

«TALQIN»



A. ABDUSAMATOV

ORGANIK KIMYO

A. ABDUSAMATOV

ORGANIK KIMYO





547
A-15

A. Abdusamatov

ORGANIK KIMYO

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tegishli oliy o'quv yurtlari uchun darslik sifatida
tavsiya etgan*

Qayta ishlangan va to'ldirilgan
ikkinchi nashri

Toshkent — «Talqin» — 2005

БИБЛИОТЕКА
ХИМ. ТИП. И. ЛП
№ 43366

Ushbu darslik Toshkent Davlat agrar universiteti va qishloq xo'jaligi institutlarining talabalari uchun mo'ljallangan. Darslikda organik kimyoning nazariy qismi, organik moddalarning O'zbekistondagi asosiy manbalari, ularning olinishi, ajratilishi va tuzilishini zamonaviy usullarda tahlil qilish uslublari, organik kimyoning asosiy bo'limlari xalq xo'jaligi, ayniqsa qishloq xo'jaligi bilan bog'lab yoritilgan. Darslik yangi dastur asosida oddiy va tushunarli tarzda yozilganligi uchun, undan tibbiyot, farmatsevtika oliy o'quv yurtlari va biologiya fakultetlari talabalari, shuningdek, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o'quvchilari ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: akademik A.A.Abduvahobov;
professor Q.N.Ahmedov.

SO'ZBOSHI

O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risida»gi Qonuni, «Kadrlar tayyorlashning milliy dasturi» va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining ta'lim sohasidagi Qarorlari asosida respublikamizning Oliy o'quv yurtlarida hozirgi zamon talabiga javob beradigan bakalavriat va malakasi bo'yicha mutaxassislar tayyorlashga imkon yaratildi. Bu qarorlarda mutaxassislarning milliy, ma'naviy-ma'rifiy o'zligini anglashi, zamonaviy iqtisodiy tafakkurni, tashkilotchilik ishlarini, o'z faoliyatiga tatbiqan elektron-hisoblash mashinalaridan foydalanish usullarini bilishi, kasbiga taalluqli fanlarni to'liq o'zlashtirishi, kasbining fidoyisi bo'lishligi ko'rsatilgan.

Barcha qishloq xo'jaligi bakalavriat yo'nalishi bo'yicha o'qitiladigan fanlarning asosini, ya'ni poydevorini organik kimyo fani tashkil etadi. Shuning uchun qishloq xo'jaligining turli sohalarida ishlaydigan mutaxassislar organik kimyoni yaxshi bilishlari taqozo etiladi. Organik kimyoning nazariy asoslarini puxta o'rganish, avvalo, bo'lg'usi mutaxassisga tirik tabiatdagi (hayvonot va o'simliklar dunyosidagi) jarayonlarni, tabiiy qazilma boyliklar hosil bo'lish jarayonlarini va ulardan kimyoviy moddalarni olish texnologik usullarini o'zlashtirishga yordam beradi. Shuningdek, organik birikmalarning fizik-kimyoviy xossalarini va tuzilishini o'rganishda to'g'ri mulohaza yuritishga olib keladi.

Hozirgi vaqtda xalq xo'jaligining biron tarmog'i yo'qki, unga kimyo fani yutuqlari kirib bormagan bo'lsin. Ayniqsa, qishloq xo'jaligida ishlatilayotgan polietilen quvurlar, plyonkalar, ekinlarning hosildorligini oshirishda va o'simliklarga oziq sifatida berilayotgan mikroo'g'itlar va organik o'g'itlar, o'simliklarning har xil kasalliklariga qarshi ishlatilayotgan fungitsidlar, har xil zararkunandalarga qarshi qo'llaniladigan insektitsidlar, begona o'tlarni yo'qotishda foydalaniladigan gerbitsidlar va boshqa kimyoviy moddalarning deyarli hammasi organik birikmalardir.

Umuman olganda, qishloq xo'jaligida yetishtiriladigan mahsulotlar organik birikmalarning asosiy manbayi hisoblanadi. Demak, bo'lajak qishloq xo'jalik mutaxassisleri organik kimyo fanini qanchalik yaxshi o'zlashtirsalar, ular qishloq xo'jaligida ishlatiladigan kimyoviy preparatlardan unumli foydalanib, ekinlardan yuqori va sifatli hosil olishga erishadilar.

Ushbu darslikni ko'rib chiqib, o'zlarining qimmatli fikr va mulohazalarini bildirgan akademik A.A.Abduvahobovga, kimyo fanlari doktorlari, professorlar Q.N.Ahmedov, E.U.Urinovlarga muallif chuqur minnatdorchilik bildiradi.

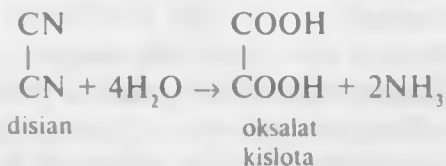
Darslikning ikkinchi nashri qishloq xo'jaligi bakalavriat yo'nalishlari bo'yicha Davlat ta'lim standartlari, namunaviy o'quv rejasi asosida yozilgan bo'lib, unda kimyo fanining oxirgi yutuqlari, O'zbekiston kimyogarlarining qo'shgan hissalar va tabiiy qazilma boyliklari, ularni qayta ishlash usullari va ulardan olinadigan moddalarning xalq xo'jaligida ishlatilishi bilan to'ldirilgan.

KIRISH

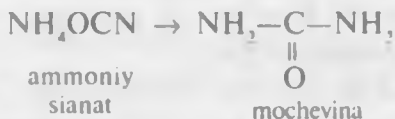
Organik kimyo fani. Organik kimyo — organik moddalarni tashkil qiluvchi uglerod birikmalarining kimyosini o'rganuvchi fan.

Organik moddalar kishilarga qadimdan ma'lum, ular organik bo'yoqlarni (alizarin, purpur, indigo), uzum sharbatini bijg'itib sirka hosil qilishni, o'simliklardan shakar hamda moy olishni, yog'larni ishqorlar bilan qaynatib sovun hosil qilishni bilganlar va bu moddalardan foydalanganlar. Ammo uzoq vaqtgacha organik moddalar aralashma holda ishlatilib kelingan. IX asrga kelib arab alximiklari sirkadan sirka kislotani, musallas ichimligidan etil spirtni sof holda ajratib olishga muvassar bo'ldilar. XVI asrda etil spirtni sulfat kislota bilan ishlash natijasida etil efir olindi. Organik moddalarni sof holda olish va ularni o'rganish XVIII asrning oxiri XIX asrning boshlariga kelib kuchaydi.

1824- yilda nemis kimyogari F.Veler laboratoriya sharoitida disiandan o'simlik organizmida uchraydigan oksalat kislotani oladi:



F.Veler 1828- yili oddiy anorganik tuz — ammonik sianatdan hayvon organizmida hosil bo'ladigan mochevinani sintez qiladi.



1842- yili buyuk rus olimi N.N.Zininning nitrobenzoldan anilin olishi, 1845- yili nemis kimyogari Kolbening sirka kislotani sintez qilishi, 1854- yili fransuz kimyogari I. Bertloning yog'ni hosil qilishi va 1861- yili rus olimi Butlerovning oddiy chumoli aldegididan

shakarsimon moddani sintez qilishi organik kimyo fanining rivojlanishiga katta yo'l ochdi.

Organik moddalar tarkibida uglerod elementining albatta bo'lishi XVII asrda uzil-kesil isbotlandi. Shu bilan birga ko'pchilik organik birikmalar tarkibida uglerod elementidan tashqari vodorod, kislorod, azot va boshqa elementlar borligi aniqlandi.

1861-yili Qozon universitetining professori Aleksandr Mixaylovich Butlerovning organik moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasini yaratishi organik kimyoning rivojlanish tarixida olamshumul ahamiyatga ega bo'ldi.

A.M. Butlerov o'zining «Organik kimyoni to'liq o'rganishga kirish» degan kitobida uglerodli birikmalar anorganik birikmalarga nisbatan beqaror ekanligini, uglerod boshqa elementlar bilan birikib xilma-xil birikmalar hosil qilishini, uglerodli ko'pchilik birikmalar bir xil empirik formulaga ega bo'lib, tuzilish va xususiyatlari jihatidan farqlanishini ko'rsatib bu hodisani izomeriya deb atadi.

Shunday qilib, XIX asrning boshida organik kimyo fanga alohida qism bo'lib kiradi.

Organik moddalarning fizik va kimyoviy xossalari hamda ularning tuzilishi ularda uglerod atomining borligi bilan belgilanadi.

Organik moddalar (yoki uglerodli birikmalar), tabiiy yoki sun'iy (sintetik) bo'lishiga qaramay, boshqa birikmalardan quyidagi belgilari bilan farqlanadi:

1. Organik birikmalar anorganik birikmalarga qaraganda uncha barqaror emas, qizdirilganda oson o'zgaradi va yonadi.
2. Uglerodli birikmalarning atomlari o'zaro kovalent bog'langan. Shu tufayli bunday birikmalarning reaksiyasi (ayrim hollarni hisobga olmaganda) sekin boradi. Ma'lumki, anorganik birikmalarda, odatda, reaksiyalar juda tez sodir bo'ladi. Ko'pgina organik birikmalar reaksiyasi oxirigacha bormaydi va kutilgan reaksiya mahsulotining unumi 100 % bo'lmaydi. Anorganik birikmalarning o'zaro reaksiyalarida buning aksidir.

3. Birgina uglerod atomini vodorod, kislorod, azot va boshqa element atomlari bilan birikib, hozirgacha hosil qilingan organik birikmalarning soni anorganik moddalarning soniga qaraganda XIX asr yarmida 20 marotaba, hozir esa 30 marotaba oshib ketdi.

Buning sababi, organik birikmalarga izomeriya hodisasi xos bo'lib, bu hodisa anorganik birikmalarda kam uchraydi.

Organik birikmalarning ko'pchiligi tirik organizmlarning yashashisha hayotiy rol o'ynaydi.

Akademik A.E.Favorskiy (1860—1945)ning maktabida asosan asetilen, allen va diyen uglevodorodlarning kimyosi ustida ilmiy ishlar olib borildi. A.E.Favorskiy asetilen va allen uglevodorodlarni izomerizatsiyaga uchratib shu tipdagi turli uglevodorodlarni olish mumkinligini ko'rsatdi.

Akademik N.D.Zelinskiy (1861—1953) kimyogarlarning eng yirik maktabini tashkil qilib, uglevodorodlar ayniqsa neft kimyosining rivojlanishiga katta hissa qo'shdi. To'yingan va to'yinmagan siklik uglevodorodlarning xossalari va sintezi chuqur o'rganildi. N.D.Zelinskiy katalitik organik sintezning birinchi asoschisidir.

Akademik A.N.Nesmeyanov organik kimyoda element-organik birikmalar sintezini va ularning kimyoviy xossalarini hamda kimyoviy tuzilishini o'rganadigan yirik maktab yaratdi.

