Angliya), hiflex (AQSh), roten (Yaponiya).

Maxsus PLMlarning tarkibi ularning maqsadi va talab qilinadigan xususiyatlariga bog'liq va keng doirada o'zgarishi mumkin: deyarli sof polimerdan (polietilen, polipropilen) turli xil qo'shimchalarning 50 va undan ortiq foizini o'z ichiga olgan tizimlarga qadar. Umuman olganda, PM har birining o'ziga xos funksiyasini bajaradigan quyidagi tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi.

1. Materialning asosini tashkil etadigan polimerlar (biriktiruvchi moddalar, polimer fazasi).

2. Ishalgan mexanik xususiyatlarni, quvvatni ta'minlaydigan va ishlab chiqarish samaradorligini oshiradigan plomba moddalar.

3. Plastikatorlar.

4. Yuqori haroratga, atmosferadagi kislorodga, foto va radiatsion ta'sirlar (antioksidantlar, antiradikalalar, yorug'lik stabilizatorlari) qarshilikni kuchaytiradigan PM ning qarish qobiliyatini pasaytiradigan stabilizatorlar.

5. PIM ning alanganuvchanligini kamaytiradigan o't o'chiruvchilar (inert kimyoviy faol, polimer bilan reaksiyaga kirishadi).

6. Bo'yoqlar.

7. Uch o'lchovli o'zaro bog'langan polimer strukturasi yaratadigan davolash vositalari.

8. Isitishda parchalanadigan va gaz bilan to'ldirilgan plastmassalarni olish uchun kompozitsiyalarga kiritilgan poroforlar (teshik hosil qiluvchi moddalar, ko'pi moddalar).

9. Mahsulotni qayta ishlash va ishlab chiqarish jarayonida materialning uskunaga yopishib qolishiga yo'l qo'ymaydigan moylash materiallari.

Ishlab chiqarilgan PLMlarning asosiy qismini poliolefinlar, polistiren, polivinilxlorid, fenol va karbamid polimerlari tashkil etadi. Ular plastiklarning umumiy ishlab chiqarish hajmining taxminan 85 foizini tashkil qiladi. Jadval 9.1-da PLMni dunyo ishlab chiqarishi to'g'risidagi ma'lumotlar ko'rsatilgan.

Jadval 9.

Dunyoda ishlab chiqarishi, million tonna

PLM turi	Yil		
	1960	1970	2000
Jami	6,9	30,1	90,5
Dala olefinlari	0,05	8,1	50,0
Polistirol	0,82	3,6	7,8
Polivinilxlorid	1,5	5,7	2
Fenolik	0,7	1,6	1
Karbamid	0,6	2,05	0,5

Rossiya Federatsiyasida plastmassalar Volgograd, Vladimir, Yekaterinburg, Qozon, Kemerovo, Moskva, Novosibirsk, Orenburg-Zuev, Nijniy Tagil, Sankt-Peterburg, Tyumen, Ufa va O'zbekistonda ixtisoslashgan korxonalarda ishlab chiqariladi.

Yuqori va past bosimli polietilen, blok va suspenziyalik polistirol, fenol-formaldegid polimerlari kabi keng tarqalgan plastmassalarni ishlab chiqarish quyida ko'rib chiqiladi.

9.2. POLIETILEN ISHLAB CHIQRISH

Poliyetilen $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n$ - 20°C 0,5-0,9 da kristallik darajasiga ega bo'lgan oq rangli uglerod zanjirli termoplastik kristalli polimer. Erish nuqtasiga yaqin haroratgacha qizdirilganda u amorf holatga o'tadi. Poli(etilen (PE) makromolekullari oz sonli lateral shoxlari bo'lgan chiziqli tuzilishga ega. Poli(etilen suvga chidamli, organik erituvchilarda erimaydi, lekin 70°C dan yuqori haroratlarda shishadi va aromatik uglevodorodlar va galogen uglevodorodlarda eriydi. U konsentrlangan kislotalar va ishqorlar ta'siriga chidamli, ammo kuchli oksidlovchilar ta'sirida yo'q qilinadi. Kam gaz va bug' o'tkazuvchanligiga ega. Poli(etilen zanjirlari qutbsiz, shuning uchun u yuqori dielektrik xususiyatlarga ega va yuqori chastotali dielektrikdir. Amalda zararsiz. U-70 dan $+60^\circ\text{C}$ gacha bo'lgan haroratda ishlashi mumkin.

Poli(etilenning xususiyatlari sezilarli darajada polimerizatsiya usuliga bog'liq bo'lib, unga ko'ra ular yuqori bosim yoki past zichlikli poli(etilen (LDPE) va past bosim yoki yuqori zichlikli PE (HDPE) o'rtasida farqlanadi. Ushbu poli(etilen darajalarining qiyosiy xususiyatlari 9.2-jadvalda keltirilgan.

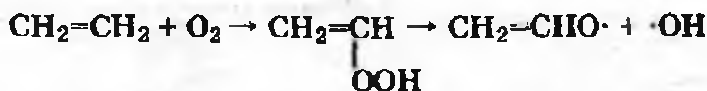
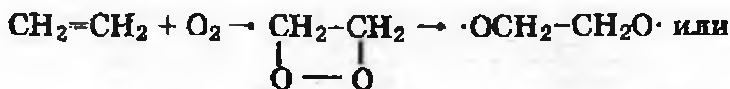
Jadval 9.2.

Poli(etilen xususiyatlari

Indeks	PEVD	PEND
Molekulyar og'irlik, ming birlik	30—400	50—800
Zichlik, t/m^3	0,91—0,93	0,95—0,96
Kristallik	0,50—0,65	0,75—0,85
Erish harorati, $^\circ\text{C}$	105—108	120—125
Mo'rtlik harorati, $^\circ\text{C}$	-80—120	-100—150
Ud. elektr qarshiligi, Om-m	10^{15}	10^{15}

Shunday qilib, HDPE LDPE dan yuqori zichlik, yuqori kristallik darajasi, yaxshi harorat ko'rsatkichlari va fizik-mexanik xususiyatlar bilan farq qiladi.

Yuqori va past bosimli poli(etilen uchun ishlab chiqarish texnologiyasi boshqacha. LDPE molekulyar kislorod (0,003 vol.%) yoki du-znp va zn-butyl peroksid ishtirokida gaz fazasida etilenni $180-300^\circ\text{C}$ haroratda va 150-300 MPa bosimda radikal polimerizatsiya qilish yo'li bilan olinadi. Reaksiya etilen peroksid yoki gidroperoksid hosil bo'lish bosqichida davom etadi, keyinchalik polimerlanish jarayonini boshlab, ikki yoki mono-radikallarga homolitik parchalanishi bilan:



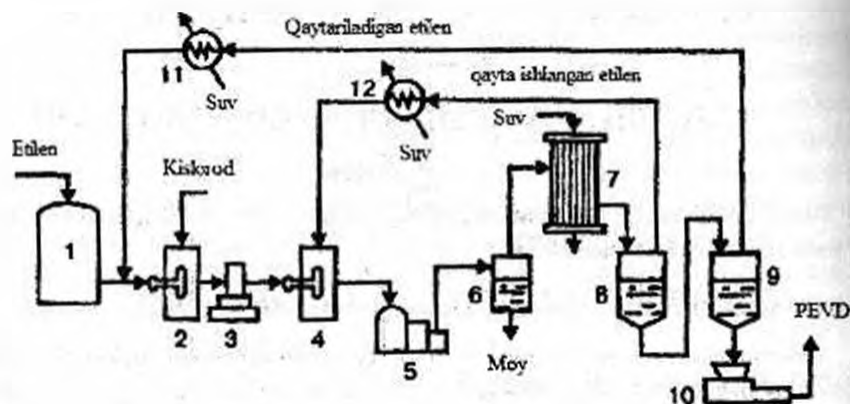
Etilen polimerizatsiyasi katta miqdordagi issiqlik chiqishi bilan davom etadi va umumiy tenglama bilan tavsiflanadi



Etilenning polietilenga aylanishi va hosil bo'lgan polimerning xususiyatlari harorat, bosim, tashabbuskor konsentratsiyasi va polimerlanish vaqtiga bog'liq. Berayotgan bosim bilan polietilenning konversiya tezligi, molekulyar og'irligi, zichligi va mexanik kuchi oshadi. Harorat ko'tarilganda konversiya darajasi pasayadi, qolgan ko'rsatkichlar esa oshadi. Kislorod konsentratsiyasining oshishi konversiya darajasining oshishiga va polimerning molekulyar massasining pasayishiga olib keladi. Jarayonning eng ma'qul vaqti 1-3 minut; keyingi o'sish etilenning polietilenga aylanish darajasiga ta'sir qilmaydi.

Molekulyar kislorod ishtirokida etilenni polimerizatsiya qilishning texnologik jarayoni quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi: etilenni qaytaruvchi gaz va kislorod bilan aralashtirish, gaz aralashmasining ikki bosqichli siqilishi, etilenning polimerizatsiyasi, polimer va reaksiyaga kirishmagan etilenni ajratish va polimer granulyatsiyasi. Bunday jarayonning texnologik sxemasi(rasm).

1-ombordan yangi etilen va past bosimli separatoridan 9 qaytib keladigan etilen, mikser 2 ga beriladi, u erda kislorod beriladi. Gaz aralashmasi birinchi bosqich 3 kompressorida siqiladi, yuqori bosimli separatoridan 8 qaytariladigan etilen bilan mikser 4 ga aralashtiriladi va ikkinchi bosqich 5 kompressorida 150-300 MPa bosimgacha siqiladi. Yog' ajratuvchisi 6.dan o'tgandan so'ng, gaz quvvatli polimerizatsiya reaktoriga (7) quyiladi, undan reaksiya mahsulotlari yuqori bosim ajratgichga (8) kiradi, bu yerda etilenning reaksiyaga kirishmagan qismi ajratiladi. U 12-sovutgichda sovutiladi va 4-mikserga yuboriladi. Separator 8 dan critilgan shakldagi polietilen past bosimli separator 9 ga uzatiladi, bu erda etilen qoldig'i undan 1,5'1015 Pa bosim ostida ajratiladi, u 11-sovutgichda sovutilgandan keyin aralashtiriladi, yangi etilen. Polietilen granulator 10 ga granulyatsiyaga o'tadi, unda u dastgohlar orqali presslanadi, kesiladi va granular shaklida keyingi ishlov berishga ketadi.



Rasm 9.1. LDPE ishlab chiqarish oqim jadvali:

1 - etilen ombori, 2 - past bosimli etilen aralashtirgich, 3 - birinchi pog'onali kompressor, 4 - yuqori bosimli etilen aralashtirgich, 5 - ikkinchi kaskadli kompressor, 6 - moy ajratuvchi, 7 - quvvatli reaktor, 8 - yuqori bosimli separator, 9 - past separator bosim, 10 - granulyator, 11, 12 - muzlatgichlar

LDPE ishlab chiqarish uchun zamonaviy qurilmalar yiliga 150 ming tonnagacha quvvatga ega. Bir inqilobda etilen konversiyasi polimerning 95-98% hosil bo'lishida 0,2 ga teng. LDPE ning arzonligi va juda yuqori sifati, tufayli ushbu usul hozirgi vaqtda barcha polietilenning 75 foizini ishlab chiqaradi.

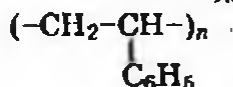
HDPE etilenni benzinli eritmadagi 70-80 °C haroratda va 0,15-0,3 MPa bosimdagi murakkab organometalik katalizatorlar (Ziegler - Natta katalizatorlari) ishtirokida koordinatsion-ionli polimerizatsiyasi natijasida olinadi. Ular orasida ACCgHb va CSIYUZ kompozitsiyasining katalizatorlari eng keng tarqalgan.

HDPE ishlab chiqarishning texnologik jarayoni quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi: katalizator kompleksini tayyorlash, etilenni polimerizatsiya qilish, kukunli polimerni ajratish va katalizator qoldiqlarini parchalash, polietilenni yuvish va quritish.

Hosil bo'lgan HDPE ning polimerlanish darajasi va xususiyatlari harorat, bosim va katalizator faolligiga bog'liq bo'lib, u dialkilaluminium va titanium tetrakloridning mol nisbati bilan belgilanadi. Kontakt massasida ikkinchisining miqdori oshishi bilan jarayonning tezligi va PE ning rentabelligi oshadi, ammo uning molekulyar og'irligi pasayadi. Polimerning molekulyar massasini tartibga solish uchun vodorod zanjir uzatuvchisi vazifasini bajaradigan etilenga kiritiladi. Katalizator kompleksi atmosferadagi kislorod va namlik ta'sirida osongina yo'q qilinadi. Shuning uchun polimerlanish jarayoni azotli atmosferada va suvsizlangan benzin muhitida amalga oshiriladi. Ionli polimerizatsiya usulining kamchiliklariga yonuvchanlik, katalizatorni qayta tiklay olmaslik va benzinni yuvish va tozalash jarayonlarining murakkabligi kiradi.

PE termoplastik polimerlarni qayta ishlash uchun ishlatiladigan barcha usullar bilan qayta ishlanadi; qarshi kalıplama, ekstrüzyon va presleme. U osonlik bilan payvandlanishi mumkin va har xil kopolimerlarni hosil qilish qobiliyatiga ega. Xususiyatlarining keng assortimenti tufayli ko'plab sohalarda va xalq xo'jaligida qo'llaniladi: kabel, radiotexnika, kimyo, engil sanoat, tibbiyot va boshqalar. PE dan turli xil texnik mahsulotlar, quvurlar, kabel izolyatsiyasi, qadoqlash materiallari, uy-ro'zg'or huyumlari, issiqxona qoplamalari ishlab chiqariladi. ... Ushbu maqsadlar uchun PE ning taxminan 70% kino va choyshab materiallari shaklida ishlab chiqariladi. Jahon miqyosida polietilen ishlab chiqarish 30 million tonnadan ortiq.

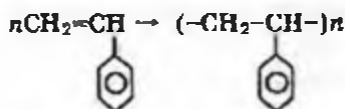
9.3. POLISTIROL ISHLAB CHIQARISH



Polistirol uglevod zanjirli termoplastik amorf polimer, molekulyar og'irligi 50 dan 300 ming birlikgacha. Polistirol (PS) makromolekulalari, asosan, oz sonli lateral novdalar bilan boshdan-quyruqqacha chiziqli tuzilishga ega. Polistirol - shishaning o'tish harorati 93°C, zichligi 1,05 t/m³, rezina 80-150°C haroratda bo'lgan rangsiz qattiq moddadir. , dietil efir. Polistirol suyultirilgan kislotalar, ishqorlar va tuz eritmaları ta'siriga chidamli. Bu haroratga bog'liq bo'lmagan yaxshi dielektrik xususiyatlarga ega.

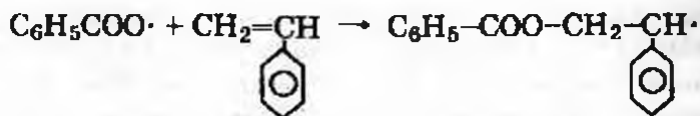
Issiqlikka chidamliligi pastligi sababli (Martensning fikriga ko'ra 75 S) Polistirol 60 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda ishlashi mumkin. Poliolefinlardan farqli o'laroq, u qattiqligi yuqori, ammo juda mo'rt. Shu bilan birga, materialning qarishi tufayli ish paytida mo'rtlik kuchayadi. Yuqori ta'sirli polistirol (GES) va akrilonitril va butadien bilan stirolning kopolimerlari bu kamchilikdan xoli. 300-400°C haroratgacha qizdirilganda polistirol monomer hosil bo'lishi bilan depolimerizatsiya qilinadi.

Polistirol boshlanuvchilar (peroksidlar, azo-bis-izobutirik kislota dinitril) ishtirokida yoki ularsiz (termal polimerizatsiya) stirolni radikal polimerizatsiyasi natijasida olinadi:



Boshlovchi benzoil peroksid bilan reaksiya benzoat radikalining hosil bo'lish bosqichida davom etadi, bu zanjimi boshlab ancha barqaror birlamchi radikal hosil bo'lishi bilan stiroi molekulasining CH₂ guruhiga qo'shiladi:





Jarayonning texnologik dizayni bo'yicha polimerlanish blokda (quyma), emulsiyada, suspenziyada yoki eritmada ajratib olinadi. Polistirol uchun quyidagi ishlab chiqarish usullari sanoat ahamiyatiga ega:

- stirolni to'liq bo'lmagan konversiyalash bilan blokli polimerizatsiya (doimiy usul);
- suspenziyalı polimerizatsiya (partiyalash usuli);
- blok-suspenziyalı polimerizatsiya (partiyalash usuli).

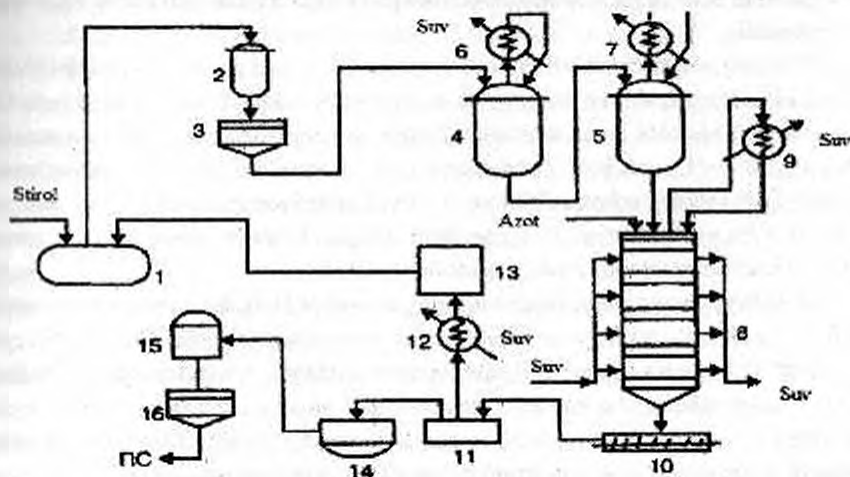
Blok usulida polistirol ishlab chiqarish (ommaviy)

Blok polimerizatsiyasida bir reaktorda stirolning to'liq (0,99 gacha) konversiyasiga erishish jarayonning davomiyligi va polimerizatsiya oxirida yuqori haroratni saqlash zarurati tufayli iqtisodiy jihatdan foydasizdir. Bu polimerning molekulyar massasining pasayishiga olib keladi. Shu sababli, hozirgi vaqtda sanoat bloklarini polimerizatsiya qilish usulini stereolni to'liq bo'lmagan konversiyalash bilan apparatlar kaskadida yoki aralashtirish va siljish uchun moslamalarda (intensiv usul) qo'llamoqda. Ushbu ishlab chiqarish usuli mahalliy sanoatda eng keng tarqalgan bo'lib, u mamlakatda ishlab chiqarilgan umumiy hajmining 80% gacha polistirol ishlab chiqaradi.