Akademik N.N.Semyonov shogirdlari bilan uglevodorodlarning galoidli birikmalarini olish xossalarini aniqlash va reaksiya mexanizmini o'rganish sohasida ko'p ishlar qildi. To'yingan uglevodorodlarga galogenlar ta'sir ettirilganda reaksiya radikal mexanizmi bo'yicha davom etishi ko'rsatilib, bu jarayon orqali oksidlanish, polimerlanish va boshqa reaksiyalarning mexanizmini tushuntirishga muvaffaq bo'lindi.

Bilasizmi?

— 1827- yilda birinchi organik kimyo darsligini I.Berselius yozgan.

— Organik kimyoning ta'rifini birinchi bo'lib A.Kekule XIV asrning 50- yillarida yozgan organik kimyo darsligida beradi.

— A.M.Butlerov «Organik kimyoni to'liq o'rganishga kirish» degan kitobida organik birikmalarda izomeriya mavjudligini bayon etadi.

— Kimyo tarixida dastlab sintez qilingan organik moddalar oksalat kislota va mochevinalardir (nemis kimyogari F.Veler, 1824, 1828).

— Akademik S.Y.Yunusov XX asrning ikkinchi yarmida O'zbekistonda o'sadigan o'simliklardan 500 dan ortiq yangi alkaloidlar ajratib olib, ularning tuzilishini aniqlaydi.

Organik kimyo fanining rivojlanishiga quyidagi O'zbekiston olimlari o'zlarining katta hissalarini qo'shganlar.

Akademik S.Y.Yunusov (1909—1995)ning maktabida izoxinolin, eritrin, diterpen, xinolin, indol, xinozolidin, xinazolin, steroil, pirolizidan, piridin, tropan va oltingugurt saqllovchi sinflarga oid alkaloidlar bilan ilmiy ishlar olib borildi.

S.Y.Yunusov o'simliklarning har xil a'zolarida alkaloidlarning dinamik to'planish qonuniyatini yaratdi va shogirdlari bilan O'rta Osiyoda, ayniqsa, O'zbekistonda o'sadigan shifobaxsh o'simliklardan 800 dan ortiq alkaloidlar ajratib olib, ulardan 500 ta yangisini tuzilish formulasini aniqlab, O'zbekiston alkaloidlar kimyosini dunyoda yetakchi o'ringa olib chiqdi. Uning shogirdlari orasidan N.K.Abubakirov, X.A.Abduazimov, F.Y.Yuldashev, Z.F.Ismailov, S.T.Akramov, R.N.Nuriddinov, M.S.Yunusov, S.I.Iskandarov kabi taniqli kimyogarlar yetishib chiqdi. Atoqli olim S.Y.Yunusov «O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi», A.Beruniy nomidagi O'zbekiston davlat mukofoti laureati, D.I.Mendeleyev nomidagi oltin medal laureati va «Mehnat Qahramoni» unvonlari bilan taqdirlangan.

Akademik O.S.Sodiqov (1913—1987) dunyoga tanilgan o'zbek kimyogar olimi va fan tashkilotchisidir. 1966- yildan 1983- yilgacha O'zbekiston Fanlar Akademiyasining Prezidenti bo'lgan. Uning ilmiy ishlari O'rta Osiyoda o'sadigan yovvoyi va madaniy o'simliklar va tabiiy birikmalar kimyosini o'rganishga bag'ishlangan. U yaratgan maktabda yetishib chiqqan shogirdlar O'zbekiston, Qozog'iston, Turkmaniston, Armaniston, Mo'g'uliston, Vyetnam va Polsha-ning taniqli kimyogarlari hisoblanadi.

Atoqli va iqtidorli olim O.S.Sodiqov «Iqtisodchi», «O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi», A.Beruniy nomidagi O'zbekiston davlat mukofoti laureati, «Mehnat Qahramoni» unvonlari bilan taqdirlangan.

Akademik I.P.Sukervanik (1901—1968) «Aromatik birikmalarni alkillash va asillash» sohasi bo'yicha izchil va keng qamrovli tadqiqotlar o'tkazgan, shu yo'nalishda tanilgan organik kimyogarlar maktabini yaratgan ulug' olimdir.

U spirtlar va alkillashning mexanizmini ishlab chiqqan, anomal alkillash borishini ham ko'rsatgan, yangi reaksiya ochgan, tadqiqotlarning natijalarini defoliant va gerbitsid preparatlari sifatida qishloq xo'jaligida qo'llagan.

Akademik X.U.Usmonov (1916—1994) makromolekular kimyo sohasida yetuk olim bo'lgan. O'zbekistonda polimerlar

kimyosini rivojlanishiga asos solgan va tabiiy polimerlarni o'rganish maktabini yaratgan. Uning rahbarligida g'o'zaning o'sish davrida paxta tolasining shakllanishi va selluloza molekulasining tuzilish fibrillo genezisi o'rganilgan. Respublikada paxta tozalash sanoatlarining chiqindilaridan va g'o'zapoyadan selluloza ishlab chiqarish texnologiyasini yaratgan.

Sellulozani eterifikatsiyalash yo'li bilan har xil funksional guruhlar kiritib, yangi modifikatsiyalangan sun'iy ipak tolalar olingan hamda vinil florid bilan payvandlangan polimer moddalarini sintez qilingan va xossalari o'rganilgan.

U Beruniy nomidagi davlat mukofoti va O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi unvonlari bilan taqdirlangan.

Uning shogirdlari orasidan Y.T.Tashpulatov, R.S.Tillayev, A.A.Yulchibayev, U.N.Musayev, K.X.Roziqov kabi taniqli kimyogarlar yetishib chiqdi.

Akademik A.A.Abduvahobov O'zbekistonda element-organik birikmalari kimyosi maktabini yaratgan olim. U shogirdlari bilan birga element-organik birikmalar kimyosi, nozik organik sintez muammolari, molekular darajada quyi molekular bioregulator ta'siri mexanizmining kimyoviy mohiyatini aniqlash, fazoviy kimyo bo'yicha organik kimyo fanining rivojiga katta hissa qo'shib kelmoqda.

A.A.Abduvahobov rahbarligida O'rta Osiyo mintaqasida birinchi bo'lib ferromonlar komponentlarining sintez usullari ishlab chiqilgan. Olingan moddalar g'o'za o'simligini zararli hasharotlardan himoya qilishda, ularni o'ziga jalb qiluvchi moslamalar yordamida yo'qotishda, paxta yetishtirishda, uning hosildorligini oshirishda keng qo'llanilgan.

Akademik M.A.Asqarov polimerlar kimyosi va texnologiyasi sohasida O'zbekistonda ilmiy maktab yaratgan, ko'zga ko'ringan yirik olimdir. Uning ilmiy ishlari aromatik dinaminlarning alifatik ikki asosli kislotalar bilan polikondensatlanish, yangi monomerlarning polimerlanish reaksiyalarini chuqur va har tomonlama o'rganishga, tarkibida azot, kislorod va oltingugurt bo'lgan plastmassalar olishga va ularning xossalari yaxshilashga qaratilgan.

U parda hosil qiluvchi polimerlar xossalari yog' sanoati chiqindilaridan olingan stabilizatorlar ta'sirida yaxshilash asosidagi ishlarni polimer pardalar va linoleumlar ishlab chiqarishga joriy qilgan.

Akademik S.Sh.Rashidova yuqori molekular birikmalar kimyosi sohasidagi yirik olimadir. Uning ilmiy izlanishlari ma'lum kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan biologik faol polimerlarning sintezi, ko'p qirrali xossaga ega bo'lgan polimerlar asosidagi dorilar, o'simliklarni himoya qilish vositalarini tanlashning nazariy asoslarini ishlab chiqishga va ularni amaliyotga qo'llashga bag'ishlangan. Bu tadqiqotlar asosida «Kovilon» deb nomlangan plazma o'rni bosuvchi dori va chigit, sholi va qandlavlagi urug'larini ekishdan oldin polimer moddalar bilan kapsullash masalalari o'rganilgan. Fransiya, Shvetsiya olimlari bilan ilmiy hamkorlik amalga oshirilgan.

Organik kimyo fani biologiya, tibbiyot, agrokimyo, o'simlik moddalari kimyosi, o'simlikni muhofaza qilish va boshqa fanlar hamkorligida rivojlanmoqda.

Organik kimyo fanining yutuqlaridan xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida foydalanilmoqda. Kimyo sanoati plastmassalar, organik shisha va sintetik tolalarni sintez qilish sanoatining, avtomobilsozlik, samolyotsozlik, elektr, radio, to'qimachilik kabi tarmoqlarining rivojlanishiga katta hissa qo'shmoqda. Sintetik materiallar o'zining chidamliligi jihatidan metall va boshqa qurilish materiallaridan ustun va arzon turadi. Qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini oshirishda, zararkunanda va turli kasalliklarga qarshi kurashishda sanoatda olinayotgan organik preparatlardan insektitsid, fungitsid, gerbitsid va defoliant xususiyatiga ega bo'lgan moddalar katta rol o'yinamoqda.

Organik moddalarning tuzilish nazariyasi

XIX asming boshlari organik kimyoda minglab yangi organik moddalarning kashf etilishi va sintez qilinish davri bo'ldi, ammo ularda sodir bo'layotgan kimyoviy o'zgarishlarni va qonuniyatlarni asoslab beruvchi nazariyaning yo'qligi organik kimyoning yanada rivojlanishiga to'sqinlik qildi.

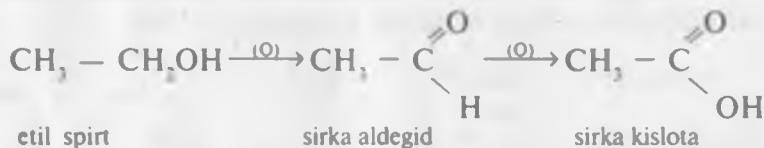
Mashhur nemis kimyogari Y.Libix o'zining shogirdlari bilan

achchiq bodom mag'zidan benzoy aldegid $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{smallmatrix}$, benzoy

kislota $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ va undan benzoil xlorid $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{Cl} \end{smallmatrix}$ olishga

muvaffaq bo'lib, ularning tarkibida o'zgarmaydigan guruh C_6H_5CO borligini aniqladi. Ko'pchilik kimyogarlar organik moddalar reaksiyaga kirishib boshqa moddalarga aylanganda ularning molekularida atomlarning ma'lum bir guruhlari o'zgarmasligini kuzatdilar.

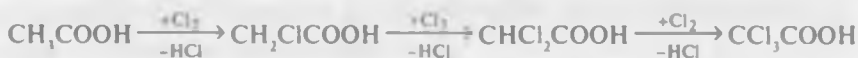
Masalan:



Bu reaksiyada « CH_3 » guruhi o'zgarmay qoladi. Bunday atomlar guruhini radikallar deyilib, organik moddalar radikallardan tashkil topgan degan fikr paydo bo'ldi. Shu tufayli, o'z kuzatishlariga asoslangan holda 1815- yilda L.Gey-Lyussak, 1823- yilda F.Veler va 1832- yilda Y.Libix organik moddalarni bir sistemaga solish maqsadida radikallar nazariyasini ko'tarib chiqdilar.

Bu nazariyaga ko'ra, radikallar organik moddalarda atom vazifasini bajarib, hech qanday kimyoviy o'zgarishlarga uchramaydi. O'sha vaqtdagi organik birikmalarning radikallariga qarab guruhlariga ajratilishi kimyoning qisman rivojlanishiga yo'l ochib berdi. Ammo radikallar nazariyasi uzoqqa bormadi, chunki uning tarafdorlari radikallarni molekula tuzilishidagi tutgan o'mini isbotlay olmadilar. Keyinchalik, radikallardagi vodorod atomlarining reaksiyaga kirishishi mumkinligi isbotlanganidan so'ng bu nazariya o'z mavqeini butunlay yo'qotdi.

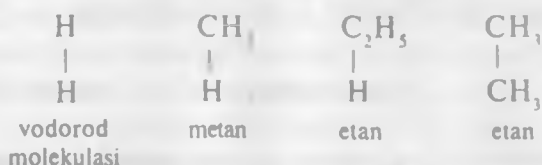
Masalan, sirka kislotaga xlor ta'sir ettirilsa, metil radikalidagi vodorod atomlari birin-ketin xlor atomiga o'rin almashgan, hosil bo'lgan moddalarda kislota xususiyati saqlanib qolgan:



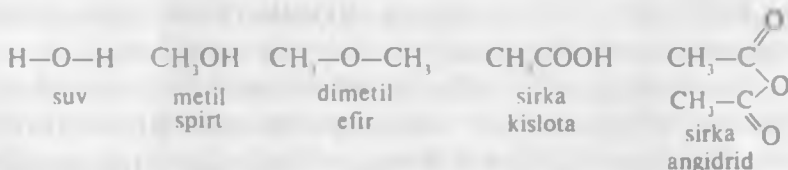
Organik kimyoning rivojlanishi bilan 1840—1854- yillarda radikallar nazariyasi o'rniga tiplar nazariyasi vujudga keldi. Bu nazariyaning tarafdorlari J.Dyuma, Sh.Jerar, A.Loran, A.Kekule va boshqalar organik moddalarning tuzilishini tajriba yo'li bilan aniqlab bo'lmaydi, ularni faqat molekularning reaksiya natijasida o'zgaradigan qismiga qarab tiplarga bo'lish mumkin,

deb hisobladilar. Tiplar nazariyasiga ko'ra organik moddalarning tuzilishi va xossalari anorganik birikmalarnikiga o'xshash bo'lib, ulardagi bir yoki bir necha vodorod atomi o'rniga radikallar almashinishidan organik moddalar hosil bo'ladi. Bunda organik birikmalar quyidagi beshta tipga: vodorod, suv, vodorod xlorid, ammiak va metan tipiga bo'linadi:

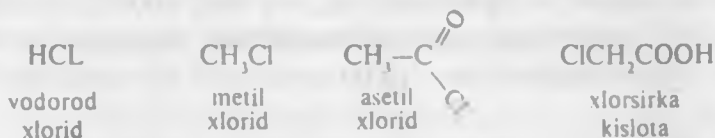
1) vodorod tipi — bunda vodorod molekulasidagi bir yoki ikki vodorod atomi o'rniga radikallar almashgan bo'ladi:



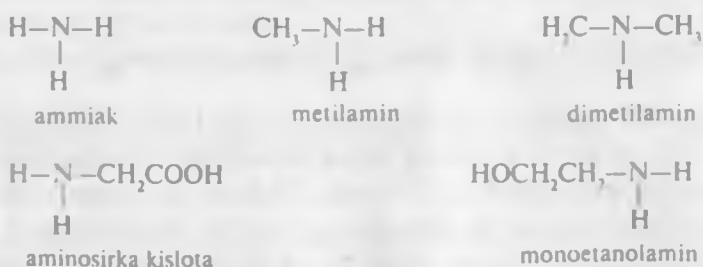
2) suv tipi — suv molekulasidagi bitta yoki ikkita vodorod atomi o'rniga har xil radikallarning almashinishi tufayli spirt, efir, kislota, kislota angidridi va boshqa kislorodli birikmalar hosil bo'ladi:



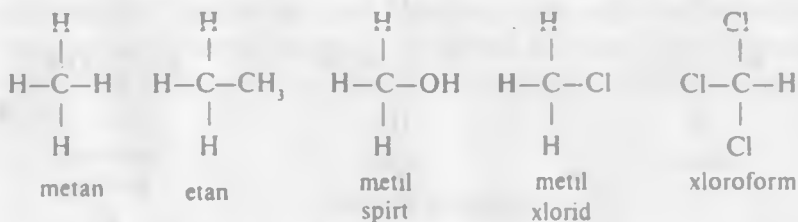
3) vodorod xlorid tipi — bu tip orqali galogenli organik birikmalarning hosil bo'lishi va tuzilishi ifodalanadi:



4) ammiak tipi — bu tip orqali aminlar, aminokislotalar va boshqa birikmalar sistemaga solingan, tuzilishi tushuntirilgan:



5) metan tipi — bu tipni 1858- yili nemis kimyogari A.Kekule taklif qilib, metanning vodorod atomlari o'rniga atomlar guruhi almashinishidan uglevodorodlar, spirtlar, galogenli va boshqa birikmalar hosil bo'lishi ko'rsatiladi:



Tiplar nazariyasi organik kimyoning rivojlanishiga ancha katta hissa qo'shdi. Ammo molekulasida har xil atomlar guruhi bor yuqori molekular organik birikmalarning tuzilishini tiplar nazariyasi asosida tushuntirish ancha qiyin bo'lib qoldi.

A.M.Butlerovning moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi

XIX asrning 60-yillariga kelib, molekular massani aniqlashda atom massasining ishlatilishi, atomlarning molekulada o'zaro bog'langan holda bo'lishining aniqlanishi ayniqsa, shotland kimyogari A.Kuper va nemis kimyogari A.Kekulelarning organik birikmalarda uglerod elementi doimo to'rt valentli bo'lishini kashf etganliklari yangi, to'g'ri nazariyaning paydo bo'lishiga zamin tayyorlaydi.

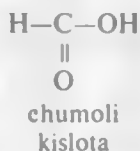
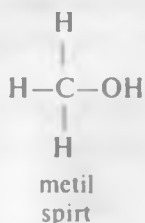
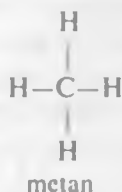
Organik kimyodagi yig'ilgan faktlarga va o'zining boy tajribasiga asoslangan holda rus olimi Aleksandr Mixaylovich Butlerov 1861- yilda organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasini yaratdi.

Bu nazariya atom va molekular moddalarning real mavjud bo'lgan qismidir, atomlar molekulada ma'lum tartibda birikkan va ularning birikish tartibini kimyoviy usullar yordamida isbotlash mumkin, degan xulosaga asoslanadi.

A.M. Butlerov moddalarning xususiyatlarini o'rganish bilan ularning tuzilishini aniqlash va ayniqsa, moddaning tuzilishiga qarab xossalarini aytib berish mumkinligini isbotladi.

1823-yilda nemis kimyogari Y.Libix tomonidan aniqlangan organik moddalarda izomeriya hodisasining sabablarini Butlerov-

ning nazariyasi to'g'ri tushuntirib berdi. Butlerov molekulaning kimyoviy xossalari molekuladagi atomlarning o'zaro joylashishiga bog'liq ekanligini isbotlab berdi. Masalan:



Metanda, metil spirta to'rttadan vodorod bor, ammo metil spirtidagi gidroksil guruh vodorodi qolgan vodorodlarga nisbatan reaksiyaga tez kirishadi. Metil spirtidagi gidroksil guruh vodorodi chumoli kislota-dagi gidroksil guruh vodorodidan farq qiladi. Masalan, bu ikkala moddaga ishqor ta'sir ettirilsa, faqat chumoli kislota-ni gidroksil guruh vodorodi reaksiyaga kirishadi.

Bunga sabab, chumoli kislota-dagi gidroksil guruh karbonil guruh $> \text{C}=\text{O}$ bilan bog'langan va u molekulaga kislota xossalarini beradi.

Yuqorida aytilganlarga asoslanib, Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasining asosiy holatlarini quyidagicha ifodalash mumkin:

1. Organik modda molekulalari haqiqiy mayda zarracha bo'lib, aniq kimyoviy tuzilishga ega, ya'ni molekulalarni tashkil qiluvchi atomlar bir-biri bilan ma'lum izchillikda bog'lanib doimo bir-biriga ta'sir qilib turadi.

2. Moddalarning fizik va kimyoviy xossalari molekulalarning tarkibi hamda ularning tuzilishiga bog'liq. Molekulasining tarkibi, molekulyar massasi bir xil bo'lib, ammo kimyoviy tuzilishi va xossalari har xil bo'lgan moddalar izomerlar deyiladi.

3. Kimyoviy tuzilish — molekuladagi atomlarning birikish tartibidir. Har bir molekula o'ziga xos yagona kimyoviy tuzilishga ega.

4. Organik moddalarning kimyoviy tuzilishi ularning xossalarini o'rganish va klassik kimyoviy reaksiyalar orqali aniq tuzilishga ega bo'lgan moddalar hosil qilish orqali aniqlanadi. Molekulaning tuzilishi shu molekulani sintez qilish yo'li bilan isbotlanadi.

5. Organik moddalarda uglerod elementi doimo to'rt valentli bo'lib, boshqa elementlar bilan birikishdan tashqari, o'zaro birikib to'g'ri, tarmoqlangan va halqasimon zanjirlar hosil qila oladi.

A.M. Butlerovning tuzilish nazariyasi organik kimyo fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shdi.

D.I. Mendeleyevning elementlar davriy sistemasi yangi elementlar borligini oldindan aytishga imkon bergan bo'lsa, A.M. Butlerovning tuzilish nazariyasi hali topilmagan yangi moddalarning borligini aytib berib, ularning tuzilishini ko'rsatib berdi hamda uning shu kabilar bir nechtasini sintez qilib olishga muayassar bo'ldi.

Savol va mashqlar

1. Organik kimyo fani nimalarni o'rgatadi?
2. Organik kimyo fani umumiy kimyo tarkibidan qachon va nima sabablar bo'lib mustaqil fan sifatida ajrab chiqdi?
3. A.M. Butlerovning organik moddalarning tuzilish nazariyasi vujudga kelguncha organik kimyoning rivojlanishidagi qiyinchiliklarni tushuntiring.
4. Organik moddalarning anorganik moddalardan tafovutlarini har taraflama izohlab bering.
5. A.M. Butlerovning organik moddalarning tuzilish nazariyasining asosiy holatlariga misollar keltirish bilan tushuntiring.
6. A.M. Butlerovning organik moddalarning tuzilish nazariyasi organik kimyo fanini rivojlanishiga qanday nazariy va amaliy hissa qo'shdi?
7. O'zbekistonda kimyo fanini rivojlanishiga o'zlarining katta hissalarini qo'shgan, Mehnat Qahramoni unvoniga muayassar bo'lgan o'zbek kimyogarlari S.Y. Yunusov va A.S. Sodiqovlarning hayoti va ijodi haqida so'zlab bering.