Polistirol blokini ishlab chiqarish uchun kuchaytirilgan usulda monomerni polimerizatsiyasi avval ikki aralashtiruvchi polimerizatorlarda 0,7-0,8 darajaga konversiya darajasiga qadar amalga oshiriladi, so'ngra ustun tipidagi siljish reaktorida 0,95 konversiya darajasiga etkaziladi.

Polistirol blokini intensivlashtirilgan usulda ishlab chiqarish texnologik jarayoni quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: polimerizatsiya oldidan, yakuniy polimerizatsiya, polimerni vakuumli ekstruziyasi, granulyatsiya va tayyor mahsulotni saqlash.

Polistirol blokini ishlab chiqarish uchun intensiv usulning texnologik sxemasi rasm-9.2. 1-tankdagi yangi va qayta ishlangan stirol aralashmasi bosim: idishiga 2 quyiladi, bu yerdan filtr 3 dan o'tgandan keyin ketma-ket prepolimerizatorlarga (prepolimerizatsiya reaktorlari) 4 va 5. kiradi. Birinchi prepolimerizatorida 120°C haroratda 0,5 konversiya darajasiga erishiladi. ikkinchisi 125°C haroratda 0,7-0,8.



Rasm 9.2. Blok PS ishlab chiqarish sxemasi:

1 - stirol uchun quvvat, 2 bosimli idish, 3 - filtr, 4, 5 - prepolimerizatorlar, 6, 7, 9, 12 - sovutgich-kondensatorlar, 8 - polimerizatsiya kolonkasi, 10 - vint, 11 - vakuum ekstruder, 13 - stirolni qayta tiklash tizimi, 14 - sovutish vannasi, 15 - granulyator, 16 - tebranuvchi elak

Stirolning bir qismi bug'lanishi tufayli reaksiya issiqligi prepolimerizatorlardan olinadi, uning bug'leri 6 va 7-sovutgich-kondensatorlarda quyultirilib, polimerizatorlarga qaytariladi. Prepolimerizator 5 dan qisman polimerlangan stirol polimerizatsiya kolonnasiga beriladi, bu erda 125-200°C haroraida polimerlanish 0,95 konversiya darajasiga qadar tugaydi. Kolondan issiqlikni olib tashlash 9-sovutgich-kondensator yordamida amalga oshiriladi, atmosfera kislorodining stirol oksidlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun 8-ustunga azot etkazib beriladi.

Polistirol eritmasi vint 10 bilan vakuumli ekstruder 11 ga o'tkaziladi, bu erda undan sovutgich-kondensatorda kondensatsiyalanadigan stirol bug'leri chiqariladi, undan stiren kondensati regeneratsiya tizimiga 13 va u erdan yangi idishda 1 ga yangi monomer bilan aralashtirish uchun yuboriladi. sovutish vannasi 14 va granulyatsiya moslamasiga 15 kiradi, undan so'ng u tebranuvchi elakda 16 tasniflanadi.

Blok-osma usuli bilan polistirol ishlab chiqarish

Katta miqdordagi polimerizatsiyaning asosiy kamchiliklari reaksiya issiqligini olib tashlashdagi qiyinchilikdir. Ushbu kamchilik suspenziyalı polimerizatsiya usulida yo'q qilinadi, bu erda issiqlikni yo'q qilish suvli dispersiya fazasi orqali osonlashadi. Bu

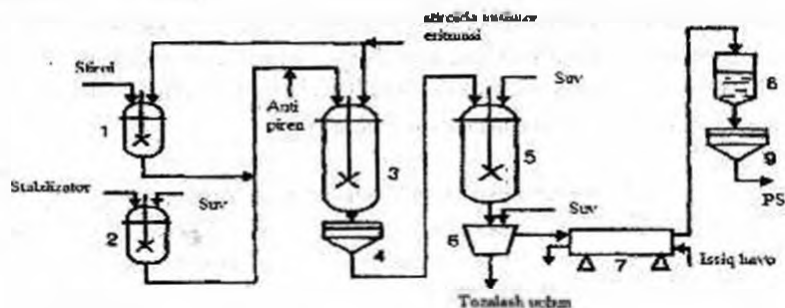
polimerlanish sharoitlarini keng doirada o'zgartirishga va har xil sifatti PSni olishga imkon beradi.

Stirolning suspenziyali polimerizatsiyasi suvli muhitda polimerizatsiya initsiatorlari ishtirokida, monomerda eriydi va suvda erimaydi. Shuning uchun reaksiya juda kichik blok (tomchi) hajmida amalga oshiriladi. Reaksiya tashabbuskori organik peroksidlar: benzoil peroksid, teri-butil perbenzoat va boshqalar. Stirol suspenziyasining barqarorligini oshirish uchun stabilizatorlar suvga qo'shiladi, masalan, magniy gidroksidi, polivinil spirt va boshqalar. Natijada hosil bo'lgan polistirol suvli fazadan osongina ajralib chiqadi va reaktorning pastki qismida cho'ktiriladi.

Suspansiyonlu polimerizasyon usulining bir turi blok-suspansiyonlu polimerizasyon bo'lib, unda blok va suspansiyon polimerizasyonun afzalliklari birlashtiriladi. U zarbga chidamli polistirol va kengaytirilgan polistirol ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan polimer ishlab chiqarish uchun keng qo'llaniladi. Blok-suspensiyali polimerizatsiyaning texnologik jarayoni quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: stirolni quyma shaklda dastlabki polimerizatsiyasi (prepolimer tayyorlash), prepolimerni suspenziyada yakuniy polimerizatsiyasi, ajratish, polistirol granularini yuvish va quritish.

Blok-osma usuli bilan polistirol ishlab chiqarishning texnologik sxemasi 9.3-rasmda keltirilgan.

Stirol va stirolga tashabbuskor o'rtna prepolymerizatsiya reaktoriga 1 yuklanadi va polimerizatsiya 80°C haroratda 0,3-0,4 gacha bo'lgan stirol konversiyasiga qadar amalga oshiriladi. Keyin hosil bo'lgan prepolymer va stabilizatorning suvli eritmasi 2 apparatdan avtoklav-polimerizatorga 3 beriladi, suvli fazada tarqaladi va 90°C haroratda granularlar hosil bo'lguncha isitiladi. Avtoklavga tashabbuskor va izopentanning qo'shimcha qismi ham kiritiladi, u Plimer granularini qayta ishlash jarayonida gaz generatori bo'lib xizmat qiladi. Olingan suspenziya clakdan 4-kollektorga quyiladi va suv bilan seyretildikten so'ng, santrifuj 6-ga beriladi. Siqilgan va yuvilgan polistirol granulari havo bilan 7-gachasi quritgichda quritiladi, shundan so'ng ular bunkerga 8 va clakka 9 tasniflash uchun kiradi.



Rasm 9.3. Blok-suspensiyali PS ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

- 1 - dastlabki polimerizatsiya reaktori, 2 - suvli fazani tayyorlash apparati,
3 - avtoklav-polimerizator, 4 - elak, 5 - yig'ish, 6 - santrifuj, 7 - quritgich,
8 - bunker, 9 - elak

Polistirol termoplastik polimerlarni qayta ishlash uchun ishlatiladigan barcha usullar bilan mahsulotlarga qayta ishlanadi va organik bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Polistiroidan mahsulotlarni shakllantirishning asosiy usuli bu in'eksion kaliplama, kamroq ekstruziya ishlatiladi, bu esa plyonkalar va iplarni olish imkonini beradi, issiqlikka chidamliligi va mexanik kuchini oshirish uchun Polistirolga mineral plomba moddalar va shisha tolalar kiritiladi.

Polistirolni qo'llashning asosiy yo'nalishlari quyidagi sanoat tarmoqlari: asbobsozlik (komponentlar, kondensator plyonkasi), kabel (izolyatsiya, iplar), qurilish (karu plitalari, armatura), qadoqlash materiallari, idishlar va uy-ro'zg'or buyumlari ishlab chiqarish.

Graft kopolimerizatsiyasi usuli bilan olingan stiro'l va stiro'l-butadien kauchuk kopolimerlari bo'lgan zarbga chidamli polistirol va mexanokimyoviy usul (ABS plastik kopolimerlari) bilan olingan stiro'l, akrilonitril va akrilonitril-butadien kauchuk kopolimerlari zarbga chidamli polistirol deb ataladi.

Gaz bilan to'ldirilgan polistirol - kengaytirilgan polistirol - issiqlik va ovoz o'tkazmaydigan va qadoqlash materiallari sifatida keng qo'llaniladi. U ingichka dispersiyalangan polistirol aralashmasini qattiq porofor - alyuminiy karbonat bilan presslash yoki bosim o'tkazmaydigan usul bilan polimerlanishning yakuniy bosqichida stiro'lga puflash vositasi - izopentanni kiritish orqali olinadi.

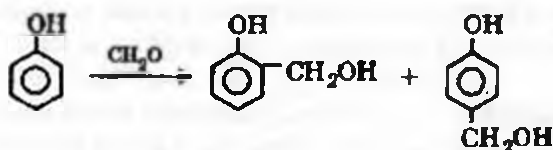
Polistirol ning dunyo bo'yicha ishlab chiqarilishi 1987 yilda 5,8 million tonnani tashkil etdi, shundan 3,7 million tonnasi zarbalarga chidamli polistirol.

9.4. FENOL-FORMALDEGID POLIMER ISHLAB CHIQARISH

Fenollarning aldegidlar bilan davolangan oligomerik polikondensatlanish mahsulotlariga fenolik-aldegid polimerlar deyiladi. Bunday oligomerlarni ishlab chiqarish uchun fenolli xomashyo sifatida fenol, kresollar, ksilenollar, ptpctp-butilfenol, gidrokinonon, aldegidlar sifatida formaldegid va furfural ishlatiladi. Fenol va formaldegid - fenol-formaldegid polimerlari (FFAP) asosidagi oligomerlardan olinadigan polimerlar eng katta sanoat ahamiyatiga ega bo'lib, ularning ishlab chiqarilishi fenol-aldegid polimerlari umumiy hajmining 95 foizini tashkil qiladi. Quyida biz formaldegid va eng oddiy fenol - oksibenzoldan olingan oligomerlar asosida formaldegid - fenol-formaldegid polimerlari ishlab chiqarishni ko'rib chiqamiz.

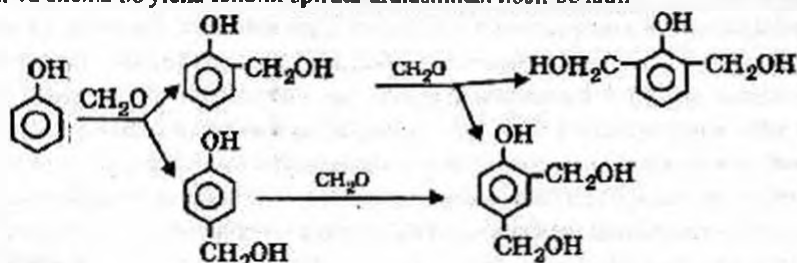
Formaldegid - fenol-formaldegid polimerlari oligomerlarini tayyorlashning fizik-kimyoviy asoslari

Oligomerlar fenol va formaldegidni suvli muhitda kislotali yoki ishqoriy katalizatorlar ishtirokida polikondensatsiyalar natijasida olinadi. Reaksiya fenol yadrosining orto- va para-pozitsiyalaridagi oksimetillanish bosqichi orqali tegishli orto- va parametilol-fenollar (oksibenzil spirtlari) hosil bo'lishi bilan davom etadi:



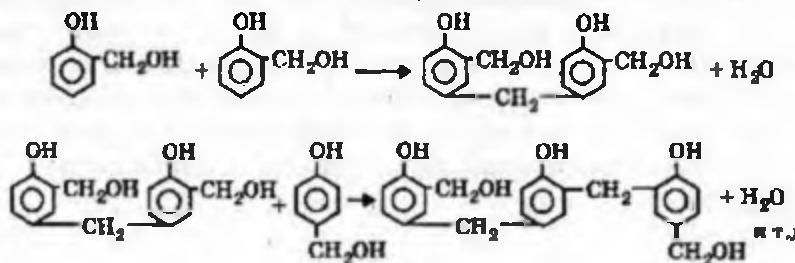
Reaksiyaning keyingi yo'nalishi, shuning uchun hosil bo'lgan oligomerlarning tuzilishi va xususiyatlari fenol va formaldegidning mol nisbati va katalizatorning tabiatiga, ya'ni muhitning pH qiymatiga bog'liq.

Ishqoriy muhitda va ortiqcha formaldegid bilan oksimetillanish reaksiyasi davom etadi va sxema bo'yicha fenolik spirtlar aralashmasi hosil bo'ladi:

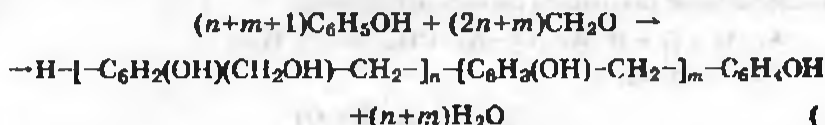


Bunday holda, amalda reaksiya shartlari trimetilolfenol hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik va chiziqli tuzilishga ega oligomerlarni olish uchun tanlanadi.

Sxema (b) bo'yicha hosil bo'lgan fenolik spirtlar o'zaro yoki fenol bilan polikondensatlanish reaksiyasiga kirib, dimerlar hosil qiladi, so'ngra fenolik spirtlar bilan o'zaro ta'sirlashib, yuqori darajadagi polikondensatlanish oligomerlarini hosil qiladi. Ushbu bosqichda polikondensatlanish misoli (c) ko'rsatilgan.



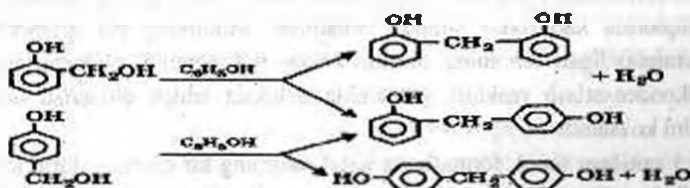
Fenol va formaldegidning ishqoriy muhitda polikondensatlanishining umumiy tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:



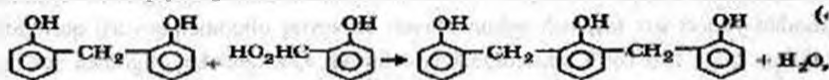
buy erda: n - metilol guruhini o'z ichiga olgan birliklarning o'rtacha soni,
 m - metilol guruhini o'z ichiga olmaydigan birliklarning o'rtacha soni.

Shunday qilib, gidroksidli muhitda hosil bo'lgan oligomerlar makromolekulada reaktiv metilol guruhlarini o'z ichiga olgan chiziqli va tarqalib ketgan poliologlarning aralashmasidir. Oligomer makromolekulasidagi fenol yadrolarining o'rtacha soni ($n + m + 1$) 4-10, metilol guruhlar soni esa 2-5. Isitganda, bunday oligomerlar tarkibidagi metil guruhlar tufayli o'zaro bog'liqlik reaksiyalariga ega, ya'ni ular termosetuvchi oligomerlardir. Ular resols deb nomlanadi,

Kislotali muhitda va ortiqcha fenol bilan (a) sxema bo'yicha hosil bo'lgan fenolik spirtlar fenol bilan reaksiyaga kirishib, sxema bo'yicha dioksidifenilmetanlarni hosil qiladi:

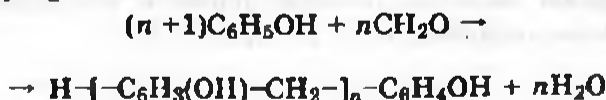


Ushbu sharoitda polikondensatlanish darajasi oksimetillanish tezligidan ancha yuqori bo'lgani uchun dioksidifenil metanlar asosan fenol spirtlari bilan reaksiyaga kirishadi, masalan quyidagi sxema bo'yicha:



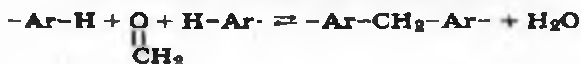
metilol guruhlarining ahamiyatsiz tarkibida asosan chiziqli tuzilishdagi oligomerlar hosil bo'ladi.

Fenol va formaldegidning kislotali muhitda polikondensatlanishining umumiy tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Bunday oligomerlar deyarli metilol guruhlarini o'z ichiga olmaydi va maxsus qattiqlashtiruvchi moddalar qo'shilmasidan qizdirilganda o'zaro bog'liqlik reaksiyalariga qodir emas, ya'ni ular termoplastik oligomerlardir. Ular novolaklar deb ataladi.

Oksimetilatsiya reaksiyalari (a va b) va kondensatlanish reaksiyalari (c, c va d) amalda qaytarilmasdir. An'anaviy ravishda tenglama bilan ifodalangan polikondensatlanish jarayonining muvozanat konstantasi:



$$K = \frac{[CH_2][H_2O]}{[H]^2[O]}$$

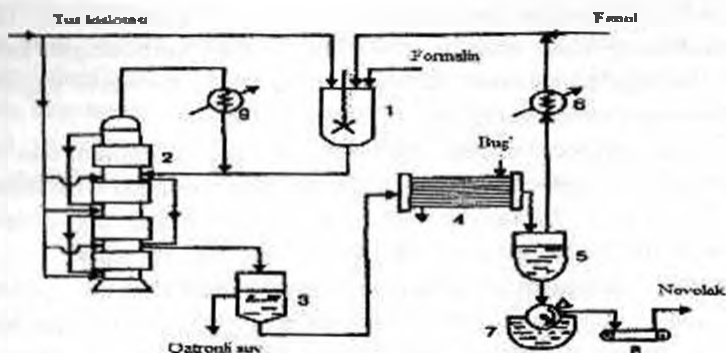
103-104 tartibiga ega, ya'ni muvozanatsiz polikondensatlanish. Shuning uchun oligomerlarni olish jarayoni formaldegidning suvli eritmasida amalga oshiriladi. Polikondensatlanish darajasi harorat va katalizator konsentratsiyasiga (muhiining pH qiymati) bog'liq bo'lib, hosil bo'lgan oligomerning molekulyar og'irligi vaqtga bog'liq.

Novolak oligomerlarini ishlab chiqarish

Sanoatdagi fenolik-formaldegid novolak oligomerlari seriyali va doimiy usulda ishlab chiqariladi. Texnologik jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: xom ashyoni dozalash, polikondensatlash, oligomerni quritish, tayyor mahsulotni sovutish va maydalash.

Fenol va formaldegidning mol nisbati 1: 0,78 dan 1: 0,86 gacha. Xlorid kislota 0,2-1,5 may miqdorida katalizator sifatida ishlatiladi. Muhiining pH qiymatini 1,5-1,8 oralig'ida ta'minlaydigan fenolning ulushi. Rasm- 9.4 novolak oligomerlarini ustunli turdagi polikondensatlash reaktori yordamida uzluksiz ishlab chiqarish uchun oqim diagrammasini ko'rsatadi.

Mikser 1 eritilgan fenol, formalin va katalizatorning bir qismi - xlorid kislota bilan oziqlanadi. Qolgan katalizator to'g'ridan-to'g'ri ustunli reaktorga kiritiladi. 2. Mikserdan reaktivlar aralashmasi to'rt qismli ustunli reaktoring birinchi qismiga kiradi. 2. Oligomer hosil bo'lish jarayoni 100C haroratda va 105 Pa bosimda amalga oshiriladi. Kolonnaning oxirgi qismidan chiqib ketadigan suv-oligomerik emulsiya ajratgichda ajratiladi. 3. Qatrondan yuqori suv tozalash uchun olinadi va suyuq oligomer quvurli quritgichga 4 kiradi, bug bilan 140-160°C haroratgacha qizdiriladi. Quritgichdan oligomer, suv bug'lari va uchuvchi moddalar ta'minlanadi qabul qiluvchiga 5. Bug'lar sovutgich-kondensatormi 20% gacha fenol bo'lgan kondensat shaklida o'tkazadi va yangi fenolga qo'shiladi. Qabul qilgichdan 5 eritilgan novolak parchalanadigan tamburga 7 etkazib beriladi, suv bilan sovutiladi va maydalashdan keyin konveyer 8 bo'ylab omborga po'stloq shaklida etkazib beriladi. 2-ustundan chiqarilgan uchuvchan mahsulotlar 9-sovutgich-kondensatorda quyultirilib kolonnaga qaytariladi.

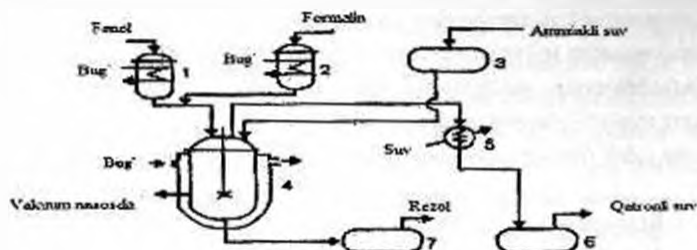


Rasm 9.4. Novolak oligomerlarini ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:
 1 - mikser, 2 - kolonna tipidagi reaktor, 3 - ajratuvchi, 4 - quritish apparati, 5 - oligomer qabul qilgich, 6, 9 - kondensatorli sovutgichlar, 7 - maydalanadigan mashina, 8 - konveyer

Novolak fenol-formaldegid oligomerlari zichligi $1,2-1,3 \text{ t/m}^3$ bo'lgan och jigarrangdan to'q jigarrangacha bo'lgan qattiq moddalardir. Ular metanol, etanol va asetonida yaxshi eriydi, fenollar va ishqor eritmalarida eriydi. Aromatik va parafinli uglevodorodlarda va galogen uglevodorodlarda erimaydi. Ular 180°C gacha bo'lgan uzoq muddatli saqlash va isitish vaqtida davolanmaydi.

Oligomer ishlab chiqarishni qayta tiklash

Fenol-formaldegid resolli oligomerlari sanoat tomonidan faqat partiyaviy jarayonda ishlab chiqariladi. Texnologik jarayon novolak oligomerlarini ishlab chiqarish bilan bir xil bosqichlarni o'z ichiga oladi. Biroq, ishlab chiqarish jarayonida qatronlarni o'z-o'zini davolash imkoniyatini hisobga olgan holda, polikondensatslash rejimiga qat'iy hamraflab talablari qo'yiladi.



Rasm 9.5. Rezopny oligomerlarini ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:
 1 - fenol hajmi, 2 - formalin, 3 - ammiak suvi, 4 - pishirish va quritish moslamalari, 5 - kondensatorli sovutgich, 6 - qatronlar uchun suv yig'ish, 7 - qatronlar yig'ish

Fenol va formaldegidning mol nisbati 1: 1,1 dan 1: 2,1 gacha. Amaliy, natriy va bariy gidroksidlarning suvli eritmasi 1,2-2,0 may kunlari ishlatiladigan katalizator hisoblanadi. 100 maydagi aktsiyalar. fenolning ulushi. Rasm.9.5 resolli oligomerlarni ishlab chiqarishning texnologik sxemasini ko'rsatadi.

1, 2 va 3-konteynerlardan eritilgan fenol, formalin va ammiak suvlari mos ravishda sovutgich sovutgich ulangan bug 'bilan isitiladigan pishirish-quritish moslamasiga 4 yuklanadi. Xomashyoni yuklagandan so'ng, 65-75°C haroratda polikondensatlash jarayoni amalga oshiriladi, uning oxirida vakuum yoqiladi va oligomer quritiladi. Quritish jarayonida distillangan ortiqcha suv kollektorda yig'iladi 6. Quritgandan so'ng suyuqlik eritmalari 4-apparatda sovutiladi va kollektorga quyiladi 7. Eritilgan holatdagi qattiq qatronlar maxsus muzlatgich mashinasiga tushiriladi, u erda sovutilgandan va qattiqlashgandan so'ng ular maydalanadi.

Resolli fenol-formaldegid oligomerlari qattiq yoki suyuq moddalaridir, ularning rangi katalizatorming tabiatiga bog'liq. Ammiak suvi ishtirokida olingan oligomerlar sariq rangga ega. Qattiq sinolalarning zichligi 1,25-1,27 t/m³ ni tashkil qiladi. Ular metanol, etanol va asetonida yaxshi eriydi. Aromatik va parafinli uglevodorodlarda va halogenlangan uglevodorodlarda erimaydi. Rezolalarda juda ko'p miqdordagi erkin fenol mavjud bo'lib, bu ularning erish nuqtalarini pasaytiradi. Saqlash paytida, hatto oddiy haroratda ham, ular erimaydigan erimaydigan holatga o'tishga qodir.

Fenol-formaldegid oligomerlarini qayta ishlash

Fenol-formaldegid oligomerlari fenol-formaldegid plastmassalarni (fenolik plastmassalar) ishlab chiqarish uchun oraliq mahsulotlardir. Fenolik plastmassalarning tarkibiga oligomerdan (resol yoki novolak) qo'shimcha ravishda plomba moddasi, sertleştirici (yangi laklar uchun), qotib turadigan katalizator (qatronlar uchun), plastifikator va bo'yoqlar kiradi. To'ldiruvchining xarakteriga va uning tarqalishiga qarab fenolik plastmassalar presslash materiallari va qattiq plastmassalarga bo'linadi.

Bosish materiallari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

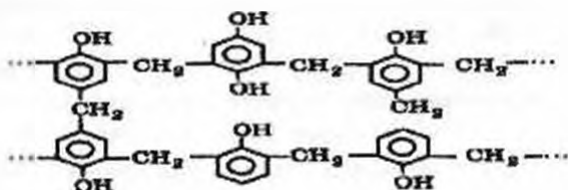
- press kukunlari (plomba moddasi - yog'och uni, kaolin, slyuda);
- tola (to'ldiruvchi - paxta tsellyuloza);
- asbest tolalari (plomba moddasi - asbest);
- shisha tola (plomba - shisha tola). Laminatsiyalangan plastmassalarga quyidagilar

kiradi:

- tekstolit (plomba - mato);
- getinaks (to'ldiruvchi - qog'oz);
- yog'och qattiq plastmassalar (plomba - yog'och qatlamlari).

Fenoplastlarning maxsus guruhi gaz bilan to'ldirilgan fenofenoplastlar va sotofenoplastlardan iborat.

Fenolik plastmassalarni fenol-formaldegid plastmassaga aylantirish uchun ular taqviylik bilan ishlov berishdan o'tkaziladi. Ko'pgina hollarda, ushbu operatsiya mahsulotni shakllantirish operatsiyasi bilan birlashtiriladi. Fenoplastikalar issiq presslash, in'ektsion kalıplama va ekstrüzyon bilan qayta ishlanadi. Bunday holda, polimer fazasini davolash va oligomerlarning makromolekulyar zanjirlari metilen "ko'priklari" bilan o'zaro bog'liq bo'lgan kosmik retikulyar ("o'zaro bog'langan") strukturaning paydo bo'lishi:



Resol va novolak oligomerlari uchun davolash mexanizmi boshqacha. Termosetlash qatqilashtiruvchi moddalar bo'lmagan holda qizdirilganda davolanadi. Shu bilan birga, polikondensatlanish reaksiyasi davom etadi va ular tarkibidagi metilol guruhları tufayli fenol yadrolari orasidagi metilen ko'priklari hosil bo'ladi. Kalsiylash yoki kalsiy yoki magniy oksidi shaklida tezlatgichlar (katalizatorlar) kiritilishi bilan davolash jarayoni tezlashadi.

Termoplastik novolaklarni davolash faqat qatqilashtiruvchi moddalar, ya'ni metilen ko'priklarini yaratishga qodir moddalar mavjud bo'lganda mumkin. Novolak oligomerlari uchun eng keng tarqalgan urotropin (geksametilenetetramin) bo'lib, u qatqilashadigan haroratda dissotsillanib formaldegid hosil qiladi:



Fenolik-formaldegid plastmassalar eng keng tarqalgan yirik tonajli mahsulotlar qatoriga kiradi. Ular ko'plab sanoat va xalq xo'jaligida qo'llaniladi. Elektr va radiotexnika qurilmalarining mustahkamlangan va mustahkamlanmagan qismlari, yuklanmagan mashina qismlari va umumiy texnik mahsulotlar presslash kukunlaridan tayyorlanadi. FRP korpus elementlari, tishli g'ildiraklar, rullar, tormoz balatalarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Faolit kimyoviy uskunalar ishlab chiqarish uchun antikorrozif material sifatida ishlatiladi. Tekstolit va yog'och qatlamli plastmassalardan ishqalanish birliklari, yirik konstruksion qismlar (kasnaklar, tishli g'ildiraklar) uchun ehtiyot qismlar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Shisha tolali laminat mashinasozlikda, kema qurishda va samolyot qurilishida, ko'pik va sotofenoplastlarda - qurilish va bezak elementlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi. FFP eritmaları kislotaga chidamli yopishtiruvchi va laklar sifatida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Qanday PM PM plastmassa (PLM) deb ataladi?
2. PLM qanday asoslarga ko'ra tasniflanadi?
3. Qaysi plomba moddalar PLM tarkibiga kirishi mumkin va ularning roli qanday?
4. Polietilen PLMning qaysi turiga kiradi? polistirolmi? fenol-formaldegid polimer materiallari?
5. Kam zichlikdagi polietilen va yuqori bosimli polietilenning xususiyatlari va ishlab chiqarish usuli jihatidan qanday farqi bor?
6. Polistirol ishlab chiqarishda qanday usullardan foydalaniladi?
7. Stirol ishlab chiqarishning blokli va blokli-suspenziyalı usullarining farqi nimada?
8. Sintez sharoitlari (muhitning pH qiymati, tarkibiy qismlarning nisbati) olingan fenol-formaldegid oligomerlarining tuzilishi va xususiyatlariga qanday ta'sir qiladi?
9. Qaysi fenol-formaldegid polimerlari termoplastik, qaysilari termosettiruvchi?
10. Qatronlarni davolash mexanizmi va novolaklarni davolash mexanizmi o'rtasidagi farq nima?
11. Qanday moddalar o'zaro bog'lovchi vositalar (sertleştiriciler) deb nomlanadi?

X BOB

10.1. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish

Sun'iy tolalarni tasnifi va ulardan foydalanish

Elyaf¹lar - bu zarrachalar egiluvchan va kuchli jismlar bo'lib, ularning uzunligi ko'ndalang kesim o'lchamlaridan ko'p marta kattaroq. iplar va to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarishga yaroqlidir. Kelib chiqishi bo'yicha tolalar tabiiy (tabiiy) va kimyoviy bo'linadi.

Tabiiy tolalarga quyidagilar kiradi:

- o'simliklarning tolalari, ularning asosini (sellyuloza tashkil etadi, u o'simliklarni urug'lar (paxta) yuzasida, pog'onalarida (zig'ir, kenevir, jut, kenaf, ramie), barglarda (sisal, Manila kanopi) va mevalar po'stlog'ida hosil bo'ladi (coir). kokos yong'og'idan);
- oqsildan tashkil topgan hayvonot olami tolalari: keratin (har xil hayvonlarning junlari) va fibroin va seritsin (tut va boshqa ipak qurtlarining turtillari);
- mineral kelib chiqadigan tolalar (asbest).

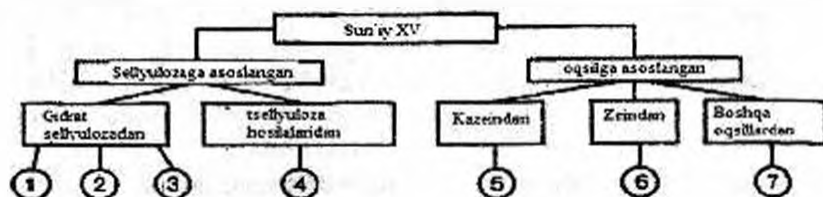
Kimyoviy tolalar (IV) - bu organik tabiiy yoki sintetik polimerlardan yigirilgan tolalar. Dastlabki polimer²ning tabiati bo'yicha ular quyidagilarga bo'linadi:

- polimer²ning polimer - soliqa tortiladigan konvertatsiyalari natijasida olingan sun'iy ichki yopishqoqlik, u polimer tabiatini saqlaydi;
- sintetik polimerlardan qoliplash natijasida olingan sintetik IVlar:

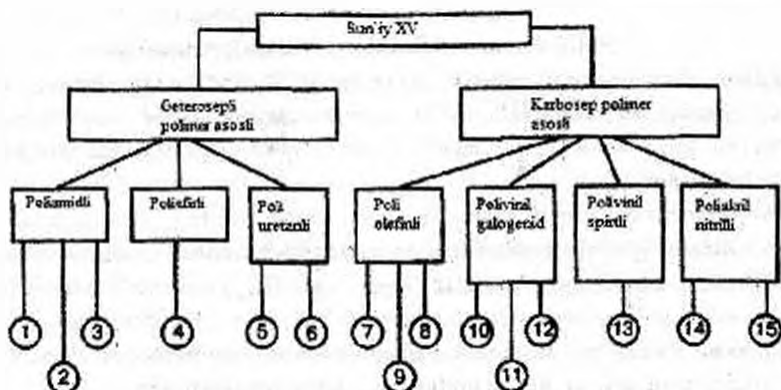
Monomer - + Polimer - ► Elyaf

HV, xomashyo turiga va ularni ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan reaksiyaga qarab, bir necha guruhga bo'linadi. Rasm-70. sun'iy IV ning tasnifini ko'rsatadi.

Sintetik IVlar, ular hosil bo'lgan polimerlarning tabiati bo'yicha, geter zanjir va uglerod zanjiriga bo'linadi. Ushbu guruhlarning har biri o'z navbatida ko'p sonli individual vakillardan iborat. Rasm-70 sintetik IVlarning tasnifini ko'rsatadi.



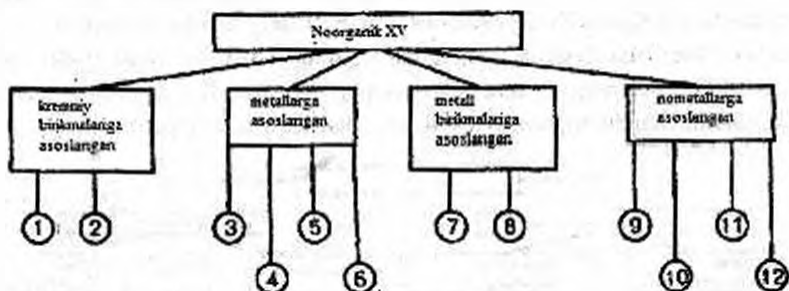
Rasm 10.1. Sun'iy IV tasnif: 1 - viskoza, 2 - mis ammiak, 3 - sovunlangan asetat, 4 - atsetat (sellyuloza di- va triatsetatdan), 5 - kazein, 6 - zein, 7 - boshqa oqsil



Rasm 10.2. Sintetik IVlarning tasnifi:

1 - neylon, 2 - neylon, 3 - kopolimerlar, 4 - lavsan, 5 - perlon, 6 - spandeks (lykra), 7 - polietilen, 8 - mopten, 9 - polifiber, 10 - xlor, 11 - asetoxlorin, 12 - teflon, 13 - vinil, 14 - nitron, 15 - kopolimerlar

IVlarning maxsus guruhi turli noorganik moddalardan hosil bo'lgan sun'iy tolalardan iborat: kremniy birikmalari, metallar va ularning birikmalari, uglerod, bor. Rasm 10.3. noorganik kimyoviy tolalar tasnifini ko'rsatadi.



Rasm 10.3. Anorganik IVlarning tasnifi:

1 - shisha tola, 2 - bazalt, 3 - volfram, 4 - berilyum, 5 - molibden, 6 - po'lat, 7 - oksid (alyuminiy, berilyum, zirkonyum oksidi), 8 - titanium boriddan, 9 - kurbid (bor karbidlari, kremniy), 10 - nitrid (kremniy nitridi), 11 - borid, 12 - uglerod

Kimyoviy tola, tabiati va ishlab chiqarish uslubidan qat'i nazar, eritilgan yoki eritilgan polimerning chayqalishidan hosil bo'lgan, matritsa teshigidan majburan hosil bo'lgan bitta (elementar) tola - pastki qismida teshiklari bo'lgan metall yoki shisha silindr.

Spinneretdagi teshiklar soni iplarning sonini, ularning diametri esa hosil bo'lgan tolaning qalinligini aniqlaydi.

Elyaf qalinligi ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi: teks, tola soni va inkor etuvchi. Tex - bu gramm bilan ifodalgan 1000m tolaning massasi. Elyaf raqami - 1g og'irlikdagi namunadagi tola metrlarining soni. dener - 9000m tolaning massasi, grammida ifodalgan. Elyaf qanchalik ingichka bo'lsa, uning soni shunchalik ko'p bo'ladi va tex va inkor kamroq bo'ladi.

Kimyoviy tolalar sanoatida mahsulotlar quyidagi shakllarda ishlab chiqariladi:

- katta uzunlikdagi va nisbatan kam sonli bitta tolani (monofilament) ifodalaydigan monofilamentlar;

- ikki yoki undan ortiq bitta tolalardan tashkil topgan, burama yoki yopishtirish yo'li bilan bog'langan murakkab (filament) iplar;

burama shtapel tolalar (yigirgandan keyin yigirish orqali) ingichka yagona tolalardan.