ORGANIK MODDALARNING ASOSIY MANBALARI

Tabiiy gaz, neft, toshko'mir, qishloq xo'jaligi va o'rmon xo'jaligi mahsulotlari organik birikmalarni olishda asosiy xomashyo manbalaridan hisoblanadi.

Prezidentimiz I.A. Karimovning «O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari» nomli asarining geografik-strategik imkoniyatlar va tabiiy xomashyo resurslari bo'limida O'zbekiston noyob tabiiy xomashyo imkoniyatlariga ega ekanligi tahlil qilinib, shunday deyilgan:

«O'zbekiston o'z yer osti boyliklari bilan haqli suratda faxrlanadi — bu yerda mashhur Mendeleyev davriy sistemasining

deyarli barcha elementlari topilgan. Hozirga qadar 2,7 mingdan ziyod turli foydali qazilma konlari va ma'dan namoyon bo'lgan istiqbolli joylar aniqlangan»¹.

Tabiiy gaz. Tabiiy gaz sanoati yildan-yilga rivojlanib bormoqda. Qidirib topilgan Ustyurt, Buxoro—Xiva, Janubi-g'arbiy Hisor, Surxondaryo va Farg'ona mintaqalaridagi gaz konlaridagi gazning hajmi 2 trillion kubometrga ega. Respublikamizda ikkita gazni qayta ishlaydigan Sho'rtan va Muborak zavodlari ishlab turibdi.

Gazdan polimer materiallar — polietilen, polivinilxlorid, nitril akril kislota va undan nitron tolasi olish mumkin.

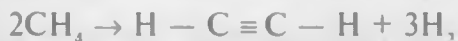
O'zbekistonda gaz sanoatining rivojlanishi juda ko'p shahar va qishloqlarni gazlashtirish, o'nlab sanoat korxonalarini gazga ko'chirish, bir necha yirik issiqlik elektr stansiyalarini qurish imkonini berdi. O'zbekiston gazi gaz quvurlari orqali qo'shni Qozog'iston, Tojikiston, Qirg'iziston respublikalariga va boshqa MDH davlatlariga yetkazib berilmoqda.

Tabiiy gazning 94—98 % ini metan, 2—6 % ini etan, propan va butan tashkil etadi. U eng yaxshi yoqilg'i, to'liq yonadi va juda katta issiqlik beradi (45,990—51,170 kJ/kg).

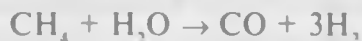


Boshqa yog'ilg'ilardan farq qiladi (toshko'mir 29,270—33,450 kJ/kg; kerosin 41,800 kJ/kg). Hozirgi vaqtda tabiiy gaz kimyo sanoatida har xil sintetik va organik birikmalar olishda asosiy xom-ashyo hisoblanadi.

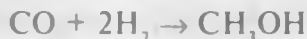
Metanni 1500 °C gacha qizdirib, asetilen va vodorod olinadi:



Elektrokimyokombinatlarda asetilendan sirka aldegid, benzol, sirka kislota, etil spirt, kauchuk va boshqa moddalar, vodoroddan esa ammiak, nitrat kislota, kaliy, natriy va ammoniy selitralar olinadi. Metanni suv bilan 800 °C gacha qizdirib is gazi va vodorod olinadi. Bu aralashma sintez gaz deyiladi:

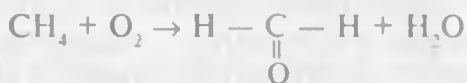


Sanoatda metil spirt sintez gazdan olinadi:



¹ I. Kurimov: O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari. T.: «O'zbekiston». 1997. 227—236-betlar.

Tabiiy gazni oksidlab formaldegid olinadi:



Formaldegidga fenol ta'sir ettirib, fenol-formaldegid smola hosil qilinadi. Bu smoladan polimer materiallar olishda foydalaniladi.

Tabiiy gazdan Navoiy va Chirchiq elektrokimyo kombinatlarida qishloq xo'jaligi uchun eng zarur bo'lgan organik o'g'itlar (karbamid-mochevina) olinadi.

Neft. Neft to'q jigarrang moysimon suyuqlik bo'lib, uglevodorodlarning asosiy manbayidir. Neft tarkibidagi to'yingan, karbo-siklik va aromatik uglevodorodlarning miqdori qazib olinadigan joyiga qarab har xil bo'ladi.

Respublikamizning Farg'ona, Andijon, Namangan, Buxoro, Surxondaryo, Qashqadaryo va boshqa mintaqalarida 160 dan ortiq neft konlari mavjud.

Yildan-yilga avtomobil va aviatsiya transportini ishlab chiqarish sanoati rivojlanmoqda. Bu transportlarni benzin va kerosin yonilg'ilari bilan ta'minlash uchun neftni qayta ishlash usullarini yaratish kerak edi.

Neftni qayta ishlashda kreking usuli qo'llanib benzin mahsuloti oshirildi. Kreking so'zi inglizcha bo'lib «parchalash» demakdir. Demak, bu usulda yuqori molekula uglevodorodlarni kichik molekulalarga parchalab olinadi:



Sanoatda termik kreking va katalitik kreking usullari ishlatiladi.

Termik krekinglashda yuqori molekulali uglevodorodlar 450 °C dan yuqori temperaturada va yuqori bosim ostida parchalanadi.

Katalitik krekinglashda esa uglevodorodlarni parchalash jarayoni alumosilikat katalizatorlari ishtirokida 450 °C dan pastroq temperaturada va atmosfera bosimiga yaqin bosim ostida olib boriladi.

Bu usullar bilan benzin miqdori 80% gacha oshiriladi.

Neftni haydash natijasida (150 °C gacha — birinchi fraksiya) gazolin olinadi. Gazolinni qayta haydash petrolei efir, aviatsion benzin, birinchi va ikkinchi sort benzinlar olinadi. Ikkinchi fraksiya (150—300 °C gacha) — har xil tarkibga ega bo'lgan kerosin olinadi.

Uchinchi fraksiya — 300 °C dan yuqori temperaturada mazut olinadi. Mazutni qayta ishlab birinchi navbatda solyar moyi, so'ngra surkov moyi va qoldig'idan gudron moddasi olinadi. Solyar moyi yonilg'i sifatida va vazelin moyi tayyorlashda ishlatiladi. Surkov moyidan mashina qismlarini va mexanizmlarini moylash uchun moylar olinadi. Gudron yo'llarni asfalt qilishda ishlatiladi.

Buxoro neftni qayta ishlash zavodining ishga tushirilishi respublikamizning neft mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini to'la qondirishga imkon yaratdi.

Neftni qayta ishlash jarayonida ko'p miqdorda etilen, propilen, butilen, amilenlar hosil bo'ladi. Ulardan sintetik materiallar — plastmassalar, kauchuklar, spirtlar, aldegidlar, kislotalar va yuvuvchi moddalar olinadi.

Toshko'mir. O'zbekiston katta ko'mir zaxiralariga ega. Uning geologik zaxiralari bo'yicha O'rta Osiyoda ikkinchi o'rinda turadi. O'zbekistonda ko'mir — Angren, Shargun va Boysun konlarida qazib chiqariladi. Ularning umumiy zaxirasi — 2 milliard tonna.

Toshko'mirni quruq haydab uning smolasi olinadi. Toshko'mir smolasi tarkibida 400 dan ortiq aromatik va geterosiklik birlikmalar bo'ladi. Undagi organik birikmalar fraksiyalarga bo'lib ajratiladi.

Birinchi fraksiya (yengil moy fraksiyasi 170 °C gacha) — benzol, toluol, ksilol, tiofen, uglerod sulfid, piridin va boshqa moddalar olinadi.

Ikkinchi fraksiya (fenol fraksiyasi 170—210 °C da) — fenol, krezollar, naftalin, inden, kumaron, tarkibida azot va oltingugurt bo'lgan moddalar olinadi.

Uchinchi fraksiya (naftalin fraksiyasi 210—230 °C da) — naftalin, metilnaftalin, tionaften, indol va boshqa moddalar olinadi.

To'rtinchi fraksiya (yutib olish fraksiyasi 230—270 °C da) — naftalinning hosilalari (asenaften, fluoren, indol va boshqa moddalar) olinadi.

Beshinchi fraksiya (antrasen fraksiyasi 270—360 °C da) — antratsen, fenantren, karbazol, parafin va boshqa moddalar olinadi.

Oldinchi fraksiya (toshko'mir pek fraksiyasi 360 °C dan yuqori temperaturada) — parafinlar, piren, xrizen va boshqa moddalar olinadi.

Bu olingan moddalarning ko'pi va ular asosida olingan preparatlar tibbiyotda va qishloq xo'jaligida keng ishlatiladi.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari. Qishloq xo'jaligida yetishtiriladigan jami mahsulotlar organik birikmalarning asosiy manbayi hisoblanadi.

O'zbekiston paxtani, xom ipakni, lub ekinlarini, qorako'lni va guruchni yetishtirishda dunyoda yetakchi o'rinlarda turadi.

Paxta tolasining 90—92 % ini kletchatka (selluloza) moddasi, donlarning 65—75 % ini kraxmal moddasi, qand lavlagining asosini saxaroza moddalari tashkil etadi. Yetishtirilayotgan poliz ekinlari, bog'dorchilik mevalari organik kislotalar, uglevodlar, vitaminlar va boshqa organik birikmalarni saqlaydi. Masalan, olmada olma kislota, limonda limon kislota bilan limonen terpen uglevodorodi, uzumda — glukoza, uzum kislota va boshqa moddalar bor.

O'rmon xo'jaligi mahsuloti bo'lgan daraxtlarni yog'och qismini maydalab quruq haydash natijasida metil spirt (yog'och spirt), aseton, sirka kislota, fenollar, furfurol va boshqa organik birikmalar olinadi. O'rmon atroflarida bitmas-tuganmas boylikka ega bo'lgan shifobaxsh o'simliklar o'sadi. Ularning bargi, guli, mevasi, urug'i, po'stlog'i va ildizlaridan dori-darmon sifatida foydalanishdan tashqari, u biologik faol organik birikmalar — efir moylari, yog'lar, oqsillar, uglevodlar, terpenlar, glikozidlar, alkaloidlar, vitaminlar ajratib olinadi.

Organik modda manbalariga hayvonot olami, suv osti o'simliklari va hayvonlari kiradi. Ulardan oqsillar, vitaminlar, azot va galoidli organik moddalar olinadi.

Bilasizmi?