Monofilament to'qimachilik (trikotaj) va texnik mahsulotlar (avtomobil shnuri, baliq ovlash vositalari, konveyer lentalar va boshqalar) ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Maqsadga qarab murakkab iplar quyidagilarga bo'linadi.

- iste'mol tovarlarini ishlab chiqarish uchun ingichka burama iplar shaklida ishlab chiqarilgan to'qimachilik;

- rezina buyumlar va shnur ishlab chiqarishda ishlatiladigan mustahkamligi yuqori iplarni ifodalovchi texnik.

Asosiy tola ipga qayta ishlanadi va faqat to'qimachilik uchun ishlatiladi.

Umuman olganda, ishlab chiqarilgan barcha CWning 70 foizga yaqini iste'mol tovarlari ishlab chiqaradigan to'qimachilik sanoati tomonidan iste'mol qilinadi.

Sovuq suv ishlab chiqarish jadal rivojlanmoqda. Buni ularning yuqori va xilma-xil fazilatlar bilan ham, iqtisodiy sabablari bilan ham izohlash mumkin. Sovuq suvni ishlab chiqarish va undan foydalanish uchun quyidagilar xarakterlidir:

- tolni qayta ishlash jarayonlarining iqlim sharoitidan soddaligi va mustaqilligi;
- soddalashtirilgan pardoqlash texnologiyasi;
- ipning uzilishi kamligi sababli uskunaning yuqori mahsuldorligi;
- tayyor mahsulotlarning nisbatan kichik massasi; va ulardan foydalanishning uzoqroq muddati;
- amalda cheksiz xomashyo bazasi.

Bularning barchasi CWni turli sohalarda va umuman xalq xo'jaligida joriy etishni va ularni tabiiy tolalarga almashtirishni belgilab berdi. Jadval 10.1 sovuq suv ishlab chiqarish dinamikasini ko'rsatadi.

Tola ishlab chiqarish, million tonna

Elyaf	Yil				
	1980	1990	2000	2010	2018
Tabiiy tolalar	7,7	11,5	13,0	20,4	18—20
Kimyoviy tolalar	1,7	3,3	8,3	14,8	28—30
ulardan:					
sun'iy	1,6	2,6	3,4	3,2	20
sintetik	0,1	0,7	4,9	11,6	21

Jadvaldan. 10.1 shundan kelib chiqadiki, sintetik tolalarni ishlab chiqarish yuqori sur'atlarda rivojlanmoqda. Shunday qilib, 1975 yilda ularning kimyoviy moddalarni dunyo miqyosida ishlab chiqarish umumiy hajmidagi ulushi 71,3%, viskoz tolasining ulushi - 25,5% va asetat - 3,2% ni tashkil etdi.

Shu bilan birga, ishlab chiqarilgan sintetik tolalarning 30,6% poliamid, 49,0% - poliester va 19,5% - poliakrilonitril tolalar. 1987 yilda mamlakatimizda 1,517 million tonna kimyoviy tolalar ishlab chiqarildi, shundan 0,904 million tonna sintetik va 0,613 million tonna sun'iy.

Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarishning umumiy tamoyillari

To'qimachilik maqsadlari uchun elektr quvvati quyidagilar bilan ta'riflanadi.

- uzunlik va diametrning juda katta nisbati (10000 dan ortiq),
- 1 kPa / mm² gacha yuqori quvvat,
- yuqori nisbiy uzayish (5% dan ortiq)
- yukning ta'sirida yuzaga keladigan deformatsiyalarning egiluvchanligi va tezda yo'q bo'lib ketishi,
- tushirgandan so'ng minimal qoldiq deformatsiyalari,
- ko'p va o'zgaruvchan yuklarga nisbatan yuqori qarshilik.

IV ishlab chiqarish uchun faqat molekulalararo tortishish kuchlari ta'sirida makromolekulalarning kuchli yopishishini ta'minlovchi, yuqori molekulyar birikma bilan chiziqli yoki zail tarvaqaylangan shakldagi moslashuvchan makromolekulalardan tashkil topgan polimerlardan foydalanish mumkin, 10⁴·10³-10⁵ oralig'idagi molekulyar og'irlik va juda tor molekulyar og'irlik tarqatish.

Bunday tola hosil qiluvchi polimerlar quyidagi talablarga ham javob berishi kerak:

- parchalanmasdan eritiladi va yopishqoq oqim holatiga o'tadi yoki konsentrlangan eritmalar hosil qilish uchun erituvchilarda eriydi;

- eritmalar yoki eritmalar matritsalar orqali majburlashda ingichka suyuqlik hosil qilish va ipning uzluksizligini buzmasdan;

- cho'zilganda yuqori yo'naltirilgan tuzilishga ega bo'lish;

- makromolekulalarning tartiblangan mintaqalarini kristallantiradi yoki hosil qiladi;

- monomerlar va hegona qo'shimchalar aralashmalarini o'z ichiga olmaydi.

Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarish quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Yigiruvchi massani tayyorlash.

2. Tolalarni shakllantirish.

3. Yigirilgan tolani tugatish.

IV ishlab chiqarishning o'ziga xos usullarini tanlash xom ashyoning (polimer) xususiyatlariga va hosil bo'lgan tolaga qo'yiladigan talablarga bog'liq.

Yigiruvchi massa eritilgan yoki polimerning yuqori konsentratsiyali (7-25%) eritmasi shaklida metanol, etanol, aseton, dimetil shakllarida tayyorlanadi. Olingan eritma yoki eritma qolip teshiklarini yopib qo'yishi mumkin bo'lgan qattiq aralashmalarni tozalash uchun filtrlanadi va reaktivni buzadigan / buzadigan gaz pufakchalarini olib tashlash uchun evakuatsiya qilinadi. Yigiruvchi massaga qo'shimchalar kiritiladi: termal va engil stabilizatorlar, bo'yoqlar, tolaga mos keladigan moddalar va boshqalar.

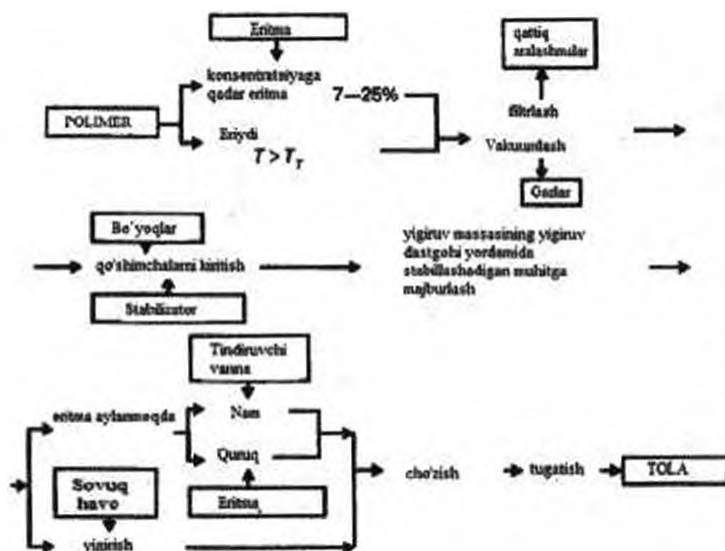
Elyafni yigirish (yigiruv) yigiruv mashinalarida amalga oshiriladi va yigiruv massasini shpindelning mayda teshiklari orqali polimer tomchisi qotib, ingichka tola hosil qiladigan muhitga majburlashdan iborat. Yigiruv massasining xarakteriga qarab yigirishni eritmada yoki eritmada bajarish mumkin.

Eritmadan aylanayotganda bunday vosita sovuq havo bo'lib, polimer oqimi bilan puflanganda u qattiqlashadi. Ushbu usul poliamidlar, poliesterlar va poliolefinlardan tola hosil qilish uchun ishlatiladi.

Polimer uchuvchan erituvchidagi eritmada aylanirilganda, tolalar erituvchining issiq havoda bug'lanishi (quruq yigirish) natijasida hosil bo'ladi. Polimer uchuvchan bo'lmagan erituvchidagi eritmada aylanirilganda, tolalarning yigirilishi eritmada tolalar shaklida polimerni qayta tiklaydigan reaktivlarni o'z ichiga olgan yog'ingarchilik vannasida sodir bo'ladi ("nam" yigirish).

Yigirish jarayonida tolalarni burishtirib, iplarni hosil qilish mumkin. Yigirilish tezligi yigirish usuli, tola qalinligi va maqsadiga bog'liq. Eritmalardan aylanayotganda u 10 dan 20 m/s gacha; eritmalaridan yigirilganda yigirish tezligi ancha past va "quruq" usul uchun 5-10 m/s ga teng va "nam" yigirish usuli uchun atigi 0,5-2,0 m/s ga teng.

Elyafni yigirish jarayoni ikki yotoqli yoki bitta yotoqli bo'lishi mumkin. Ikki hammomli jarayonda fizik-kimyoviy va kimyoviy jarayonlar alohida-alohida davom etadi: birinchi hammomda polimer eritmada cho'kindi (koagulyatsiya), ikkinchisida polimerning kimyoviy tarkibi o'zgaradi. Bir hammomli usul bilan fizik-kimyoviy va kimyoviy jarayonlar bir vaqtning o'zida bitta hammomda amalga oshiriladi.



Rasm 10.4. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarishning umumiy sxemasi

Yigirilgan tolalar mexanik kuchini oshirish va nisbiy cho'zilishini kamaytirish uchun plastik holatida (yo'nalish) cho'zish operatsiyasiga uchraydi, shundan keyin u bobinlarga yoki g'altaklarga o'raladi.

Elyafni tugatish elektrifikatsiyani yo'qotish, bo'yash va ba'zi holatlarda cho'zilib ketgan holatida issiqlik bilan ishlov berish natijasida keyingi torayish va stabilizatsiyani kamaytirish maqsadida cho'milish, quritish, moylash paytida vannadan monomer va erituvchi qoldiqlarni, kislota va tuzlarni vannadan olib tashlash bo'yicha yuvish operatsiyalarini o'z ichiga oladi. Ip shakllari. Rasm-10.4-da XB ishlab chiqarishning umumiy sxemasi ko'rsatilgan.

10.2. VISKON TOLASI ISHLAB CHIQUARISH

Viskon tolasi - bu tsellyuloza gidratidan tayyorlangan sun'iy kimyoviy tola, ya'ni tolalarni eritmada yigirish jarayonida qayta tiklanadigan tsellyuloza (SbNyOS) ning tuzilish modifikatsiyalaridan biridir. Gidratli tsellyuloza tabiiy tsellyulozadan gigroskopikligi, sorbsion xossalari va gidroliz, esterlanish va oksidlanish uchun katta imkoniyatlar bilan ajralib turadi. Vizkoza tolasida tsellyuloza gidratining o'rtacha polimerlanish darajasi 300 dan 600 gacha, bu 49000 dan 98000 gacha bo'lgan molekulyar og'irlikka to'g'ri keladi. Vizkoza tolasi hosil bo'lganda, unda spramolekulyar tuzilmalar hosil bo'ladi, ularning turli yigiruv sharoitlariga bog'liq (viskoz yigiruv massasining xususiyatlari, cho'kayotgan vannaning tarkibi va boshqalar). ... Viskoz tolalarning

fizikaviy va mexanik xususiyatlari (VV) asosan ularning tashqi qobig'ining tuzilishi bilan belgilanadi, unda tsellyuloza gidratida o'zaro bog'liqlik miqdori katta bo'lib, bu tolalarga kuchayib boradi. Portlovchi moddalarning zichligi taxminan $1,5 \text{ t/m}^3$ ni tashkil qiladi.

Portlovchi moddalar termoplastik emas va uni $100-120^\circ\text{C}$ haroratda mexanik xususiyatlarini pasaytirmasdan qisqa vaqt davomida ishlatish mumkin. Suvga va qutbsiz organik erituvchilarga (benzin, benzol) chidamli, ular shishib ketmaydi. Oddiy haroratda konsentrlangan mineral kislotalar va qizdirilganda suyultirilgan kislotalar, shuningdek atmosferadagi kislorod ishtirokidagi ishqorlar ta'sirida ular yo'q bo'lib ketadi. Ular ishqorlarning suyultirilgan eritmalari kuchli shishadi va mis-anuniak eritmasida eriydi. Portlovchi moddalar mikroorganizmlarning ta'sirida beqaror bo'lib, ularni yo'q qilishga olib keladi.

Maqsadiga qarab portlovchi moddalar uzluksiz iplar (to'qimachilik va ortiqcha kuchli shnur) yoki shtapel tolalari shaklida har xil turdagi ishlab chiqariladi: normal quvvat, yuqori quvvat, hurmalangan va polinoz (paxtaga o'xshash) tolalar. Maxsus guruh maxsus maqsadlar uchun o'zgartirilgan portlovchi moddalardan iborat: kimyoviy qarshilik kuchayishi, ion almashinuvi, bakteritsid, gemostatik va boshqalar, shuningdek viskoz plyonka.

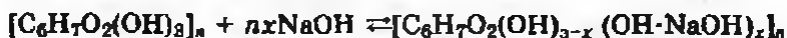
Portlovchi moddalar tashqi ko'rinishi yaxshi, oson ho'yalgan, sintetik tolalar bilan solishtirganda gigienik xususiyatlarga ega, ancha yuqori kuch va charchoq xususiyatlari bilan ajralib turadi va nisbatan arzon. Natijada, portlovchi moddalar istiqbol to'qimachiligi va turli xil texnik mahsulotlar ishlab chiqarish uchun keng qo'llaniladi. Viskon plyonkasi (selofan) yuqori bug' va namlik o'tkazuvchanligiga ega, yog'lar va yog'larning ta'siriga chidamli bo'lib, buning natijasida u qadoqlash materiali sifatida ishlatiladi.

Portlovchi moddalarni ishlab chiqarish ketma-ket ikki bosqichdan iborat: yigiruv massasini olish - viskoza va tolani yigirish. Yog'och xamiri xomashyo sifatida ishlatiladi, tarkibida 95-199% yuqori molekulyar tolalar hosil qiluvchi fraksiya mavjud bo'lib, 800-1100 polimerlanish darajasiga ega.

1. Viskoza olish

Viskon (lotincha viskozdan - yopishqoq) tsellyuloza ksantanning Na-tuzining natriy gidroksidning suyultirilgan eritmasidagi konsentrlangan eritmasi. Viskonni olish quyidagi operatsiyalarni o'z ichiga oladi.

a) Tsellyulozani $45-60^\circ\text{C}$ haroratda 5-115 daqiqa davomida 20% natriy gidroksid eritmasi (merserizatsiya) bilan davolash.



tsellyuloza alkogollari



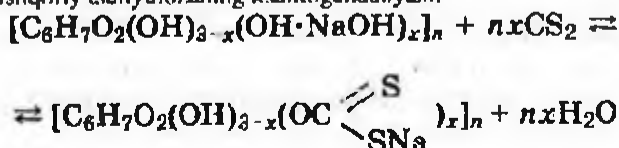
Merserizatsiya paytida (a) va (b) reaksiyalar bilan bir vaqtda tsellyuloza shishadi va gemitsellyulozalar eriydi, bu esa ishqoriy tsellyulozaning keyingi ksantogenatsiyasi jarayonida esterlashtiruvchi vositaning tolaga tarqalishiga yordam beradi.

b) siqib chiqaruvchi pressdagi ortiqcha natriy gidroksid eritmasini olib tashlash uchun suspenziyani siqish darajasiga siqish (siqilgan ishqoriy tsellyuloza va suspenziya massalarining nisbati) 0.33-0.36.

v) siqilgan ishqoriy tsellyulozani maydalash.

d) ishqoriy tsellyulozaning konveyerda yoki maxsus moslamalarda atmosfera kislorodi bilan oksidlanishi tufayli oksidlanish halokati (oldindan pishib etish) 50-60°C haroratda. Oldindan pishib etish jarayonida tsellyuloza polimerlanish darajasi 400-600 gacha kamayadi.

e) tsellyuloza massasining 30-50% miqdorida uglerod disulfid bilan ishlov berish orqali ishqoriy tsellyulozaning ksantogenatsiyasi:



Natijada paydo bo'lgan tsellyuloza ksantat, tsellyulozooksantogen kislotaning Na-tuzi, to'q sariq rangli qattiq moddadir. Ksantogenatsiya operatsiyasi apparatda - ksantogeneratorlarda 2,5-3 soat davomida 20-30°C haroratda amalga oshiriladi. Uglerod disulfidning toksikligi va portlashi tufayli ksantat generatorlari muhrlanadi va jarayon vakuum ostida va azotli atmosferada amalga oshiriladi.

f) ksantatni natriy gidroksidning suyultirilgan eritmasida 1,5-5 soat davomida 10°C haroratda eritish, viskoza hosil bo'lishi bilan - to'q sariq rang tarkihidagi yopishqoq shaffof suyuqlik: tsellyuloza 6-10%, natriy gidroksidi 5-7%, suv 80-85 %.

Viskon elyafni yigirish bosqichiga berishdan oldin filtrlanadi va gazdan tozalanadi. Viskon ishlab chiqarish birligining quvvati kuniga 25-50 tonnani tashkil qiladi. Ta'riflangan ko'p bosqichli ishlab chiqarish usuli uzoq muddatli bo'lib, turli xil dizayndagi ko'plab qurilmalardan foydalanish zarurati va shu sababli katta kapital xarajatlar bilan bog'liq. Hozirgi vaqtda portlovchi moddalar sanoatida yigiruv massasini bitta apparatda (BA-apparatda) ishlab chiqarish usuli joriy qilingan bo'lib, unda viskoza ishlab chiqarishning barcha bosqichlari amalga oshiriladi. Merserizatsiyadan so'ng gidroksidi tsellyulozani siqish operatsiyasi yo'q, bu esa gidroksidi qat'iy hisoblangan miqdorda ishlatishga imkon beradi. BA-apparatida viskozani olish muddati 6-8 soatni tashkil qiladi. Shu bilan birga, kapital xarajatlar 25% ga va ish haqi 40% ga kamayadi.