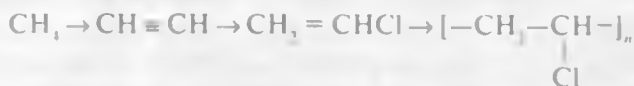
— O'zbekistonning tabiiy gaz, neft, ko'mir konlari va qishloq xo'jaligi, o'rmon xo'jaligi mahsulotlari organik birikmalarning asosiy manbalari hisoblanadi.

— Hozirda ochilgan tabiiy gaz konlaridagi gazning hajmi 2 trillion kubometrga ega.

Savol va mashqlar

1. O'zbekistonning qaysi viloyatlarida tabiiy gaz konlari joylashgan va ularni qavta ishlab, xalq xo'jaligida ishlatish uchun qanday mahsulotlar va materiallar olinishini gapiring.
2. Tabiiy gaz boshqa yoqilg'ilarga qaraganda va xomashyo sifatida kimyo sanoatida ishlatilishi bilan qanday afzalliklarga egaligini tushuntiring.

3. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish reaksiya tenglamalarini yozing:



4. Tabiiy gaz neftning yo'ldosh gazlaridan nima bilan farq qiladi?
5. O'zbekistonda gaz, neft va toshko'mirlar qanday zaxiralarga ega ekanligini va ularni qazib chiqarishni so'zlab bering.
6. Neftni qayta ishlab olinadigan mahsulotlarni va ularning ichida qaysi birlari eng muhim mahsulot ekanligini ko'rsating.
7. Nima uchun neft mahsulotlarini neftni to'g'ridan-to'g'ri haydab olmasdan, uni termik kreking va katalitik kreking etib olinadi?
8. Termik kreking, katalitik krekingdan nima bilan farqlanadi va olinayotgan mahsulotning qaysi qismida farq qiladi?
9. Koks toshko'mirdan qanday olinadi va u nima maqsadda ishlatiladi?
10. Toshko'mir smolasini qayta ishlashda qanday aromatik uglevodorodlar olinadi va ularni ichida qaysi biri yuqori foiz bilan ajralib chiqadi?
11. 0,5 litr propanni yoqish uchun necha litr havo kerak bo'ladi?
12. 2 mol izooktan yonganda, necha litr CO₂ hosil bo'ladi?

ORGANIK MODDALARNI OLISH, AJRATISH, TOZALASH, TAQQOSLASH VA TUZILISH FORMULALARINI ANIQLASH

Har bir talaba organik moddalarni olish, ajratish, tozalash ishlarini bajarishdan avval, laboratoriyada ishlash qoidalarini, ishlatiladigan reaktivlarning va erituvchilarning xossalarini yaxshi bilishi kerak, bu esa ish jarayonida yuz berishi mumkin bo'lgan ko'ngilsiz hodisalarning oldini oladi.

Masalan, dietil efir, metil spirt, etil spirt, benzol, toluol, aseton, benzin, petroley efir va hokazolar oson uchuvchan hamda tez yonuvchan erituvchilar. Bu moddalar bilan ishlashda asboblarning to'liq yig'ilishiga, alanga, ochiq plitka bo'lmasligiga va ishlash xonasida chekmaslikka ahamiyat berish kerak, aks holda yong'in chiqishi mumkin. Agar yong'in chiqib qolsa, alanga manbalari o'chiriladi, yong'in kichik bo'lsa jun to'shama bilan yopib o'chiriladi, yong'in kattalashsa o't o'chirish asboblariidan foydalanib tezda o't o'chirish komandasiga xabar beriladi. Biror talaba kuyib qolsa, kuygan joyni tezda spirt yoki kaliy permanganat eritmasi

bilan yuvib, so'ngra kuyganda surtiladigan mazdan surtiladi va tez yordam mashinasi chaqiriladi. Talaba reaksiya uchun olingan reaktivlarning xossalarini bilish bilan birga reaksiyada hosil bo'ladigan oraliq mahsulotlarni, shuningdek so'nggi mahsulotlarning xususiyatlarini ham bilgani ma'qul.

Bu bilan tajriba o'tkazayotgan talaba, birinchidan o'zining, ikkinchidan atrofida qiladigan sog'ligini va muhitni ifloslanishdan saqlaydi.

Organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladigan moddalarning ko'pi zaharli. Masalan, metanol, piridin, dioksan, tetragidrofuran, akrilonitril, anilin, benzol, xlorangidridlar, vodorod sulfid, simob, brom va boshqalar.

Ayniqsa, konsentrlangan kislotalar, ishqoriy metallar, ayrim organik moddalar ishlash vaqtida bosimni yuqori va past qilinishi natijasida portlashi mumkin. Shuning uchun tajriba vaqtida himoya ko'zoynagi taqilib, rezina qo'lqop va xalat kiyiladi, organik shishadan yasalgan himoya ekrani tushirib qo'yiladi. Agar kuchli portlash natijasida badanga kislota sachrasa, o'sha yer dastlab suv bilan, so'ngra sodaning 3 % li eritmasi bilan yuviladi, ishqor sachraganda esa avval suv bilan, so'ngra sirka kislotaning 1 % li eritmasi bilan yuviladi.

Shunday qilib, student ish boshlashdan avval xalat kiyib, suv, elektr energiyasi va gaz borligini tekshirib, mo'rili shkafning ishlayotganligiga, yig'ilgan asbobning to'g'riligiga ishonch hosil qilgandan so'ng tajriba boshlashi kerak.

Organik birikmalar tabiatda doimo harakatda ekanligini va bir shakldan ikkinchi shaklga o'tib turishini tushungan holda, ularning kimyoviy o'zgarishlarini boshqaruvchi qonunlarni o'rganish va bilish lozim. Buning uchun organik moddalarni olish va tozalash usullarini o'rganish kerak.

Organik birikmalar asosan ikki xil usul bilan olinadi.

Birinchisi, tabiatda (o'simlik, hayvonot olamida va hokazo) to'plangan tayyor organik birikmalarni ekstraksiya qilish yo'li bilan olinadi.

Ikkinchisi, sintez yo'li bilan, bunda ikki yoki undan ortiq ma'lum moddalarni qo'shib yangi organik birikmalar olinadi.

Yuqoridagi ikki usulda organik birikmalar aralashma holda ajratib olinadi. So'ngra ularni sof holda ajratib olish uchun quyidagi usullardan foydalaniladi.



1- rasm. Atmosfera bosimida oddiy haydash asbobi.

Haydash. Organik moddalarni ajratib olishda va tozalashda haydash usuli keng qo'llaniladi. Bu usul qaynash temperaturasi turlicha bo'lgan suyuq moddalar aralashmasini bir-biridan ajratishda foydalaniladi. Haydash ikki xil sharoitda — oddiy sharoitda va past bosimda, ya'ni vakuumda olib boriladi. Suyuq moddalar aralashmasi qaynash temperaturasida o'zgarmaydigan va parchalanmaydigan bo'lsa

birinchi usul qo'llaniladi. Qaynash temperaturasigacha qizdirilganda parchalanib, o'zgarib ketadigan suyuq moddalar aralashmasini tarkibiy qismlarga ajratishda vakuumda haydash usulidan foydalaniladi. Bosim qancha kam bo'lsa, organik moddalar shuncha past temperaturada qaynaydi. Haydash uchun ishlatiladigan asbob (1- rasm) yumaloq tubli kolba — Vyurs kolbasi, termometr, sovutgich, forshtos (alonj) va yig'gich kolbadan iborat.

Agar aralashmadagi suyuq moddalarning qaynash temperaturasi bir-biriga juda yaqin bo'lsa, u holda qo'shimcha deflegmator yoki rektifikatsion kolonkalardan foydalaniladi.

Haydashning yana bir usuli suv bug'i bilan haydashdir. Bu usulda maxsus qaynatgichdan chiqayotgan suv bug'i shisha naycha orqali modda aralashmasi solingan kolbadan o'tkaziladi, bunda suv bug'i o'zi bilan ayrim moddalarni olib chiqadi va sovutgichdan kondensatlanib, yig'gich kolbaga yig'iladi. Bu usul kimyo sanoatida o'simliklardan efir moylarini, ko'mir smolasidan har xil mahsulotlarni va boshqa organik birikmalarni sof holda ajratib olishda keng foydalaniladi.

Qayta kristallash. Bu usul qattiq moddani qaynoq erituvchida eritib, so'ngra sovutilganda kristallar hosil bo'lishiga asoslangan. Masalan, bir necha qattiq moddalar aralashmasini qaynoq erituvchida eritib so'ngra sovitsa, hosil bo'lgan eritma qaysi modda uchun o'ta to'yingan eritma hisoblansa, shu modda kristallga tushadi. Har qanday organik birikma ma'lum bir erituvchida yaxshi eriydi, kristallarning shakli ham o'ziga xos bo'ladi.

Ehtiyot bo'ling!

1) Dietil efir, metil va etil spirtlar, benzol, aseton, benzin va petroliy efirlar oson uchuvchan va tez yonuvchan erituvchilardir.

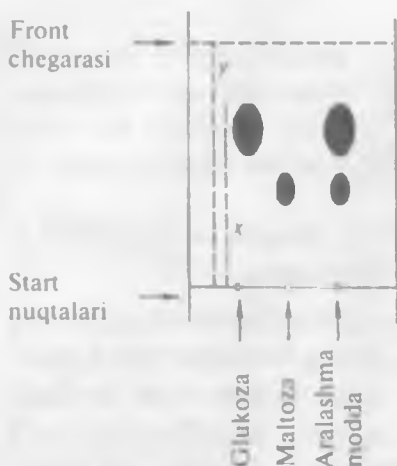
2) Konsentrlangan kislotalar, ishqoriy metallar va ayrim moddalar ishlash vaqtida bosimni yuqori va past qilinishi natijasida portlashi mumkin.

3) Metanol, piridin, dioksan, anilin, benzol, vodorod sulfid, simob va bromlar zaharli moddalar hisoblanadi.

Sublimatsiya. Qattiq moddaning qizdirilganda suyuqlanmay gaz holatiga o'tib yana haydash asbobining sovitilayotgan qismida kondensatlanib kristallanish jarayoniga *sublimatsiya* deyiladi. Organik moddalarni tozlashaning bu usuli kristallantirish yo'li bilan tozalanishi qiyin bo'lgan moddalarni tozalashda qo'l keladi. Bunday moddalarga benzoy kislota, naftalin, kamforalar misol bo'la oladi. Ko'p hollarda uchuvchan moddalarni ulardagi uchishi qiyin bo'lgan aralashmalardan tozalash uchun qiyin va uzoq davom etadigan kristallantirish o'rniga bir marta quruq haydash kifoyadir. Bu usul bilan moddalarni tozalashning afzalligi shundaki, olingan modda juda toza bo'ladi. Agar modda sekin uchuvchan bo'lsa, quruq haydashni tezlatish uchun u vakuumda olib boriladi.

Xromatografiya. Moddalarning sifat analizida va sof holda ajratib olishda qo'llaniladigan xromatografiya usullaridan biri qog'ozda taqsimlanish xromatografiyasidir. Xromatografiya usulini birinchi marta 1906- yilda rus olimi M.S.Svet kashf etgan.