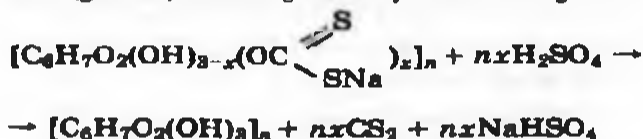
2. Tolalarni shakllantirish

Rayon tolasi namlangan holda kislotali yog'ingarchilik vannasiga o'raladi. Ip yigiruvchi rayon massasida tolalarni yigirishda quyidagi jarayonlar amalga oshiriladi.

a) ksantat erituvchisi - natriy gidroksidini zararsizlantirish paytida tsellyuloza ksantatining eritmasidan ingichka parallel tolalar to'plami shaklida ekish (koagulyatsiya):



b) tsellyuloza ksantatining yog'ingarchilik vannasi tarkibiy qismlari ta'siri ostida parchalanishi (gidrolizi) va undan gidrat-tsellyuloza tolasining tiklanishi:

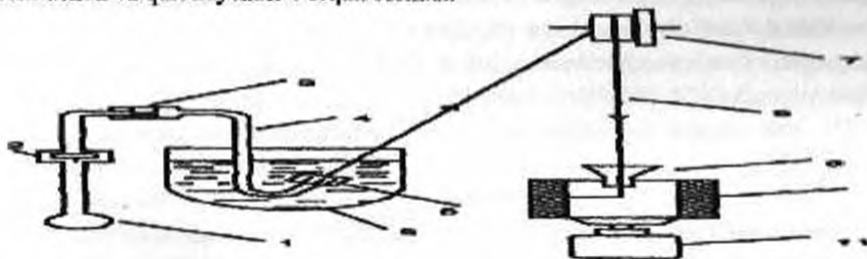


v) yangi hosil bo'lgan tolalarni qisman suvsizlanishi.

Yomg'irli vannaning tarkibiga olingugurt kislotasi bilan bir qatorda hosil bo'lgan tolaning shishishini kamaytiradigan va tsellyuloza ksantatining parchalanish tezligini pasaytiradigan, tola tuzilishini yaxshilashga yordam beradigan natriy va sink sulfatlar kiradi.

Yaratilgan portlovchi moddasi cho'zilib, an'anaviy tugatish ishlariga beriladi. Portlovchi moddalarni shakllantirish tezligi ularning qalinligi va maqsadiga bog'liq va 20 dan 100 m / min gacha. Rasm 10.5. bitta o'qli usul bo'yicha yigiruv massasidan portlovchi moddalarni hosil qilish bosqichining sxemasini ko'rsatadi.

Umumiy viskoza chizig'idan 1 filtrlangan va gazsizlangan yigiruv eritmasi (viskoza) tishli yigiruvchi nasos 2 tomonidan olinadi, sham filtri 3 orqali iflosliklardan oxirgi tozalash uchun va qurt naychasi 4 orqali suriladi.



Rasm 10.5. Viskon tolasini shakllantirishning texnologik sxemasi:

1 - viskoz kanali, 2 - yigiruvchi nasos, 3 - sham filtri, 4 - qurt, 5 - yog'ingarchilik uchun hammom, 6 - yigiruv, 7 - yigiruv disk, 8 - voronka, 9 - yigirilgan tolalar (ip), 10 - markazdan qochma stakan, 11 - elektr motor (elektr bilan boshqariladigan) santrifuj

6-gachasi o'ralgan vannaga tushiriladi, 5-gachasi cho'milish teshigidan chiqadigan viskoza oqimlari vannada parchalanadi, hosil bo'lgan tolalar yigiruvchi disk 7 tomonidan olinadi va iplar uchun qo'llanma bo'lib xizmat qiladigan 5 huml orqali ular 6000-9000 rpm tezlikda aylanadigan markazdan qochma chashka 10 ga kiradi. ... Santrifuj kuch

bilan ip krujkaning ichki devoriga tashlanadi va "pirojnoe" deb nomlanadi. Aylanadigan g'ildirakdan voronkaning pastki chetigacha bo'lgun sohada iplarni burish va filaman hosil bo'lishi sodir bo'ladi. Sarilish oxirida "kulich" olib tashlanadi va qayta ishlashga yuboriladi.

10.3. NEYLON TOLA ISHLAB CHIQARISHI

Neylon tolasi - bu poli 1-E-kaproamid (neylon) dan hosil bo'lgan sintetik heterozanjirli tola. U poliamid IVlar guruhiga kiradi. Kapron, P-6 (RF), perlon (Germaniya), silon (Chexiya), neylon-6 (AQSh), amilan (Yaponiya) savdo nomlari bilan mashhur.

Poli-E-kaproamid $[-NH(CH_2)_5CO-]_n$ - qattiq, shoxga o'xshash oq modda, yumshatish nuqtasi $210^{\circ}C$, mo'rt nuqtasi $-25^{\circ}C$ va zichligi $1,13 t/m^3$. Neylonning molekulyar og'irligi polimer olish shartlariga bog'liq va 104-3,5-104 oralig'ida yotadi. Kristallik darajasi taxminan 0,6 ga teng.

Kapron yuqori kimyoviy va asinmaya bardoshliligi bilan ajralib turadi, u yuqori haroratda deformatsiyalanmaydi, ko'pchilik erituvchilar ta'siriga chidamli va yaxshi rangga ega. U zararli va hayvon to'qimalariga, fermentlarga va bakteriyalarga befarq bo'lib, natijada u tanaga singib ketmaydi.

Poli- ϵ -kaproamid asosan to'qimachilik sanoatida ishlatiladigan neylon tolasini ishlab chiqarish va texnik matolarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, mashina qismlari (tishli qutilar, rulmanlar, mahkamlagichlar) va elektr izolyatsiyasi neylondan tayyorlanadi. U presslash, ekstruziya, qarshi kaliplama bilan qayta ishlanadi. Eritma-yigiruv tola ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Odatda poli- ϵ -kaproamid to'g'ridan-to'g'ri sintetik tolalar fabrikalarida ishlab chiqariladi. Shuning uchun bunday ishlab chiqarish quyidagi operatsiyolarni o'z ichiga olgan yagona texnologik tsiklni ifodalaydi:

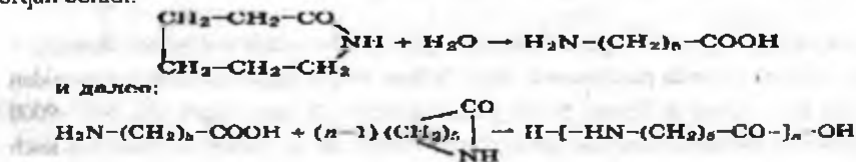
- xom ashyoni tayyorlash (monomerni eritishi, katalizatorming suvli eritmasini tayyorlash);

- kaprolaktamning polimerizatsiyasi;

- polimerni qayta ishlash (sovutish va polimer tasmasini olish, uni maydalash va quritish);

- poli-c-kaproamid eritmasini olish va tolaning qolipini olish.

E-kaprolaktamning polimerizatsiyasi eritmada suv, kislotalar va tuz eritmalari ta'sirida laktam tsiklining gidroliz ochilish bosqichi orqali bosqichma-bosqich mexanizm orqali boradi:



Polimer hosil bo'lish tezligini cheklaydigan eng sekin bosqich laktam tsiklining gidrolizidir (a). Polimerlanishni tezlashtirish uchun monomerga katalizator - AG tuzi kiritiladi, bu adipik kislota va geksametilendiaminning ekvimolekulyar miqdordagi o'zaro ta'siri mahsuloti $H_2N-(CH_2)_4-NH_2/HOOC-(CH_2)_4-COOH$.

Eritilgan poli-a-kapromidning oksidlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun jarayon monomerning erishi va polimerizatsiyasi bosqichlarida apparatga etkazib beriladigan azot atmosferasida amalga oshiriladi.

Polimerizatsiya reaksiyasi (b) qayta tiklanadi; shuning uchun monomer konversiyasi 100% ga etmaydi va polimerda 10% gacha monomer va suvda eruvchan oligomerlar mavjud bo'lib, ular mahsulotni issiq suv bilan yuvish yoki evakuatsiya qilish yo'li bilan olib tashlanadi.

Neylon tolasini ishlab chiqarish davriy (bosimli avtoklavlarda) yoki uzluksiz (atmosfera bosimidagi ustunli reaktorlarda) sxemada amalga oshirilishi mumkin. Shaki. 19.6 neylon tolasini uzluksiz ishlab chiqarishning texnologik sxemasini ko'rsatadi.

1-bunkerdan qattiq kaprolaktam erituvchi 2 ga kiradi, bug bilan isitiladi. Eritilgan monomer 3-filtrdan o'tadi va ustunli polimerlanish reaktori 4 ning yuqori qismiga beriladi, unga AG tuzining 50% suvli critmasi bir vaqtning o'zida apparatdan 5 dozalanadi. Reaktordan suv bug'i va reaksiyaga kirishmagan kaprolaktam amalashmasi kondensator 6-sovutgichga kiradi, u erda kaprolaktam quyilib yana reaktorga oqadi va kollektorga suv yig'iladi 7. Mahsulotlarning oksidlanishini oldini olish uchun azot erituvchi 2 ga va polimerizatsiya reaktori 4 kiritiladi. Eritilgan polikaproamid reaktordan yoriq plomba orqali siqib chiqariladi va suv bilan sovutilgan tamburga boradi 8. Olingan polimer lenta chiqib ketish mashinasiga 9 quyiladi, u erda u maydalanadi. Mashinadan sinib ekstraktor 10 ga kiradi, unda polimerda suvda eruvchan monomer va oligomerlar yuviladi. Yuvilgan polikaproamid quritgichda 11 iliq havo bilan quritiladi va to'g'ridan-to'g'ri yigiruv mashinasi 12 ga yigirish uchun beriladi yoki omborga ketadi. Yigiruv dastgohiga kiruvchi maydalash eritish kamerasida a eriydi, spiral orqali isitiladi va natijada b yigiruvchi o'lchash pompasi eriydi.

250-690 °C haroratda, 2-6 MPa bosim ostida, drenajdan oqib chiqadigan oqimlar d eritilgan polimer mashina shaftida soviydi yo'riqnomma orqali havo va shakllanadigan tolalar nip rollarda o'rash mashinasiga, so'ngra boshqasiga beriladi

keyingi ishlov berish. Neylon tolalarni shakllantirish tezligi u qalinligiga bog'liq va 500-1200 m / min.

Lavsan tolasini ishlab chiqarish

Lavsan tolasini sintetik hetero-zanjirli tola polietilen tereftalatdan mahalliy shaklda Bunga ishora qiladi Xia dan polyester kimyoviy tolalar. Saydo bilan tanilganlavsan (RF). dakron (AQSh), terilen (Englia), Ester (Frantsiya), Montivell (Italiya). Polietilen tereftalat oq qattiq moddadir 245°C yumshatish nuqtasi bo'lgan ikkinchi rang. Zichlik polietilen tereftalat (PET) polimer kristallanish darajasiga bog'liq va amorf uchun 1,33 t/m³ ga teng,

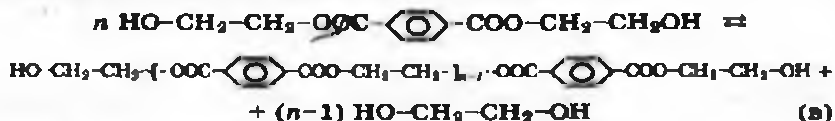
1,40 t/m³ amorf-kristalli (kristallik darajasi 0,45) va 1,5 t/m³ kristalli (kristallik darajasi 0 dan yuqori, 65) mahsulot. Elyaf ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan polimerning molekulyar og'irligi 20000 dan 30000 gacha.

PET suvda va aksariyat organik erituvchilarda erimaydi; u fenollar, xloroform, difeniloksid va konsentrlangan sulfat kislotada erimaydi. Fosforik, gidroflorik va organik kislotalarga chidamli. U yuqori mexanik quvvatga ega (polietilennning quvvatidan 10 baravar yuqori), -20°C dan + 80°C gacha bo'lgan haroratda yaxshi dielektrik xususiyatlarga ega, namlikka chidamli. U 280 °C haroratgacha termal barqaror, PETning mo'rtlashishi harorati -50 °C dan past.

PET asosan tola ishlab chiqarish uchun ishlatiladi, bu ishlab chiqarilgan polimerning 90% gacha iste'mol qiladi. Bundan tashqari, shisha va elektr izolyatsiyasi uchun ishlatiladigan plyonkalar, nusxa ko'chirish materiallari, yopishqoq lentalar va mashinalar uchun lentalar ishlab chiqarish uchun foydalaniladi. PET plyonkalari eritmadan ekstruziya va tekislikda ikki eksial yo'nalish va kristallanish bilan hosil qilinadi.

Lavsan tolasini olish, xuddi poliamid tolalarini (10.6) olishda bo'lgani kabi, monomer ishlab chiqarish bosqichlari - di (P-gidroksietil) tereftalat, uning polikondensatsiyasi va tolaning yigirilishi kabi yagona ishlab chiqarish tsikli hisoblanadi. Ushbu jarayonning birinchi bosqichidagi texnologik jarayon XVI bobda tasvirlangan.

PET dif-gidroksietil) tereftalat (dietilen glikol tereftalat, DEGT) ning gomopolikondensatlanishi natijasida reaksiyaga muvofiq olinadi:



DEGT polikondensatlanish reaksiyasi antimon (III), kobalt (II) va germaniy (IV) oksidlari bilan katalizlanadi, monomerning og'irligi bo'yicha 0,02-0,04% miqdorida kiritiladi. Qayta tiklanadigan (muvozanat kondensatsiyasi) bo'lganligi sababli, etarli darajada yuqori molekulyar og'irlikka ega bo'lgan polyesterni olish uchun, rivojlangan past molekulyar og'irlikdagi mahsulotni (etilen glikol) doimiy ravishda distillash kerak. Buning uchun polikondensatlanish jarayoni yuqori haroratda (280 °C) va kamida 1,33 kPa vakuumda amalga oshiriladi. Bunday sharoitda polikondensatlanish jarayoni 6-8 soat ichida yakunlanadi.

Olingan PETni lavsan tolasiga qayta ishlashning keyingi operatsiyalari polikaproamidni eritilgan ip bilan neylon tolaga qayta ishlash bo'yicha yuqorida tasvirlangan operatsiyalardan farq qilmaydi (10.6).

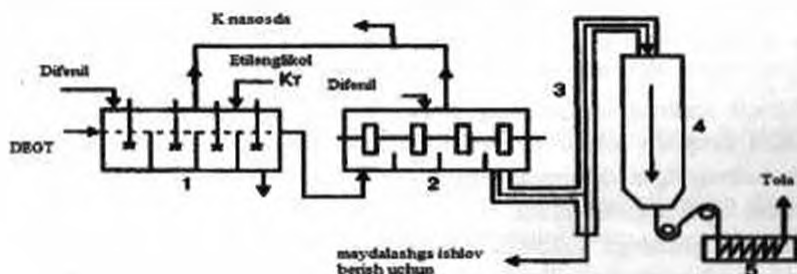
Lavsan tolasini seriyali yoki doimiy ravishda ishlab chiqarilishi mumkin. Uzlaksiz usulning afzalliklari orasida polimer chiqlarini qoliqlash va quritish bo'yicha alohida operatsiyalar yo'qligi kiradi. Bu yigiruv mashinasining konstruksiyasini soddalashtiradi.

texnologik jarayonni avtomatlashtirishni usonlashtiradi va bir xil mahsulot sifatini olishga imkon beradi. DEGT polimerizatsiyasi va polimerlangan PET tolasini qoliplash uchun blokning texnologik sxemasini ko'rsatadi.

Transesterifikatsiya birligidan eritilgan DEGT dastlabki polikondensatlash reaktori 1 ga kiradi, unda 270°C haroratda va qoldiq bosim 4 kPa bo'lgan 4-6 polikondensatsiya darajasiga ega bo'lgan oligomerlarning past eruvchan aralashmasi hosil bo'ladi va bo'shatilgan etilen glikol distillangan. Olingan mahsulot polikondensatlovchi reaktori 2 batareyasidan o'tadi, ikkinchisida 280°C haroratda va qoldiq bosim 1 mm Hg. etilen glikolning qolgan qismi tozalanadi va polikondensatlash jarayoni tugaydi. Hosil bo'lgan eritilgan PET isitilgan quvur liniyasi 3 orqali yigiruv mashinasiga 4 beriladi, undan yigirilgan tolalar o'rash mashinasiga 5 beriladi.

Laysan tolasini doimiy ravishda ishlab chiqarish bo'yicha zavodning quvvati yiliga 20000 tonnani tashkil qiladi, partiyaviy ishlab chiqarish bilan esa yiliga 3000 tonnadan oshmaydi.

Butun dunyoda PET ishlab chiqarish 9,5 million tonnadan ortiq.



Rasm 10.6. DEGT polikondensatlantishning texnologik sxemasi va mylar tolasini shakllantirish:

1 - dastlabki polikondensat reaktori, 2 - polikondensatlovchi reaktori, 3 - isitiladigan quvur liniyasi, 4 - yigiruv mashinasi, 5 - o'rash mashinasi

Nazorat savollari

1. Kimyoviy tolalar qanday guruhlariga bo'linadi? Misollar keltiring.
2. Kimyoviy tolalarni ishlab chiqarishda ishlatiladigan polimerlarga qanday talablar qo'yiladi?
3. Kimyoviy tolalarni olish jarayonining asosiy operatsiyalari qanday?
4. Viskon tolasini qaysi tolalarning to'lasiga kiradi va nima uchun?
5. Tsellyulozani yigiruv eritmasiga (viskoza) aylantirish jarayoni nimaga asoslanadi?
6. Rayon tolasini ishlab chiqarishda qanday yigirish usuli qo'llaniladi?
7. Neylon va poliester tolalari qaysi tolalar guruhiga kiradi?
8. Kaprolaktamni neylon tolasiga aylantirish jarayonining asosiy bosqichlarini sanab o'ting?

XI BOB

11.1. ELASTOMER ISHLAB CHIQARISH

ELASTOMERLARNING XUSUSIYATLARI VA TASNIFI

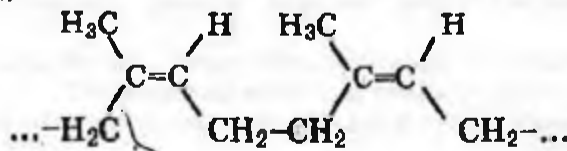
Elastomerlar (elastomerlar) - bu ularning ishlashining barcha harorat oralig'ida yuqori elastik xususiyatlarga ega bo'lgan polimerlar va ularga asoslangan materiallar. Ular ushbu deformatsiyalarni keltirib chiqaradigan stresslarning past (98 kPa - 9,8 MPa) qiymatlarida juda muhim (ming va undan ortiq foizgacha) qaytariladigan deformatsiyalarga qodir. Elastomerlar mexanik kuch va yuqori elastiklikni birlashtiradi, bu o'zgaruvchan yuklarga ta'sir qiladigan mahsulotlar uchun juda zarur (masalan, avtomobil shinalari).

Elastomerlarga kauchuk va kauchuklar kiradi. "Kauchuk" atamasi harorat ko'tarilganda yoki mexanik stress ta'sirida bir-biriga nisbatan harakatlana oladigan uzun egiluvchan makromolekulalardan tashkil topgan elastomerni belgilash odatiy holdir. Kauchuklar amorf holat bilan ajralib turadi, ammo sovutganda yoki cho'zilganda ular kristallashga qodir. Kauchuklarning ishchi jismoniy holati yuqori elastik holatdir. Bundan tashqari, $\Delta T = T_m - T_c$ elastiklik oralig'i qanchalik keng bo'lsa, elastomer sifatida kauchuklardan foydalanish mumkin bo'lgan harorat oralig'i shunchalik keng bo'ladi.

Chiziqli makromolekulalarning nisbiy mustaqilligi va harakatchanligi tufayli kauchuklar, kimyoviy tolalar va plastmassalardan farqli o'laroq, oqim qobiliyatiga va qaytarib bo'lmaydigan deformatsiyalarga ega bo'lib, ular mexanik stress ta'sirida va soviganidan keyin saqlanib qoladi.

Ularning ishlashiga to'siqlik qiladigan ushbu xususiyatni yo'q qilish uchun kauchuklar vulkanizatsiya qilinadi, ularni kauchukga aylantiradi. Bu holda kauchuk makromolekulalari yuqori qaytariladigan deformatsiyalarga qobiliyatini to'liq yo'qotmaydi, vulkanizatsiya natijasida olingan rezina ham elastomerlardir. Kauchuklarning asosiy qismi qattiq kauchuklarni yoki latekslarni vulkanizatsiyani (kauchuklarning suvli dispersiyasi) natijasida olingan kauchuklar ko'rinishidagi mahsulotlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Kelib chiqishi bo'yicha kauchuklar tabiiy va sintetik bo'linadi. Tabiiy kauchuk - bu kauchuk o'simliklarining sutli sharbati (lateks), tarkibidagi o'simlik mahsuloti. Braziliya hevcasining lateksi sanoat ahamiyatiga ega. Tabiiy kauchukning makromolekulalari izopren agregatlaridan qurilgan bo'lib, ularning 98-99% 1,4-cis holatida, qolganlari 3,4 holatida bog'langan:



Tabiiy kauchukning o'rtacha molekulyar og'irligi $7 \cdot 10^4$ dan $2.5 \cdot 10^6$ gacha. U aromatik uglevodorodlarda, xloroformda, to'riburchak uglerodda yaxshi eriydi, spirt va asetonda erimaydi, suvga, suyultirilgan kislotalar va ishqorlarga chidamli. Tabiiy kauchukning zichligi 0.913 t/m^3 ni tashkil qiladi. Tabiiy kauchuk birliklari tarkibida bog'lanish bog'lanish mavjud, shuning uchun u kislorod va ozon, halogenlar, xlorid vodorod va boshqa reagentlar bilan reaksiyaga kirishadi. 22°C dan yuqori qizdirilganda va kislorod ta'sirida u vayron bo'ladi.

Tabiiy kauchuk ishlab chiqarishning texnologik jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- lateks qazib olish va unga antikoagulyant qo'shimchalar (ammiak, formaldegid) kiritish;

- o'z-o'zidan hosil bo'lgan kauchuk quyqalarni ajratish uchun lateksni filtrlash;

- 15-20% konsentratsiyali suv bilan lateksni suyultirish;

- lateksni sirka yoki formik kislota bilan koagulyatsiya qilish va rezina chiqarish;

- kauchukni prokatlash, yuvish va quritish.

Tabiiy kauchuk oltingugurt bilan vulkanizatsiya qilinib, tezlatgichlar - oltingugurt birikmalari mavjud. Olingan vulkanizatlar (kauchuklar) yaxshi elastiklikka, yuqori aqinmaya va sovuqqa chidamli, yaxshi dinamik xususiyatlarga ega, ammo yog'lar va erituvchilar ta'siriga chidamli emas.

Sintetik kauchuklarning assortimenti juda xilma-xildir. Hovva bo'yicha ular quyidagilarga bo'linadi:

- asosiy xususiyat amalga oshiriladigan mahsulotlarni seriyali ishlab chiqarishda ishlatiladigan umumiy maqsadlar uchun ishlatiladigan kauchuklar

- elastomerlar - ularning egiluvchanligi va

- elastiklik bilan birga maxsus xususiyatlarga ega bo'lishi kerak bo'lgan mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan maxsus maqsadlar uchun kauchuklar
- ba'zi agentlarning ta'siriga qarshilik, issiqlikka chidamliligi, sovuqqa chidamliligi va boshqalar.

Sintetik kauchuklarning ko'p qismi (SC) to'yinmagan uglevodorodlar va ularning hosilalaridan olinadigan karbon zanjirli elastomerlarga tegishli. Faqatgina SClarning ba'zilari geter zanjirli elastomerlar bo'lib, makromolekulyar zanjirda azot, kislorod, oltingugurt va kremniy atomlarini o'z ichiga oladi.

Jadval 11.1 mulkning tuzilishini va SC sanoat darajasining eng muhim turlaridan foydalanish sohasini taqdim etadi.

Sanoat sintetik kauchuklari

Ism va tovar belgisi	Kimyoviy tarkibi va formulasi	Xususiyatlari	Foydalanish sohalari
Butadien SKB, SKDSR	Umumiy maqsadli kauchuklar tartibsiz polibutadien $(-CH_2-CH=CH-CH_2-)_n$		
Butadien skd, skdl, SKDLPR	Stereoregular polibutadien $(-CH_2-CH=CH-CH_2-)_n$	Yuqori elastik birgalikda nesa nii etarlicha yuqori kuchga ega	Shinalar, transport grated lentalar, tashqi kauchuk poyabzal
Izopren CHANG1	Stereoregular poliizopren $(-CH_2-CH=CH-CH_2-)_n$ CH ₃	cho'zish bilan zheniya, baland qarshilik ishqalanish uchun, etarli	kabel niqobi ostida ley, kauchuk nika mahsulotlari lia (RTI) maishiy va tibbiyot
Butadien-sti- rolon yoki a-metilstirol	Butadi kopolimerlari ena stirol bilan yoki a-metilstirol $(-CH_2-CH=CH-CH_2-)_n$ $(-CH_2-CH-)_n$ C ₆ H ₅ Maxsus kauchuklar F	sizlarga - chidamlilik boradigan joy	manzil kim, asbest-texnik mahsulotlar
Butil kauchuk [Izobut-1 yuqori gazlangan kopolimerlari] BK	Izoprenli Lena (3%) $[-C(CH_3)_2-CH_2-]_n$ - $[-CH_2-CH=CH-CH_3-]_n$ CH ₃	o'kazuvchanlik, oksidlanishga qarshilik dangasalik, ilqlik va ozonga chidamliliigi Qarshilik	
Etilen propil zig'ir EPDM	Etilen kopolimerlari propilen bilan $[-CH_2-CH_2-]_n$ - $[-CH_2-CH(CH_3)-]_n$	oksidlanish, chi- mikrofon stan- suyak, yaxshi dielektrik xususiyatlarga ega	Avtomobil kameralari, issiqa chidamli RTL, antikorrozif zonali qoplamalar

Ism va tovar belgisi	Kimyoviy tarkibi va formulasi	Xususiyatlari	Foydalanish sohasi
Xloropren (nitril)	Polikloropren $(-\text{CH}_2-\text{C}(\text{Cl})=\text{CH}-\text{CH}_2)_n$	Yog*, benzin va ozonga chidamlilik, ob-havoga qarshilik	Yog*, benzinga chidamli kauchuk buyumlar, kimyoviy asbob-uskuna qoplamasi, moy baklari Yog'ga chidamli rezina buyumlar, rezina poyabzal, elektr
Butadien-nitril SKN	Sekrilonitril bilan butadiy kopolimerlari $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_n$ $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CN})-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_m$	Yog*, benzin va issiqlikka chidamlilik	
Polisulfid	Diklorodistil-e firning natriy pilsulfid bilan polikondensatsiya mahsulotlari $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-)_n$	Yog' va benzinga chidamliligi, past namlik va gaz o'tkazuvchanligi, ultrashinofa nurlariga chidamliligi	Maxsus mo'ljallangan rezina buyumlar, muhrlanadigan aralashmalar
Organik kremniyli o'tirish	Polyorganosiloxanlar $(-\text{SiR}_2-\text{O}-\text{SiR}_2-\text{O}-)_n$	Issiqlik va sovuqqa chidamlilik, yaxshi dielektrik xususiyatlar, uzun va nurga chidamlilik, fiziologik harakatsizlik	Maxsus rezina buyumlar, elektr mashinalar uchun izolatsiya, tibbiy buyumlar
Fluoroelastomerlar SKF	To'liq yoki qisman fluorli olefinlarning kopolimerlari $(-\text{CF}_2-\text{CFX}-)_n$, $(-\text{CH}_2\text{CF}_2)_m$	Issiqlikka chidamlilik, kimyoviy inertlik, kuchli oksidlovchilar ta'siriga qarshilik	Yuqori haroratlarda va agressiv muhitda ishlaydigan rezina buyumlar, kimyoviy asbob-uskuna qoplamasi

Dunyo miqyosida SC, kauchuk va lateks ishlab chiqarish tabiiy kauchuk ishlab chiqarishga qaraganda ancha yuqori darajada rivojlanmoqda. Buning sabablari:

- maxsus mo'ljallangan kauchuklarga xos bo'lgan juda ko'p xususiyatlar va ulardan ko'plab texnologiyalar va xalq xo'jaligida maqsadli foydalanish imkoniyati,

- mustahkamlik va elastik xususiyatlarga ega bo'lishi kerak bo'lgan buyumlar ishlab chiqarishda tabiiy kauchukni muvaffaqiyatli almashtiradigan stereoregulyar SClarni sintez qilish usullarini ishlab chiqarishdagi yutuqlar.

Natijada, 1940 yildan 1970 yilgacha. elastomerlarning umumiy balansidagi SK ulushi 3% dan 62% gacha o'sdi va hozirda 75% ni tashkil qiladi. 1985 yilda SCning jahon ishlab chiqarishi 12 million tonnani tashkil etdi, shu bilan birga neft va kimyo sanoatining yalpi mahsulotida SC va ulardan olingan mahsulotlarning ulushi 40% ni tashkil etdi.

SK assortimentida 80 dan ortiq buyumlar va brendlar mavjud. Kauchuk mahsulotlarning aksariyat qismini ishlab chiqarishda ishlatiladigan eng katta tonajli SC umumiy foydalanish uchun mo'ljallangan stiroil butadien kauchuklari va stereoregulyar izopren va butadien kauchuklari. Jadval 11.2 mamlakatimizda SC ishlab chiqarish dinamikasini ko'rsatadi.

11.2-jadval.

SK ishlab chiqarish tarkibi,%

Tip SKI	yil	
	1990	2000
SKS va SKMS	65,0	38,2
SKV	18,8	5,1
Nitril	6,1	4,6
SKI	3,2	28,1
SKD	1,0	14,6
SKN	1,5	3,0
boshqalar	0,9	2,5
Hammasi	100,0	100,0

SKS tipidagi sintetik kauchuklarning eng tejamkor ishlab chiqarilishi va ulardan tsikldagi mahsulotlar: "neftni qayta ishlash - etanol - sintetik kauchuk - shinalar ishlab chiqarish". Shu munosabat bilan ularni ishlab chiqarishni spirtli ichimliklar ishlab chiqarish yaqinida tashkil etish maqsadga muvofiqdir. Rossiya Federatsiyasida turli maqsadlar uchun sintetik kauchuklarni ishlab chiqarish bo'yicha asosiy korxonalar Arxangelsk, Volgograd, Voronej, Efremov, Osk, Omsk, Perm, Samara, Saratov, Sterlitamak, Ufa, Yaroslavl'da joylashgan.

SC asosida tayyorlangan kauchuk buyumlar nomenklaturasi 50 000 dan ortiq buyumlarni o'z ichiga oladi. SCning eng katta iste'molchisi shinalar sanoati bo'lib, u SCning umumiy iste'molining taxminan yarmidan foydalanadi.

Asosiy qismini polimerlanish usullari bilan ishlab chiqariladi: tashabbuskorlar ishtirokida emulsiya radikal polimerizatsiyasi va stereospetsifik katalizatorlar ishtirokida eritmada koordinatsion-ionli polimerizatsiya. Bunda katalizator yoki kauchuk makromolekulalar bilan o'sishi paytida reaksiyaga kirishishi mumkin bo'lgan aralashmalar tarkibiga monomerga qot'iy talablar qo'yiladi: kislorod, suv, karbonil va oltingugurt o'z ichiga olgan aralashmalar va boshqalar. Shuning uchun xomashyo tarkibidagi monomer miqdori 99,5% dan kam bo'lmasligi kerak. ...

Kauchuklarning plastisitivligini oshirish va ularning texnologik xususiyatlarini yaxshilash, shuningdek keyingi vulkanizatlar kerakli texnik xususiyatlarni berish uchun yog'lar va soot umumiy maqsadlar uchun ishlatiladigan kauchuklarga kiritiladi. Ushbu komponentlar to'g'ridan-to'g'ri ikkinchisini olish jarayonida kauchuklar bilan aralashtiriladi. Yog' va soot bilan to'ldirilgan SCLar yopishqoqligi yaxshiroq bo'lgan kauchuk birikmalar va yuqori kuchlanish kuchiga ega vulkanizatlar olish imkonini beradi.

Quyida umumiy maqsadli SCS butadien-stirolli SKS va izoprenli SKI-3 ning ikkita asosiy turi ishlab chiqarilmoqda.

11.2. Stiren-butadien ishlab chiqarish kauchuk SKS

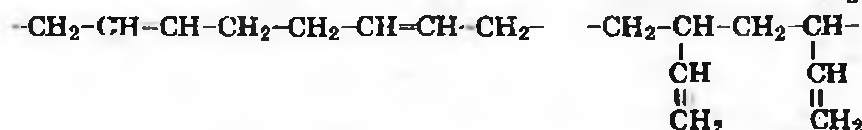
Stiren-butadien sintetik kauchuklari (SCS) - bu butiriyening stirolli sopolimerlari



va chiqarilishi - m monomer birliklarining nisbati bilan farq qiluvchi bir necha darajalarga ega.

Masalan, SKS-30 tarkibida 30% stirol va 70% butadien, SKS-45, mos ravishda 45% stirol va 55% butadien mavjud. SCS Sinpol, Filyaren (AQSh), Nitoll (Angliya), Europren (Italiya), Nipol (Yaponiya), Bunatex (Germaniya) savdo nomlari ostida ishlab chiqariladi.

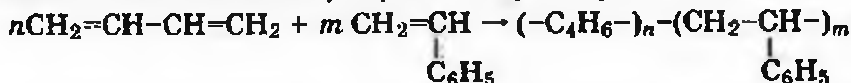
SCS tartibsiz tuzilishga ega. Butadien birliklarining taxminan 80% 1,4 holatida va taxminan 20% 1,2 holatida bog'langan:



Stirol birliklari makromolekulalarda notekis taqsimlangan. SCS saqlash va deformatsiya paytida kristallanmaydi. Ularning shishadan o'tish harorati stirol birliklarining ulushiga bog'liq va -74°C dan -13°C gacha. SCS ning molekulyar og'irligi

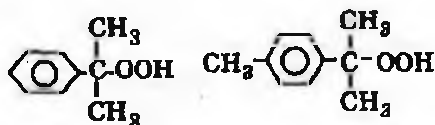
150,000–400,000 oralig'ida va polimerizatsiya usuliga bog'liq. SCS 0,9 dan 0,98 l/m³ gacha zichlikka ega, aromatik va alifatik uglevodorodlarda eriydi va suyultirilgan kislotalarning ta'siriga etarlicha chidamli. Oltingugurt va organik sulfidlar bilan vulkanizatsiya qilingan.

SCS butadien va stirolni emulsiya sopolimerizatsiyasi natijasida olinadi



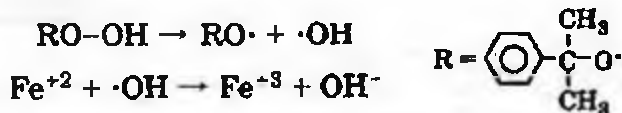
past harorat yoki yuqori harorat usuli bilan. SKS-30 past haroratli kauchukning asosiy qismini ishlab chiqaradigan past haroratli sopolimerizatsiyaning eng keng tarqalgan usuli. 5–8°C haroratda suvli emulsiyada sopolimerizatsiya natijasida olingan bu kauchuklar yuqori molekulyar og'irlikka ega, boshqa kauchuklar yaxshi birlashtirilgan va yuqori haroratli SCS bilan solishtirganda yaxshi texnologik xususiyatlarga ega.

Sopolimerizatsiya jarayoni boshlang'ich oksidlanish-qaytarilish tizimi mavjud bo'lganda radikal mexanizmgga muvofiq davom etadi. U tashabbuskor - kuchli oksidlovchi xususiyatlarga ega bo'lgan izopropilbenzol gidroperoksidlar yoki n-mentan gidroperoksid va gidroperoksidning parchalanishini osonlashtiradigan faollashtiruvchi kamaytiruvchi moddadan iborat.

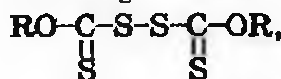


Kompyuter aktivator sifatida ishlatiladi.

Trilon B (natriy etilenediamin tetraacetat) bilan temir (II) leks tuzi. Initsionatsiyadan keyin kompleksning Fe + 2 inni Fe + 3 ioniga aylanib, tashabbuskorning radikalashuviga yordam beradi:



Makromolekulalarning o'sishini cheklaydigan va tarvaqaylab zanjirlar hosil bo'lishining oldini oladigan kopolimerlanish regulyatorlari sifatida



tarkibidagi dixantogenlar.

bu yerda $\text{R}=\text{C}_2\text{H}_5, \text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 2 yoki merkaptanlar, masalan, dodesil merkaptan $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SH}$.

Sopolimerlanish jarayonini to'xtatish uchun oxirgi bosqichda lateksga tiqin - natriy



dimetilditiokarbonat

yoki dietildidroksilamin kiritiladi.



va lateksning barqarorligini oshirish uchun - zarrachalar aglomeratsiyasini oldini oluvchi moddalar (dispersanlar): daxad (formaldegid kondensat mahsulotining alkilnaftalensulfonik kislota bilan Na-tuzi) va lekanol (formaldegidning naftalsulfonik kislota bilan kondensatsiya mahsulotining Na-tuzi).

SCS ishlab chiqarish uzluksiz sxemaga asoslanadi va ketma-ket ikki bosqichdan iborat: lateks olish va undan kauchuk olish.

Lateksni olish quyidagi operatsiyalarni o'z ichiga oladi.