Taqsimlanish xromatografiyasida moddalarning tozaligi va ularning nechta birikmadan tashkil topganligi aniqlanadi. Bu usul maxsus tayyorlangan filtr qog'ozdan ma'lum uzunlik va kenglikda qirqib olinadi. So'ngra tekshirilayotgan modda eritmasidan qog'ozning bir tomoniga ingichka kapillar orqali bir nechta tomchi tomiziladi va qog'ozning eritma tomizilgan tomoni maxsus kameradagi sistemaga (erituvchiga) botirib qo'yiladi. Erituvchi qog'ozga shimilib, moddani start nuqtasidan suradi va chegaraga yetgandan so'ng xromatogramma — qog'oz kameradan olinib quritiladi, so'ngra maxsus rang beruvchi reaktiv bilan ishlanadi, qog'ozda surilib chiqqan moddalar — dog'lar hosil qilib bo'yaladi. Bu moddalar dog'larning qiymati moddalarning taqsimlanish *R_f* qiymati bilan o'lchanadi (2- rasm).



2- rasm. Qog'oz xromatogramma.

Moddalarning R_f qiymati start chizig'idan to dog' markazigacha bo'lgan masofaning (x) nuqtadan to front chegara-sigacha bo'lgan masofa (y) ga nisbatiga teng:

$$R_f = \frac{x}{y}.$$

Rus olimlaridan N.A.Izmaylov va M.S.Shrayberlar birinchi bo'lib yupqa qatlamli xromatografiyani taklif etdilar. Bu usul qog'ozdagi xromatografiyaga o'xshashdir. Bunda moddalarning xromatografiyasi turli

o'lchamdagi (8×15 , 15×20 sm va hokazo) shisha plastinkalarda yupqa qatlamga ega bo'lgan adsorbentlar (aluminium oksid, silikagel, selluloza, poliamid va hokazo) da olib boriladi. Bu usulning afzal-ligi 10—30 minut vaqt ichida moddaning tozaligini aniqlash, sof holda ajratib olish va moddalarning xossalriga qarab xohlagan adsorbentlarni ishlatish mumkin. Bu usul bilan moddalarni faqat aniqlash emas, balki aralashmadan kamroq miqdorda toza individual modda ajratib olish ham mumkin.

Keyingi vaqtlarda yuqoridagi usullar bilan bir qatorda gaz suyuqlik xromatografiya usuli ham keng qo'llanilmoqda.

Yuqorida aytib o'tilgan usullarda sof holda ajratilgan moddalarning tozaligi birinchi navbatda fizik konstantalarni o'rganish bilan aniqlanadi.

Fizik konstantalar (suyuqlanish, qaynash temperaturasi, nisbiy solishtirma massasi, sindirish ko'rsatkichi va hokazo) moddalarni identifikatsiyalashda va ularning tuzilishini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Suyuqlanish temperaturasi. Moddaning qattiq holatdan suyuq holatga (fazaga) o'tish vaqtidagi temperaturasi suyuqlanish temperaturasi deb ataladi.

Moddalarning ingichka shisha kapillarda suyuqlanish tempera-turasini aniqlash eng qulay va ko'p qo'llaniladigan usul bo'lib, bunda juda oz miqdorda faqat bir necha milligramm modda sarf bo'ladi.

Modda solingan kapillar naycha rezina halqa yordamida termometrga shunday biriktiriladiki, bunda modda termometrning simobli sharchasi bilan baravar tursin. Tele asbobida yoki mis — latundan yasalgan maxsus metall bloklarda aniqlanadi.

Toza modda juda kichik temperatura oralig'ida ($0,5-1^{\circ}\text{C}$) suyuqlanadi. Ba'zi organik moddalar parchalanish bilan suyuqlanadi, bunda modda qorayib ketadi, ba'zida tuz pufakchalari hosil bo'ladi. Agar modda tarkibida ozroq aralashma bo'lsa, ya'ni modda toza bo'lmasa, uning suyuqlanish temperaturasi pasayib ketadi. Ko'p hollarda har xil moddalar bir xil yoki bir-biriga yaqin temperaturalarda suyuqlanishi mumkin. Shuning uchun, faqat moddalarning suyuqlanish temperaturasiga asoslanib tekshirilayotgan modda bilan ma'lum moddaning bir xil ekanligini isbotlash mumkin emas. Isbot uchun aralashmaning suyuqlanish temperaturasi aniqlanadi. Agar bu modda bir xil bo'lmasa, ularning suyuqlanish temperaturasi toza moddaga nisbatan pasayib ketadi, ya'ni depressiya sodir bo'ladi. Agar moddalar bir xil bo'lsa, aralashmaning suyuqlanish temperaturasi dastlabki ma'lum moddaning suyuqlanish temperaturasi bilan bir xil bo'ladi, ya'ni depressiya bermaydi. Shunday qilib, ma'lum va yangi moddalarning suyuqlanish temperaturasi aniqlanadi.

Qaynash temperaturasi. Suyuq moddaning to'yingan bug' bosimi atmosfera bosimiga tenglashgandagi temperatura qaynash temperaturasi deyiladi. Suyuqliklarning qaynash temperaturasi moddaning molekular massasi, tarkibi, tuzilish va bosimiga bog'liq bo'ladi. Bosim kamayishi bilan suyuqlikning qaynash temperaturasi ham pasayadi.

Suyuqliklarning qaynash temperaturasini aniqlashda oddiy haydash asboblardan foydalaniladi. Bunda termometrning simobli uchi kolbadan chiqarilgan naycha og'zidan kamida $0,5\text{ sm}$ pastroqda joylashtiriladi. Suyuq modda isitilganda uning bug'lari kolbaning yuqori qismiga ko'tarilib, termometrning simob ustuni yuqoriga ko'tariladi va temperatura moddaning qaynash temperaturasiga yetganda termometrning simob ustuni o'zgarmaydi. Termometrning ana shu ko'rsatkichi ayni suyuqlikning qaynash temperaturasi deyiladi.

Agar haydalayotgan modda toza bo'lsa, haydash vaqtida termometrning simobli ko'rsatkichik o'zgarmaydi.

Nisbiy zichlik. Bu konstanta suyuqlik moddalar izomerlari aralashmasini identifikatsiya qilish hamda molekulyar refraksiyani hisoblash uchun, ayniqsa muhimdir.

Moddaning zichligi uning massasining hajmiga nisbati bilan o'lchanadi:

$$d = \frac{m}{V},$$

bunda: m — moddaning massasi, g hisobida; V — moddaning hajmi, sm^3 hisobida.

Moddaning nisbiy zichligi (d) 4°C .dagi suvning massasiga nisbatan aniqlanadi. Moddaning nisbiy zichligi temperaturaga bog'liq. Shuning uchun moddalarni nisbiy zichligi ko'rsatilganda bu zichlik qanday temperaturada aniqlanganligini ham ko'rsatish kerak. Odatda nisbiy zichlik 15°C yoki 20°C da o'lchanadi. Masalan, d_4^{20} , bu 20°C temperaturada moddaning 4°C dagi massasiga nisbatan aniqlangan nisbiy zichligini ko'rsatadi.

Suyuqliklarning nisbiy zichligini aniqlashda areometr, piknometr va gidrostatik tarozilardan foydalaniladi.

Suyuqlikning nisbiy zichligi (piknometrda aniqlangan bo'lsa) quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$d = \frac{m_1 - m}{m_2 - m},$$

bu yerda: m — bo'sh piknometrning massasi, g hisobida, m_1 — zichligi aniqlanishi kerak bo'lgan suyuqlik solingan piknometrning massasi, m_2 — suv solingan piknometrning massasi.

Optik faollik. Bu konstanta moddalarning xususiyatlari va tuzilishlarini aniqlashda katta ahamiyatga ega. Suyuq organik moddalardan yoki ularning eritmalaridan qutblangan nur o'tkazilganda qutblanish tekisligini o'ngga yoki chapga burilishi aniqlangan. Ana shunday xususiyatga ega bo'lgan moddalar optik faol moddalar deyiladi. Moddalarning bu xususiyatlari polyarimetr asboblari orqali moddaning optik faolligini ifodalovchi solishtirma buruvchanlik (d) aniqlanadi.

Umuman, konsentrasiyasi 1 gr/m bo'lgan 1 dm qalinlikda olingan optik faol moddaning kuzatilgan burish burchagi solishtirma buruvchanlik deyiladi.

Moddalarning optik faolligi ulardagi assimetrik markazga bog'liq.

1951- yili kimyogarlardan R.S.Kan, K.Ingold va V.Preloglar assimetrik uglerodli atomlar yoki guruhining katta-kichikligiga va joylanishiga qarab, assimetrik markazni o'ngga yoki chapga buri-lishini ifodalovchi sistema yaratdilar.

Yuqoridagi fizik konstantalar aniqlangandan so'ng sifat va miqdoriy analiz qilinib, tuzilish aniqlanadi.

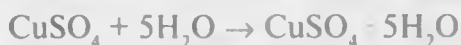
E'tibor bering!

Tajriba boshlashdan oldin xalat kiyib, suv, elektr energiya, gaz borligini tekshirish va mo'rili shkafning ishlashini bilish kerak.

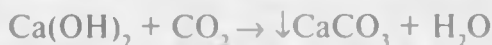
Sifat analizi. Bu analizda toza organik moddalar tarkibidagi elementlar (C, N, H, Cl, S va boshqalar) anorganik birikmalarga o'tkazilib, so'ngra anorganik yoki analitik kimyo usullari bilan aniqlanadi.

Uglerod va vodorodni aniqlash. Ba'zi birikmalar chinni tigelga solib asta-sekin qizdirilganda oldiniga ko'mirga aylanadi, so'ngra yonib ketadi, bu hol modda tarkibida uglerod elementi borligini ko'rsatadi. Ammo ba'zi organik moddalar qizdirilganda uchib ketadi. Bunday moddalar avval mis (II)-oksid bilan aralashtirilib, so'ngra probirkaga solib qizdiriladi. Bunda uglerod karbonat angidridga, vodorod esa suvga aylanadi. Buni aniqlash uchun reaksiyadan chiqayotgan mahsulotlar suvsiz mis sulfat va ohakli suv orqali o'tkaziladi.