1. Kauchukning tarkibi (markasi) bilan belgilanadigan nisbatda yangi va qayta ishlangan butadien va stirolni aralashtirish orqali uglevodorod fazasini tayyorlash.

2. Emulsifikatorlarni yumshatilgan suvda eritib suvli fazani tayyorlash - pH = 10-11 ga elektrolitlar - natriy fosfat va kaliy xlorid qo'shib, rozinli qatronlar kislotalarining Na-tuzlari va sintetik yog 'kislotalarining K-tuzlari (Xu-Xu) aralashmasi.

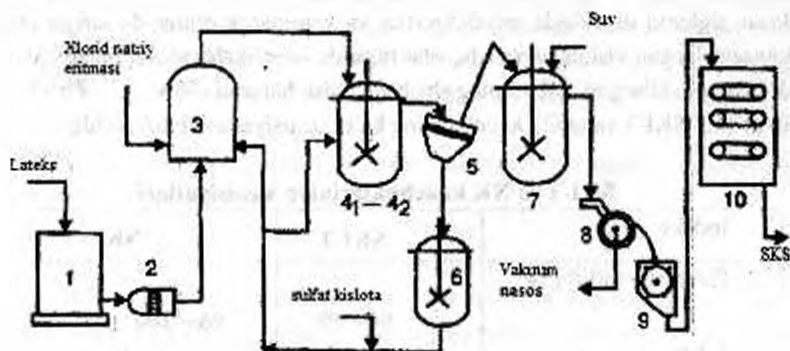
3. Boshlovchi, aktivator, dispersant, polimerlanish regulyatori, tiqin va antioksidantlarning alohida eritmalarini tayyorlash.

4. Monomerlarning kopolimerizatsiyasi.

5. Lateksni gazsizlantirish (reaksiyaga kirishmagan monomerlarni distillash).

11.1 -rasmda SCS ishlab chiqarishning birinchi bosqichi - butadien va stirolni pavi haroratli emulsiya polimerizatsiyasi bilan lateks olish jarayonining texnologik sxemasi ko'rsatilgan.

1-apparatdan suv fazasi va 2-qurilmadan uglevodorod fazasi mikser 3 ga kiradi, u erda ular emulsiya qilinadi. Natijada paydo bo'lgan emulsiya 23-sovutgichda 15°C haroratgacha sovutiladi va birinchi polimerizator 4 ga. 12 ta batareyadan iborat batareyaga beriladi. Birinchi polimerizatoridan oldin azotli atmosferada saqlanadigan idishlardan emulsiyaga tashabbuskor, faollashtiruvchi va polimerlanish regulyatorining oldindan tayyorlangan eritmalar kiritiladi. Konversiya darajasi birliklarning 0,6 fraksiyasiga etgan oxirgi 4 polimerizatoridan chiqishda lateksga tiqin kiritiladi, shundan so'ng u qattiq zarrachalarni ajratish uchun 5-filtrdan o'tib, gazni yo'qotish uchun yuboriladi. 6-ustunda butadien lateksdan ajratib olinadi, u 7-ajratuvchi va 11-tozalash tizimi orqali kopolimerizatsiyaga qaytariladi. 8-ustunda stiroli distillangan bo'lib, u ayirgich 9 va rektifikatsiya tizimi 12 orqali tsiklga qaytariladi. Izomerlardan ozod qilingan lateks 10-idishda yig'iladi va unga antioksidantlar kiritilgandan so'ng ishlab chiqarishning ikkinchi bosqichiga - SCS-ni lateksdan ajratishga boriladi.



Rasm 11.2. SCSni lateksdan olishning texnologik sxemasi:

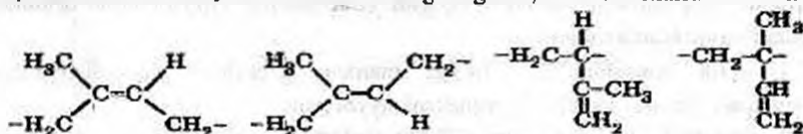
1 - aralashtirish idishi, 2 - filtr, 3 - lateks va koagulant aralashtirgich, 4 - ivish apparati, 5 - tebranuvchi elak, 6 - sarum yig'ish, 7 - yuvish vositasi, 8 - haraban vakuum filtri, 9 - maydalagich, 10 - konveyer qurilgich

5, unda 6-gachasi kollektorda yig'ilgan filtradan parchalanadi, maydalash 7 apparatda suv bilan yuviladi va atala shaklida vakuum filtriga 8 beriladi. Filtr barabanidan qatlam shaklidagi kauchuk bolg'a maydalagichga 9 kiradi va natijada quritgich quritgandan keyin 10 va 40 ° C gacha sovutish briketlash va qadoqlash uchun konveyer orqali beriladi.

Yaqinda organolitiiy katalizatorlaridagi eritmadagi stirol-butadienli kauchuklarni ishlab chiqarish kengaymoqda. Natijada paydo bo'lgan kauchuklar, statistik kauchuklar (DSSR) deb nomlangan bo'lib, ular muntazamroq tuzilishga ega va makromolekulalarda stirol birliklaridan shoxchalar va mikrobloklarni o'z ichiga olmaydi. Ular elastikligi va sovuqqa chidamliligi bo'yicha SKS dan oshib ketadi.

SKI-3 izoprenli kauchuk ishlab chiqarish

SKI-3 izoprenli sintetik kauchuk - bu izopren (2-metil-butadien-1,3) polimeridir $\{-CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2-\}$ 1. SKI-3 stereoregular tuzilishga ega. Uning makromolekulalari ususan 1,4-trans va 3,4 va 1,2 birliklarni o'z ichiga olgan 1,4-sis birliklaridan iborat.



SKI-3 xona haroratida amorfdir, ammo tabiiy kauchuk singari u cho'zilganda va undan past haroratlarda kristallanadi (AQSh. SKI-3 ning molekulyar og'irligi sintez uchun ishlatiladigan katalizatorga bog'liq va 0,55 $\cdot$ 10⁶ dan 1 $\cdot$ 10⁶ gacha. SKI-3 0,91-0,921

/m³ zichlikka ega, u aromatik uglevodorodlar, xloroform, uglerod tetraklorid, sikloheksan, uglerod disulfidda eriydi. Spirtlar va ketonlarda erimaydi, suvga chidamli, ammo konsentrlangan kislotalar va ishqorlar ta'sirida osonlikcha yo'q qilinadi. Atmosfera kislorodi bilan oksidlangan, SKI-3 ning shishaga o'tish harorati -70°C.

Jadval 11.3 SKI-3 va tabiiy kauchukning ba'zi xususiyatlarini ko'rsatadi.

11.3-jadval.

SKI-3 va NK kauchuklarining xususiyatlari

Indeks	SKI-3	NK
Havolalar tarkibi, %		
	96—99	98—100
1,4-ts	0—4	0
1,4-trans	0—2	0
1,2	1—3	0—2
3.4	94—96	95—98

SKI-3 kauchuk tarkibi va asosiy xossalari bo'yicha tabiiy kauchukka o'xshaydi. Shu sababli, uning o'miga deyarli barcha umumiy rezina mahsulotlarni, ham sof shaklda, ham boshqa SCLar bilan birgalikda ishlab chiqarish uchun foydalanish mumkin. SKI-3 vulkanizatsiya tozlatgichlari ishtirokida oltingugurt bilan vulkanizatsiya qilinadi, shuningdek organik peroksidlar bilan.

SKI-3 izoprenli kauchuk, izoprenni stereo o'ziga xos polimerizatsiyasi bilan Ziegler-Natta Al (iso C₄Hd) va TiCl₄ (kolyariya nisbati 1) katalizatorlari kompleksida yoki RLi + ROLi + I.F tarkibidagi organolitik birikmalar ishtirokida olinadi. Ishlab chiqarishda murakkab katalizatorlarga ko'proq ustunlik beriladi, bu esa tarkibida 1,4-sis birliklari yuqori bo'lgan kauchuk olish imkonini beradi.

Polimerlanish issiqlik chiqishi bilan davom etadi va umumiy tenglama bilan tavsiflanadi



Jarayon inert erituvchi - izopentan muhitida amalga oshiriladi, bu reaksiya issiqligini yo'q qilishni va hosil bo'lgan kauchukning chiqarilishini ta'minlaydi va quyidagi bosqichlardan iborat.

1. Azot atmosferasida toluolda titanum tetraklorid va triizobutillaluminium suspenziyasi shaklida katalitik kompleksni tayyorlash.
2. Izoprenni izopentan eritmasida 20-40°C haroratda azotli atmosferada 2-6 soat davomida polimerizatsiya qilish.

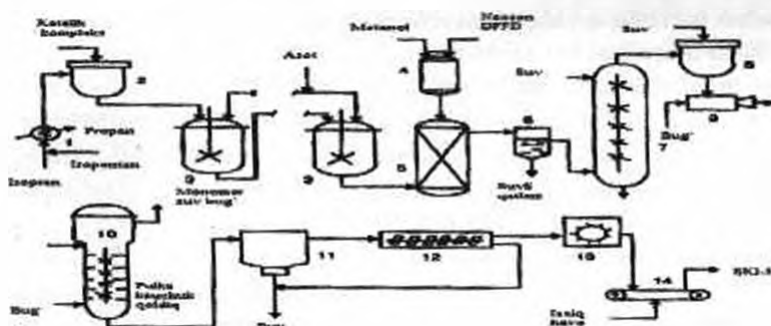
3. Metanol (tiqin) ta'sirida katalitik kompleksni yo'q qilish va polimeri stabillash orqali katalizatori o'chirish. Metanoldagi fenil-p-naftilamin (neozon) yoki N, N1-fenil-fenilendiamin (DPPD) eritmasi stabilizator sifatida ishlatiladi.

4. Metanolni yo'q qilish uchun polimerizatsiya suvi bilan yuvish va yo'q qilingan katalizatorlar kompleksi.

5. Rezini polimerdan ajratish va monomer qolgan qismini issiq suv bilan olib tashlash (suvni gazsizlantirish).

6. Kauchuk pulpani suvsizlantirish va quritish.

Rasm 11.3. SKI-3 izoprenli kauchuk ishlab chiqarishning texnologik sxemasini ko'rsatadi. Izoprenadagi izopren eritmasi 1 kondensatorlarda sovutiladi va suyuq propan bilan sug'oriladi va katalitik kompleks dozalangan mikser 2 ga beriladi. Olingan aralash keuma-ket 31-Zb oldta polimerizator batareyasidan o'tadi, ikkinchisida 0,95 fraksiya birliklarining izopren konversiyasi 15% gacha bo'lgan eritmadagi polimer tarkibida ta'minlanadi. Polimerizator 3 dan polimerizat mikser 5 ga kiradi, bu erda metanoldagi stabilizator eritmasi apparatdan 4 olinadi. 5-mikserdan polimerizat ajratuvchi 6 orqali o'tadi, u erda suvli qavat undan ajralib chiqadi va 7-ustunga kiradi, u katalitik kompleksning parchalanish mahsulotlaridan yuviladi va keyin suvni gazsizlantirishga kiradi. 8-mikserda suvli emulsiya hosil bo'lib, u bug 'quyish moslamasi 9 orqali gazni 10 ga etkazib beradi. Suv va monomer bug'lari degasserning yuqori qismidan chiqariladi va 5% kauchuk o'z ichiga olgan bulamaç uning pastki qismidan chiqib, konsentratonga 11 kiradi, u erdan chiqarib tashlanadi suvning asosiy qismi, undan keyin u qurtlarni quritadigan pressga beriladi 12. Olingan rezina bantlar kesish mashinasida 13 maydalanadi, ular tebranuvchi konveyerda 14 issiq havo bilan quritiladi va briketlash uchun beriladi.



Rasm 11.3. SKI-3 ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

1 - muzlatgich, 2 - mikser, 3 - polimerizatorlar batareyasi, 4 - stabilizator eritmasini tayyorlash uchun moslamu, 5 - mikser, 6 - ajratuvchi, 7 - yuvish ustuni, 8 - mikser, 9 - bug 'injektor, 10 - gaz chiqaruvchi, 11 - konsentrat, 12 - qurtlarni presslash, 13 - kesish mashinasi, 14 - tebranish konveyeri

KAUCHUKNI KAUCHUK BUYUMLARGA QAYTA ISHLASH

Tabiiy va sintetik kauchuklar kauchuk, kauchukdan to'qilgan va kauchuk-metall buyumlar ishlab chiqarishning asosiy tarkibiy qismi bo'lib, kauchuk mahsulotlarning umumiy nomi (RTI) bilan birlashtirilgan va xalq xo'jaligining deyarli barcha tarmoqlarida qo'llaniladi.

Kauchuk buyumlar assortimenti o'n minglab buyumlar va standart o'lchamlarni o'z ichiga oladi. Uchrashuv bo'yicha RTIning quyidagi guruhlariga bo'lish odat tusiga kiradi.

1. Harakatlanuvchi materiallar uchun moslamalarni uzatish (konveyer lentalar, yenglar, naychalar).

2. Moslashuvchan uzatish ulanishlari (qo'zg'aysan kamarlari, kamarlar).

3. Mashina va apparat birliklarining elastik ulanishlari (muftalar).

4. Birgalikda muhrlar (bezlar, halqalar, membranalarda, qistirmalar).

5. Amortizatorlar (buslar, suspenziyalarda, amortizatorlar, vkladkalar).

6. Chang va axloqsizlikdan himoya qiluvchi qismlar (qoplamalar, gilamchalar, davlumbazlar).

7. Elektrik izolyatsiyalovchi mahsulotlar va ehtiyoq qismlari (omborlar, plitalar, naychalar).

8. Havo va suv transporti vositalari (havo sharlari qobiqlari, puflanadigan qayiqalar, sallar, pontonlar).

9. Pnevmatik qurilish inshootlari (yig'iladigan inshootlar va binolar).

10. Himoya vositalari (gaz maskalari, respiratorlar, himoya kostyumlari).

11. Uy-ro'zg'or buyumlari, sanitariya-gigiyena vositalari, tibbiy buyumlar, poyabzal va unga mo'ljallangan buyumlar.

Kauchuk buyumlar quyidagi bosqichlarni o'z ichiga olgan yagona texnologik sxema bo'yicha ishlab chiqariladi:

- xom rezina aralashmasi tayyorlash,

- yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqarish (choyshab, profil prokatlari),

- yarim tayyor mahsulot yoki kauchuk aralashmasidan mahsulot blankasini shakllantirish yoki yig'ish,

- mahsulotlarni vulkanizatsiya qilish.

1. Kauchuk aralashmani tayyorlash

Kauchuk aralashmalarining tarkibi turli xil tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi, ularning tabiati va nisbati hosil bo'lgan kauchuk buyumlarining maqsadi va xususiyatlariga bog'liq. Ushbu komponentlarni uch guruhga bo'lish mumkin.

Aralashmani mahsulotlarga qayta ishlash jarayonini osonlashtiradigan tarkibiy qismlar:

- qayta tiklash (eski rezina buyumlarni qayta ishlash mahsuloti),

- plastifikatorlar (bitum, rozin, kerosin, filat).

Mahsulotga zarur xususiyatlarni beradigan tarkibiy qismlar:

a) to'ldiruvchilar:

- faol plomбалarning yoki kuchaytirgichlar (uglerod qora, kremniy kislotasi),
- metall oksidlari,
- kaolin,
- inert plomba moddalar (bo'r, talk, bariy sulfat).

b) antioksidantlar yoki antioksidanlar (fenil-0-naftilamin);

v) bo'yoqlar:

- organik,
- noorganik pigmentlar (titanium, temir, xrom, ultramarin oksidlari).

Vulkanizatsiya qiluvchi ingredientlar:

- vulkanizatorlar (vulkanlangan kauchukning xususiyatiga qarab oltingugurt va boshqa moddalar),
- vulkanizatsiya tezlatgichlari (difenilguanidin, altaks, kaptaks),
- vulkanizatsiya aktivatorlari (rux oksidi, stearin).

Kauchuk aralashmalar yuqori darajada yopishqoq bo'ladi. Shuning uchun, bir hil massani olish uchun ular tarkibiy qismlarni oddiy aralashtirish yo'li bilan emas, balki silliqlash va rulon orasidagi tor uyalar orqali yoki maxsus teshiklar orqali tayyorlash orqali tayyorlanadi.

Kauchuk birikmalar yuqori darajada yopishqoq bo'ladi. Shuning uchun, bir hil massani olish uchun ular tarkibiy qismlarni odatdagi aralashtirish yo'li bilan emas, balki silliqlash va valiklar orasidagi tor tirqishlar orqali yoki maxsus rolklar teshiklari yoki aylanadigan moslamaning yopiq rezina mikserlari orqali maydalash va bosish orqali tayyorlanadi.

2. Yarim tayyor mahsulotlar va mahsulotlarni ishlab chiqarish.

Yarim tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarish va kauchuk birikmalaridan mahsulotlarni shakllantirish uchun turli xil usullar qo'llaniladi:

- aralashmani kalender deb nomlangan apparatning qizdirilgan rulonlari orqali o'tkazish orqali kalendrlash;
- aralashmani burama mashinaning teshiklari orqali siqib chiqarib ekstruziya (* lpress);
- bosish;
- shtamplash;
- matoni elim singdiruvchi mashinada kauchuklash.

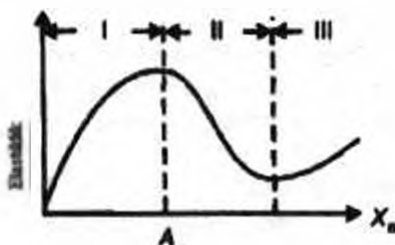
Murakkab profil mahsulotlari kekirilgan usullardan biri bilan oldindan tayyorlangan qismlardan keyinchalik yopishtirish yoki oldindan presslash bilan yig'iladi. Shaxsiy kauchuk buyumlar lateksdan ko'piklash (shimgichli kauchuklar) yoki lateksga qoliplarni cho'mish, so'ng'ra quritish (ingichka devorli mahsulotlar) orqali olinadi.

3. Vulkanizatsiya.

Vulkanizatsiya - rezina buyumlar ishlab chiqarishda yakuniy va majburiy operatsiya. Bu plastik kauchuk yoki polimer fazasini xom kauchuk aralashmasidan va ulardan tayyorlangan mahsulotlarni elastik vulkanizat - kauchukga aylantirishning texnologik jarayonini anglatadi. Vulkanizatsiya natijasida mahsulot shakli mustahkamlanib, u zarur xususiyatlarga ega bo'ladi.

Kauchuklarni vulkanizatsiya qilish - bu chiziqli polimerlarni o'zaro bog'lashning alohida hodisasidir, bu jarayonda makromolekulalar uch o'ldiruvchi uch o'ldiruvchi vulkanizatsiya tarmog'ining shakllanishi bilan o'zaro ximiyaviy bog'lanishlar bilan bog'lanadi. Bunday tuzilishda makromolekulalar bir-biriga nisbatan qaytarilmas siljishga qodir emas (kesish deformatsiyasi), buning natijasida kauchuklar, kauchukdan farqli o'laroq, oqim xususiyatlarini yo'qotadilar, ammo keng harorat oralig'ida elastik deformatsiya qilish qobiliyatini saqlab qoladilar.

Vulkanizatsiya paytida kauchukning mexanik va fizik xususiyatlari sezilarli darajada o'zgaradi: zichlik, qattiqlik va mexanik quvvat kuchayadi, qoldiq deformatsiya pasayadi, dinamik xususiyatlar (zarba yuklariga qarshilik) yaxshilanadi, shishish pasayadi va kauchuklar o'z-o'zidan eriydi. Shu bilan birga, namlik va gaz o'tkazuvchanligi, dielektrik xususiyatlari, issiqlik o'tkazuvchanligi, oynaga o'tish harorati va elastomerning boshqa xususiyatlari.



Rasm - 11.4. Vulkanizatsiya darajasining vulkanizatsiya elastikligiga ta'siri (rezina)

I - yumshoq kauchuk maydon, II - Teriga o'xshash holat, III - qattiq kauchuklar, A - vulkanizatsiya darajasining optimal darajasi

Shu bilan birga, vulkanik xususiyatlarning o'zgarishi kanizatsiya konsentratsiyaga bog'liq vulkanizatsiya paytida hosil bo'lgan o'zaro bog'lanishlar deb ataladi kauchuk yoki shishaning o'zaro bog'lanish darajasi ko'pikli vulkanizatsiya. Bu bog'liqdir elastiklik bo'yicha vulkanizatsiya, o'z navbatida, AOK qilingan miqdor bo'yicha vulqonlashtiruvchi aralashmada mogo agent. Shunday qilib, agar vulkanizatsiya paytida o'z ichiga olgan kauchuk birikmalar Vulkanizatorning 1,5-3,0% tashkil etadi yumshoq kauchuklar, keyin

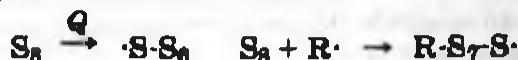
tarkib bilan zhania 25-35% - qattiq ebonit. Rasm-11.4. qaramlikni ko'rsatadi vulkanizatsiya darajasidan vulkanizatning elastikligi, Khv.

O'zaro bog'lovchi vositaning (vulkanizator) tabiati va shuning uchun ammo, vulkanizatsiya usuli kauchukning tabiatiga bog'liq. Kauchuk molekulada bog'lanish bog'lanishni o'z ichiga olgan ki (NC, SKS, SKI, SKD) oltingugurt bilan vulkanizatsiya qilinadi 140-160°C (oltingugurtli yoki issiq vulkanizatsiya) yoki kamroq bo'lsa, oltingugurt xloridl S_2Cl_2 holda isitish (sovuq vulkanizatsiya). Oltingugurt vulkanizatsiyalari yo'q etarlicha yuqori issiqlik va kimyoviy qarshilikka ega shuning uchun bu kauchuklar peroksidlar, xinonlar, azo va diazo birikmalari, fenol-formaldegid oligomerlari bilan vulkanizatsiya qilinadi. Funktsional guruhlarini o'z ichiga olgan SClar (karboksilat, uretan, xloropren va boshqalar) bu guruhlar bilan almashtirish yoki qo'shilish reaksiyalari (ikki valentli metallarning oksidlari, to'yinmagan kislotalarning tuzlari va boshqalar) bilan reaksiyaga kirishadigan ikki funktsional vositalar tomonidan vulkanizatsiya qilinadi.

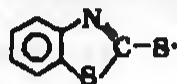
Kauchukni vulkanizatsiya qilish ionlashtiruvchi nurlanish (nurlanish vulkanizatsiyasi) va ultrabinafsha nurlanish (fotovulkanizatsiya) ta'sirida ham amalga oshirilishi mumkin.

Eng tez-tez uchraydigan oltingugurt vulkanizatsiyasi jarayoni oltingugurt va kauchukning ikkinchisining $C-Sn-C$ ning makromolekulalari orasidagi polisulfid bog'liari hosil bo'lishi bilan o'zaro ta'siridan iborat bo'lib, quyidagi shaklda ifodalanishi mumkin.

1. Vulkanizatsiya tezlatgichining issiqlik yoki erkin radikal ta'sirida barqaror rombik oltingugurt molekulasini radikallashtirish



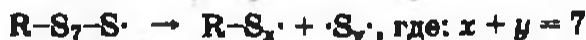
bu erda: $R\cdot$ tezlatuvchi radikal, masalan, captux (2-merkaptobenzizazol)



1. Polisulfid biradikallarning hosil bo'lishi

2. Rezina bo'linmalarini erkin hosil bo'lishi bilan degidrogenlash

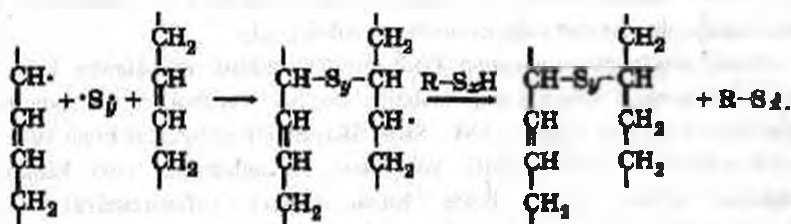
Makroradikallar



3. Biradikalli polisulfidni makroga qo'shilishi

dikal kauchuk va o'zaro bog'liq strukturaning shakllanishi





Olingugurt vulkanizatsiyasi 125 - 180°C haroratda amalga oshiriladi. Jarayonning davomiyligi harorat va bosimga, vulkanizatsiya qilingan aralashmaning tarkibiga va mahsulot hajmiga bog'liq. Ko'pgina RT'lar uchun u 5 dan 90 minutgacha o'zgarib turadi. Vulkanizatsiya uchun har xil turdagi qurilmalar qo'llaniladi: jonli hug bilan isitiladigan vulkanizatsiya qozonlari, gidravlik vulkanizatsiya presslari, elektr bilan isitiladigan, 30 MPa gacha bosim ostida ishlaydigan, in'eksion katiplama mashinalari, bitta va ko'p o'rindiqli davolash mashinalari va davolash xonalari.

Nazorat savollari

1. Qanday polimer materiallar elastomerlar (kauchuklar) guruhiga kiradi?
2. Elastomerlar uchun ishchi jismoniy holat qanday?
3. Sintetik kauchuklar (SQ) maqsadga muvofiq qaysi guruhlariga bo'linadi?
4. SKS stiroi-butadienli kauchuk SC ning qaysi guruhiga kiradi?
5. SCS ning asosiy qismini olish uchun qanday polimerizatsiya qo'llaniladi?
6. Lateks nima va u uchun qanday moddalar koagulant hisoblanadi?
7. SKS-3 izoprenli kauchukning tuzilishi SKS dan nimasi bilan farq qiladi va uning tabiiy kauchuk bilan o'xshashligi nimada?
8. SKI-3 sintetik kauchukiga izoprenli polimerlanish qanday katalizatorlar ishtirokida sodir bo'ladi?
9. Kauchukni kauchuk buyumlarga qayta ishlash jarayoni qanday operatsiyalardan iborat?
10. Kauchuk vulkanizatsiya nima va har xil xarakterdagi kauchuklar uchun o'zaro bog'lovchi moddalar sifatida qanday reagentlar ishlatiladi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Sokolov R.S. Ximicheskaya texnologiya, t. 1.,2 – M.: Vldos, 2000.
2. Timofeev V.S., Serafimov L.A. Printsip'po' texnologii osnovnogo organicheskogo i nefeximicheskogo sinteza. M.: Vo'sshaya shkola, 2003.- 536 s.
3. Evstigneev R.P.. Tonkiy organicheskiy sintez. M.:Ximiya, 1991. -184 s.
4. Bratus I.N.. Ximiya dushisto'x vechestv. – M.: Ximiya, 1979. 312s.
5. Belov B.N.. Ximiya i texnologiya dushisto'x vechestv. – M.: Ximiya, 1971. s.289.
6. Lebedev N.N., Manakov M.N., Shvets P.F. Teoriya ximicheskix protsessov osnovnogo organicheskogo i nefeximicheskogo sinteza. – M.: Ximiya, 1984.
7. Adel'son S.B., Vishnyakov T.P., Paushkin Ya.M. Texnologiya nefeximicheskogo sinteza. Uch. posobie. –M.: Ximiya 1985.
8. Lebedev N.N. Ximiya i texnologiya osnovnogo organicheskogo i nefeximicheskogo sinteza. – M.: Ximiya, 1988. –592s.
9. Albitskaya V.M. i dr. Laboratorno'e raboto' po organicheskoy ximii. M.: Vo'sshaya shkola. 1974.-285 s.
10. Xramkina M.N. Praktikum po organicheskomu sintezu. L.: Ximiya,1977. -320 s.
11. J.Clayden, N.Greeves and S.Warren. Organic Chemistry. 2nd Edition. Oxford, 2012, Chapter 43 and 44.
12. J.March Advanced Organic Chemistry: Reaction, Mechanism and Structure, Sixth Edition. USA, Wiley 2007.
13. U.Samarov nafis organik sintezsamarqand davlat universiteti nafis organik sintez (uslubiy qo'llanma) samdu o'quv-uslubiy kengashining 2017 yil 30 avgustda bo'lib o'tgan yig'ilishi qarori bilan (1-bayonnoma) nashrga tavaia otilgan. samarqand-2017
14. Maksumova O., Turobjonov C. Organik sintez mahsulotlari texnologiyasi. Daralk. T.: Fan va texnologiya, 2010, -232 b.
15. Солдатенков Р. П. Тонкий органический синтез. Учебное пособие. М.: Химия, 1991.-184с.
16. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2003 – 536с.
17. Евстигнеев Р.П. Тонкий органический синтез. Учебное пособие. М.:Химия, 1991 -184с.

Internet saytlari

1. www.texhologiy.ru
2. www.gooloig.ru
3. www.ziyonet.uz
4. www.bilimdun.uz
5. www.ref.uz 6. <http://swsys.ru/index>

ILOVALAR

BAHS, MUNOZARA

Bahs – o'z fikrini ifoda etishni sohlovchilar orasida biron-bir munozarali masalani muhokama qilish, haqiqatni aniqlash va to'g'ri qarorni qabul qilish.

Bahs ishtirokchisiga e'latma:

1. Bahs munosabatlarni emas, balki muammoni hal etish usulidir.
2. Boshqa ishtirokchilarga ham so'z berish uchun uzoq vaqt nutq so'zlamas.
3. Har bir so'zni o'ylab, to'g'ri ifoda qil, hissiyotlaringni nazorat qil, chunki sening fikrlaring o'z maqsadiga etishi kerak.
4. Opponent nuqtal nazarini tushunishga harakat qil, uni hurmat qil.
5. Opponent fikrini huzmasdan e'tirozlarini aniq bildir.
6. Faqat bahs mavzusi bo'yicha fikr bildir, ko'p o'qiganliging va umumiy bilimdonligingni ro'kach qilma.
7. Kimgadir yoqlashni ko'zlab xushomad qilishga va o'z nutqing bilan tanishtirishga qaytmi karamangiz.

2-Ilava

FIKRLAR HUJUMI

Fikrlar hujumi - (breynstorming - aqliy hujum) fikrlar bo'roni - aqliy yoki ilmiy muammoni hal qilishda g'oyalarni kollektiv ravishda ilgari surish usuli. Fikrlar hujumi vaqtida ishtirokchilar birgalikda qiyin masala yoki muammoni echdilar. Illoji boricha ko'proq g'oyalar taklif etilib, ular tanqid ostiga olinmaydi. Bu usulning afzalliklari ham shundan iborat bo'lib, har qandaya g'oya hatto mantiqsizlari ham hisobga olinadi. Ularning hammasi yoziladi, tahlil qilinadi, baholanadi va shundan keyingina ular ichidan eng samarali, optimal ratsional ochilmi tanlab olinadi.

Kollektiv fikrlar hujumida 15 gacha ishtirokchi bo'lib 1 soatgacha davom etadi.

BAHS, MUNOZARA

Bahs – o'z fikrini ifoda etishni xohlovchilar orasida biron-bir munozarali masalani muhokama qilish, haqiqatni aniqlash va to'g'ri qarorni qabul qilish.

Bahs ishtirokchisiga eslatma:

1. Bahs munozarabatlami emas, balki muammoni hal etish usulidir.
2. Boshqa ishtirokchilarga ham so'z berish uchun uzoq vaqt nutq so'zlama.
3. Har bir so'zni o'ylab, to'g'ri ifoda qil, hissiyotlaringni nazorat qil, chunki sening fikrlaring o'z maqsadiga etishi kerak.
4. Opponent nuqtai nazarini tushunishga harakat qil, uni hurmat qil.
5. Opponent fikrini buzmasdan e'tirozlaringni aniq bildir.
6. Faqat bahs mavzusi bo'yicha fikr bildir, ku'p o'qiganliging va umumiy bilimdonligingni ro'kach qilma.
7. Kimgadir yoqlashni ko'zlab xushomad qilishga va o'z nutqing bilan ranjitishga qarshi kurashgin.

2-Ilova

Pikrlar hujumi – (breynstorming – aqliy hujum) fikrlar bo'roni – aqliy yoki ilmiy muammoni hal qilishda g'oyalarni kollektiv ravishda ilgari surish usuli. Fikrlar hujumi vaqtida ishtirokchilar birliglikda qiyin masala yoki muammoni echdilar. Hujl boricha ko'proq g'oyalar taklif etilib, ular tanqid ostiga olinmaydi. Bu usulning afzalliklari ham shundan iborat bo'lib, har qanday g'oya hatto mantiqsizlari ham hisobga olinadi. Ularning hammasi yoziladi, tahlil qilinadi, baholanadi va shundan keyingina ular ichidan eng samarali, optimal ratsional echimi tanlab olinadi.

Kollektiv fikrlar hujumida 15 gacha ishtirokchi bo'lib

FIKRLAR HUJUMI

Nozik organik sintez mahsulotlari texnologiyasi fanidun test savollari

**B
masal**

№1 Masba – S.V. Buxarov, G.N. Nugumanova. Ximiya i texnologiya produktov tonkogo organicheskogo sinteza, Paragraf 1;

Qiyinlik darajasi – 1;

Qadimda aromatik moddalar o'simliklardan qaysi haydash usuli orqali ajratib olingan?

suv pari

bosim

suv bug'i

oddiy haydash

fikrlar

№2 Masba – S.V. Buxarov, G.N. Nugumanova. Ximiya i texnologiya produktov tonkogo organicheskogo sinteza, Paragraf 1;

Qiyinlik darajasi – 1;

Quyida ko'rsatilgan xushbo'y moddalardan 1868 yilda sun'iy usulda sintez qilingan?

kumarin

lanitin

indol

feniletil spirti

bilim

raqjiti

№3 Masba – S.V. Buxarov, G.N. Nugumanova. Ximiya i texnologiya produktov tonkogo organicheskogo sinteza, Paragraf 1;

Qiyinlik darajasi – 1;

Tabianda uchramaydigan xushbo'y xidli moddalar to'g'ri ko'rsatilgan qatorni ko'rsating

geotinkarbon kislotasining metil efiri

salitsil kislotaning metil efiri

benzoy kislotaning etil efiri

alepinin efiri

№4 Masba – S.V. Buxarov, G.N. Nugumanova. Ximiya i texnologiya produktov tonkogo organicheskogo sinteza, Paragraf 1;

Qiyinlik darajasi – 1;

Quyida berilgan xushbo'y yoqimli moddalarning qaysi hindun 12 xil molekulyar og'irlikdagi xushbo'y yoqimli moddalar ajratib olinadi?

koriandr yog'idan

qizilbniya ildizidan

zaytun yog'idan

zig'ir yog'idan

№5 Masba – S.V. Buxarov, G.N. Nugumanova. Ximiya i texnologiya produktov tonkogo organicheskogo sinteza, Paragraf 1;

Qiyinlik darajasi – 1;

Butlerovning doktorlik dissertatsiyasining mazmun va mohiyatiga ko'ra qanday moddalarning o'rganishga bag'ishlangan?

efir yog'larini tarkibini

magniyli organik birikmalar tarkibini

benzoinning turli xosilalarini

xushbo'y yoqimli moddalar siklik tuzilishini

S.Sh.Ismatov

NOZIK ORGANIK SINTEZ KIMYOSI VA TEXNOLOGIYASI

O'quv qo'llanma

Muxarrir: *Elbek Turayev*

Badiiy muxarrir: *Dildora Raxmatova*

Texnik muxarrir: *Abdug'affor Qamharov*

Musahhih: *Ismoil Xoshimov*

Kompyuterda sahifalovchi: *Otabek Raxmonov*

Nashriyot litsenziyasi № 1, 4.06.2022.

Bosishga ruxsat etildi: 5.06.2022.

Ofset qog'ozi. Bichimi 60x90.

"TIMES TAD" garniturası, 12-shartli bosma taboq.

Duna poligraf bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Buxoro shahar Mustaqillik ko'chasi 28 uy

E-mail: ya.duna2012@yandex.ru duna_poligraf@bk.ru

MUALLIF TUG'RISIDA MA'LUMOT



Ismatov Sunnatullo Shamsullaevich 01.02.1972 yilda Surxondaryo viloyati Denov tumanida ziyoli oilasida tug'ilgan. Oilali 3 nafar farzandi bor. 1989 yilda Buxoro oziq - ovqat va yengil sanoat texnologiyasi instituti qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi mutaxassistigiga kirib 1994 yilda muvaffaqiyatli tugatgan. Buxoro oziq - ovqat va yengil sanoat texnologiyasi instituti qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi kafedrasida aspirant. Aspiranturada a'lo o'qiganligi va ilmiy yutuqlarga erishganligi uchun 1997 yilda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti stipendiyasi sovrindori bo'lgan. S.Sh. Ismatov 2005 yilda namzodlik dissertatsiyasini himoya qilib, fan nomzodi ilmiy darajasi va 2009 yilda dotsent ilmiy unvonida tasdiqlandi. S. Sh. Ismatov tomonidan 140 ta ilmiy ishlar va 20 ta o'quv uslubiy ishlar va 5 ta o'quv qo'llanma va 3 ta darslik chop etilgan. Hozirgi kunda Buxoro muxandislik texnologiya instituti organik moddalar kimyoviy texnologiya kafedrasida dotsenti lavozimida ishlayapti

ISBN 978-9943-8332-5-8



9 789943 833258