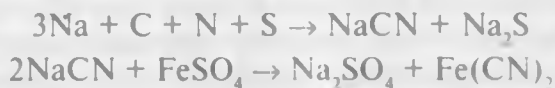
Mis sulfatning ko'karib mis kuporosiga ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) aylanishi reaksiya mahsulotlarida suv borligini ko'rsatadi:

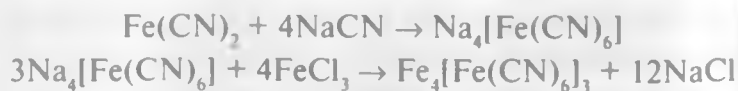


Ohakli suvning loyqalanishi yoki cho'kma paydo bo'lishi esa karbonat angidrid hosil bo'lganligini ko'rsatadi:

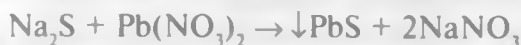


Azot va oltingugurtni aniqlash. Organik modda natriy metalining bo'lakchasi bilan qo'shib qattiq qizdirilganda modda tarkibida uglerod, azot va oltingugurt bo'lsa natriy sianid va natriy sulfid hosil bo'ladi. Bularni berlin lazuri va qo'rg'oshin sulfid hosil qilish bilan topish mumkin:





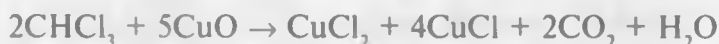
berlin lazuri



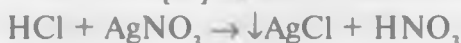
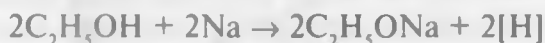
qo'rg'oshin

sulfid

Galoidlarni aniqlash. Birikma tarkibidagi galoidlarni tez aniqlashda Beylshteyn usuli keng qo'llaniladi. Buning uchun tekshiriluvchi modda eritmasidan mis to'riga bir-ikki tomchi tomiziladi va alangaga tutiladi, agar alanga ko'k-yashil rangga bo'yalsa, bu modda tarkibida galoid borligini ko'rsatadi. Masalan, xloroform mis (II)-oksid ishtirokida quyidagicha yonadi:



Galoidlar Stepanov usuli bo'yicha ham aniqlanadi. Bu usulda birikmalarning spirtli eritmasi natriy metali bilan qizdiriladi. Hosil bo'lgan vodorod birikmadan galoidni vodorod galogenid holida saqib chiqaradi. Unga nitrat kislota va kumush nitrat eritmasi qo'shilsa, kumushning galoidli tuzi — oq cho'kma hosil bo'ladi:



Miqdoriy analiz. Organik birikmalar tarkibidagi elementlarning miqdorini aniqlash miqdoriy analiz deb ataladi. Elementlarni miqdoriy aniqlashda ikki xil analiz usulidan foydalaniladi. Birinchisi makroanaliz — analiz uchun 0,2—0,5 g gacha modda sarflanadi, ikkinchisi mikroanaliz — analiz uchun 0,001—0,005 g gacha modda sarflanadi. Organik kimyoda, ko'pincha, mikroanaliz usulidan foydalaniladi, chunki yangi topilgan organik birikma, odatda, juda oz miqdorda bo'ladi. Elementlarning miqdoriy analizida sifat analizidagi kabi reaksiyalardan foydalaniladi.

Uglerod va vodorodni aniqlash Bu elementlarni miqdoriy aniqlash usulini birinchi bo'lib nemis kimyogari Y.Libix taklif qilgan. Tarozida tortib olingan birikma mis (II)-oksid bilan aralashtirilib, maxsus shisha naychada qizdiriladi, ajralib chiqadigan suv va karbonat angidridning massasi ma'lum yutgichlar — kalsiy

xlorid va o'yuvchi kaliyning konsentrlangan eritmalaridan o'tkaziladi. So'ngra kalsiy xlorid va o'yuvchi kaliy qaytadan tarozida tortiladi va keyingi massasidan oldingi massasi ayirib tashlanib, suv va karbonat angidridning massasi topiladi. Shundan so'ng uglerod bilan vodorodning prosent miqdori aniqlanadi. Masalan, 4,3 ml modda yondirilganda 10,2 mg CO₂ va 1,5 mg H₂O hosil bo'ladi, deylik. Karbonat angidrid va suvning massasiga qarab moddalardagi uglerod bilan vodorodning foiz miqdori quyidagicha topiladi:

$$1) \quad 44 - 12 \quad x = \frac{10,2 \cdot 12}{44} = 2,8 \text{ mg}$$

$$10,2 - x$$

$$2) \quad 4,3 - 100 \quad y = \frac{2,8 \cdot 100}{4,3} = 65$$

$$2,8 - y$$

Azotni aniqlash. Azotning miqdori Dyuma va Keldal usullari bilan aniqlanadi. Dyuma usulida organik birikmalar mis (II)-oksidga aralashtirib qizdiriladi. Hosil bo'lgan CO₂, H₂O va N₂ ishqor eritmasi orqali o'tkazilib, azotmerga yuboriladi. Ishqor eritmasiga CO₂ va H₂O yutiladi. Azotmerda yig'ilgan azotning hajmiga qarab uning miqdori aniqlanadi.

Keldal usulida organik birikma konsentrlangan sulfat kislota bilan qaynatiladi. Birikmalarning parchalanishi tufayli undagi azot ammoniy sulfatga aylanadi. Unga ishqor ta'sir ettirib, sof holda chiqayotgan ammiak konsentratsiyasi ma'lum bo'lgan kislotaga (HCl, H₂SO₄) yuttiriladi va u orqali azotning foiz miqdori aniqlanadi.

Kislorodni aniqlash. Birinchi usul. Organik birikma C, H, O elementlaridan tashkil topgan bo'lsa, analizda topilgan uglerod bilan vodorodning foiz miqdori yig'indisi aniqlanadi. Masalan, uglerod 69,5 %, vodorod 7,5 % bo'lsa, u holda modda tarkibida

$$69,5 \% + 7,5 \% = 77 \%,$$

$$100 \% - 77 \% = 23 \%$$

kislorod bo'ladi.

Ikkinchi usul M.O.Korshun usuli bo'lib, bunda ma'lum massadagi moddani ko'mir bilan aralashtirib shisha naychada qizdiriladi; birikmadagi kislorod uglerod bilan birikib, uglerod (II)-oksid hosil qiladi va yod (V)-oksid orqali o'tkaziladi.

Bunda siqib chiqarilgan yodni tiosulfat bilan titrlab, kislorodning miqdori aniqlanadi.

Galoidlarni aniqlash. Tarozida tortib olingan birikma nitrat kislota bilan kumush nitrat ishtirokida qizdiriladi va hosil bo'lgan kumush galoidning foiz miqdori aniqlanadi.

Moddaning empirik formulasini chiqarish. Miqdoriy analiz natijasida noma'lum modda 62,21 % va 10,36 % H, 27,43 % O borligi aniqlandi deylik. Bu foiz miqdorlarni atom birligida ifodalash uchun ular shu elementlarning atom massalariga bo'linadi:

$$\begin{aligned}C &= 62,21 : 12,01 = 5,1; & H &= 10,36 : 1,008 = 10,2; \\O &= 27,43 : 16 = 1,7.\end{aligned}$$

Atomlar molekulada butun son bo'lganligi uchun bu kattaliklar atomlar miqdorini ko'rsatuvchi eng kichik songa bo'linadi:

$$C = 5,1 : 1,7 = 3; \quad H = 10,2 : 1,7 = 6;$$

$$O = \frac{1,7}{1,7} = 1$$

Demak, noma'lum birikmaning empirik formulasi C_3H_6O .

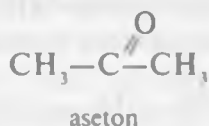
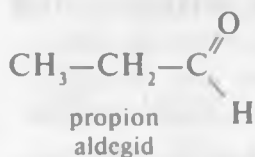
Molekular massani aniqlash. Birikmaning molekular massasi shu birikmani tashkil qilgan atomlar massalarining yig'indisiga teng. C_3H_6O formulada 1 atom kislorodga uglerodning 3, vodorodning 6 atomi to'g'ri keladi. $C_6H_{12}O_2$, $C_{12}H_{24}O_4$ birikmalarda ham elementlarning formulalarini to'g'ri chiqarish uchun ularning molekular massasini aniqlash kerak. Avagadro—Jerar qonuniga muvofiq moddalarning molekular massasi ularning bug' (gaz) holatidagi zichligini vodorod bo'yicha ikki marta ko'paytirilganiga teng:

$$M = 2D.$$

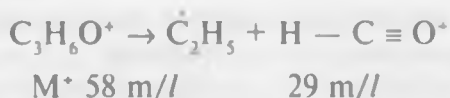
Ayrim moddalar bug'lanmaydi, bunday hollarda moddaning molekular massasi ma'lum erituvchida qaynash temperaturasining oshishi (ebulioskopik) yoki muzlash temperaturasining pasayishiga (krioskopik) qarab aniqlanadi. Hozirgi vaqtda organik moddalarning molekular massasi mass-spektroskopiya yo'li bilan oz modda sarflangan holda tez aniqlanadi.

Shunday qilib, moddalarning molekular massasini to'g'ri aniqlash ularning tuzilishini isbotlashga imkon beradi.

Organik birikmalarning tuzilishini fizik-kimyoviy usullar bilan aniqlash. Sof organik moddalarning tuzilishini aniqlash uchun ularning tashqi ko'rinishi, suyuqlanish va qaynash temperaturasi, sindirish ko'rsatkichi xossalari asosli, kislotali yoki neytral ekanligi va molekulada qanday funksional guruhlar borligi aniqlanadi. So'ngra hozirgi zamon fizika (spektral) metodlari yordamida birikmalarning UB — ultrabinafsha, IQ — infraqizil, PMR (proton-magnit rezonansi) va mass-spektrometriya spektrlarini o'rganish natijasida birikmalarning tuzilishi isbotlanadi. Shu bilan birga, kimyoviy an'anaviy usullar (oksidlanish, qaytarish, gidroliz va boshqa reaksiyalar) yordamida ham moddalarning tuzilishi o'rganiladi. Masalan, C_3H_6O formulali birikmalarning tuzilishini aniqlaylik. Birikma nazariy jihatdan quyidagi uch xil tuzilishdan biriga ega bo'lishi kerak:



Shuni aniqlash uchun moddaning spektrlari o'rganiladi. C_3H_6O moddaning ultrabinafsha (UB) spektrda 380 nm da va infraqizil (IQ) spektrda 1745 cm^{-1} da maksimum yutilish chiziqlariga ega bo'lishi molekulada aldegid guruhiga xos bo'lgan guruhning valentlik tebranishini ko'rsatdi. Mass-spektrlarda moddalarning manbayidan otilgan elektronlar oqimi ta'sirida ionlarga yoki zaryadlangan bo'lakchalarga parchalanishi ko'rsatiladi. Yuqoridagi moddaning spektrida 58 m/l (massa birligi)ga ega bo'lgan molekular ion molekular massani ko'rsatadi va u quyidagi 29 m/l ga ega bo'lgan ionga parchalanadi:

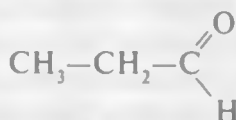


Shunday ionning bo'lishi aldegidlarga xosdir. Birikmaning proton-magnit rezonansi (PMR) spektrining kuchli maydon qismida uchta chiziqli (triplet) signal uchta metil guruhi protonlarining ta'sirida hosil bo'ladi. Spektrning kuchsiz maydon qismida esa to'rtta chiziqli 2 ta protonga teng bo'lgan signal bo'lib,

u metilen guruhi protonlarini ko'rsatadi. Bu chiziq metilen guruhi protonlariga yonidagi metil guruhi protonlarining ta'sirida hosil bo'ladi.

Spektrning yana ham kuchsiz maydonida bitta proton ko'rsatuvchi bir chiziqli singlet bo'lib, u aldegid guruhidagi protonga xosdir.

Yuqoridagi spektrlarning natijalariga asoslangan holda moddaning molekular massasi 58, tarkibida aldegid guruhi bilan etil radikal bor, tuzilishi esa quyidagicha deya olamiz:



Bu tuzilishni kimyoviy usul bilan isbotlash uchun moddaga kumush oksidni ammiakdagi eritmasi $\text{Ag}[(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ ta'sir ettirib tuzilishi aniq bo'lgan propion kislota olinadi:



Demak, noma'lum $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ modda propion aldegid ekan. Shunday qilib, fizik va kimyoviy usullarda olingan natijalarni bir-biriga taqqoslab, yangi organik birikmaning tuzilishi isbotlanadi.

Savol va mashqlar

1. Organik birikmalarni olinishini gapiring.
2. Suyuq moddalarni ajratish uchun qanday usullar qo'llaniladi va ularni ichida qaysinisi afzal hisoblanadi?
3. Xromatografiya usulini birinchi bo'lib qaysi olim yaratgan va bu usulning boshqa usullardan afzallik tomonlarini ko'rsating.
4. Organik birikmalarni fizik birliklariga nimalar kiradi va ular qanday aniqlanadi?
5. Organik moddalarni asosini qanday elementlar tashkil etadi, ularni ichida qaysi element doimiy hisoblanadi?
6. Organik moddalarni tashkil etadigan elementlarni qanday usullar bilan sifat analiz qilinadi?
7. Organik moddalarni tashkil etgan elementlarni foizini aniqlab va u asosida moddaning empirik formulasini topishni yechib bering.

Kimyoviy bog'lanish nazariyasi kimyoning eng muhim muam-molaridan biridir. Kimyoviy bog'lanish nazariyasi atomlarning bir-biri bilan birikishini, shuningdek, ularni har qanday nisbatda birikavermasligini, buning sabablarini va shunga o'xshash masala-larni batafsil tushuntirib beradi.

Kimyoviy bog'lanishning tabiatini, ya'ni molekulalarda atom va ionlarni o'zaro bog'lovchi kuchni atom tuzilishining hozirgi zamon nazariyasi asosida tushuntirishi mumkin.

Kimyoviy bog'lanishning bir necha turi bo'lib, quyida biz ulardan eng asosiylari bilan tanishib chiqamiz.

4 **Ionli (geteropolyar) bog'lanish.** 1916- yilda Kossel ion bog'-lanish nazariyasini taklif etdi. Bu nazariyaga muvofiq atomlar kimyoviy bog'lanish hosil qilishda sirtqi elektron qavatlarini barqaror dublet yoki oktet holatiga intiladi. Elektronlar bunday barqaror oktet hosil qilish uchun elektron qabul qiladi yoki chiqaradi. Natijada zaryadli zarrachalar — ionlar hosil bo'ladi. Elektron chiqargan atom musbat, qabul qilgan ion esa manfiy bo'ladi.

Bunday qarama-qarshi zaryadli ionlarning elektrostatik tortishuvi tufayli molekula vujudga keladi.

Qarama-qarshi zaryadli ionlarning o'zaro elektrostatik kuch ta'siri ostida vujudga keladigan kimyoviy bog'lanish ionli yoki elektrovalent bog'lanish, ba'zan geteropolyar bog'lanish deb ataladi.



Atomlari o'zaro reaksiyaga kirishadigan elementlarning ionlanish energiyasi va elektromanfiyligi bir-biridan keskin farq qilsagina ionli bog'lanish vujudga keladi. Biror element atomining elektromanfiyligi shu elementning elektron biriktirib olish qobiliyatidir. Tipik metallmaslarning (masalan, F) elektron qabul qilish qobiliyati kuchli, ya'ni ularning elektromanfiyligi katta. Aksincha, tipik metallarning (masalan, Na) elektromanfiyligi kichik (1- jadval). Shuning uchun Mendeleyev davriy jadvalining I guruhi

(ishqoriy metallar va VII guruhida (galogenlar) joylashgan elementlarning o'zaro ta'siri natijasida ionli bog'lanish sodir bo'ladi.

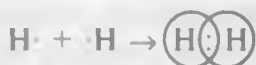
1-jadval

Atomlarning elektromanfiyligi (Poling bo'yicha)

Atom	Elektromanfiylik	Atom	Elektromanfiylik
K	0,8	I	2,6
Na	0,9	S	2,6
Li	1,0	Br	2,8
Mg	1,2	Cl	3,0
Si	1,8	N	3,0
H	2,1	O	3,5
P	2,1	F	4,0
C(sp ³)	2,5	C(sp ²)	2,8
		C(sp)	3,1

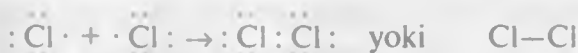
Kossel nazariyasi nima sababdan bir xil atomlar o'rtasida bog'lanish yuzaga keladi, degan savolga javob bera olmadi.

✓ **Kovalent bog'lanish.** Kovalent bog'lanish nazariyasiga (Lyuis) ko'ra, molekullarni hosil bo'lishida elektronlar bir atomdan ikkinchisiga o'tmaydi, balki ular birikuvchi atomlar uchun umumiy bo'ladi va bir necha elektrod juftlar hosil qiladi. Masalan, vodorod molekulasida quyidagicha hosil bo'ladi. Vodorodning ikki atomi bir-biriga yaqinlashganda ikkala yadro maydonida harakat qiluvchi umumiy elektron juft hosil qiladi:

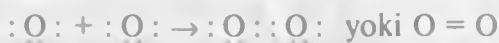


Hosil bo'lgan elektron juft har ikkala atom uchun umumiydir. Boshqacha aytganda, har ikkala atomning elektron qavatida ikkitadan elektron mavjud, ya'ni geliy atominiki singari barqaror dublet yoki oktet qavat hosil bo'ladi.

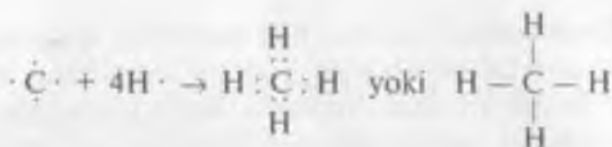
Misollar:



umumiy bir juft



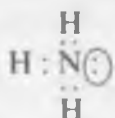
umumiy ikki juft



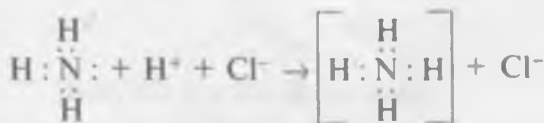
Bunday tip bog'lanish *kovalent* yoki *gomopolyar bog'lanish* deyiladi. Ko'pgina organik birikmalar kovalent bog'langan.

4 Donor-akseptor bog'lanish. Ba'zi element atomlari (masalan, azot kislorod birikmalarida kovalent bog'lanish hosil qiluvchi umumiy juft elektronlardan tashqari) umumlashmagan elektron juftiga ham ega bo'ladi.

Masalan, NH_3 molekulasidagi azot atomida bitta, chumoli aldegididagi kislorod atomida ikkita umumlashmagan «erkin» elektronlar jufti bor:



NH_3 va HCl molekulari o'zaro reaksiyaga kirishib, ammoniy xlorid (NH_4Cl) molekulasini hosil qiladi. Bunda ammiak molekulasidagi azot atomi o'zining «erkin» elektron juftini H (vodorod ioniga) beradi. Natijada bu juft har ikkala atom (H va N) uchun umumiy bo'lib qoladi:

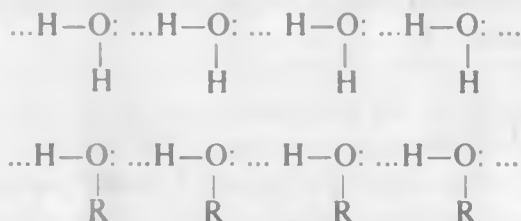


Bog'lanish vujudga kelishi uchun o'zining umumlashmagan juft elektronini beradigan atom yoki ion donor (NH_3 molekulasidagi N), u elektron juftini qabul qiladigan atom yoki ion esa akseptor (H^+ ion) deyiladi. Shuning uchun bunday bog'lanishni donor-akseptor yoki koordinatsion bog'lanish deb ataladi. Donor-akseptor bog'lanish kovalent bog'lanishning bir turi bo'lib, yangi elektron juftlar hosil bo'lmaydi, bunday bog'lanishni birikuvchi atomlardan faqat birining umumlashmagan elektron juftlarini hosil qiladi.

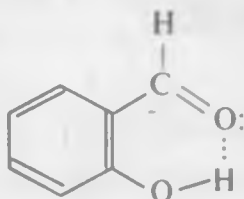
Organik kimyoda donor-akseptor bog'lanish ko'pincha semipolyar bog'lanish deb ataladi.

Vodorod bog'lanish. Vodorod bog'lanishning hosil bo'lishi vodorod atomining tabiatiga bog'liq. Vodorod atomi bitta elektron yo'qotib, H^+ ioniga aylanadi. Vodorod ionlarining elektronlari uning yaqinlashishiga qarshilik qilmaydi. Shu sababli vodorod ioni boshqa atomlarning elektron qavatiga yaqinlashadi va uning ichiga kira oladi. Shunday qilib, H^+ ning molekuladagi atomlarning elektron qavatlariga tortilishi natijasida ular o'rtasidagi o'ziga xos bog' hosil bo'ladi. Bunday bog'lanish vodorod bog'lanish deyiladi.

Vodorod bog'lanish nuqtalari bilan ko'rsatiladi. Vodorod bog'lanish ikkita bir xil yoki turli molekular orasida vujudga kelsa, bunday bog'lanish molekulararo vodorod bog'lanish deyiladi.



Vodorod bog'lanish faqat birgina molekula atomlari orasida ham bo'lishi mumkin. Bunday bog'lanish ichki molekular vodorod bog'lanish deyiladi:



Vodorod bog'lanish odatda kimyoviy bog'lanishdan ancha bo'sh bo'ladi. Vodorod bog'lanish energiyasi 1—8 kkal/mol orasida bo'lib, bu bog'lanish moddalarning kimyoviy va fizik xossalarini aniqlashda katta rol o'ynaydi. Bu bog'lanishning vujudga kelishi assotsiatsiyaga, suyuqliklarning uchuvchanligiga, qovushqoqligiga va boshqa fizik xossalariga ta'sir qiladi.

Masalan, suv molekulasini dietil efir ($C_2H_5-O-C_2H_5$) ga nisbatan 4 marta kichik bo'lsa ham suvning qaynash temperaturasi efirnikiga qaraganda 3 baravar yuqoridir. Bunga sabab suv molekularlari orasidagi vodorod bog'lanishdir.

Bilasizmi!

1) Kimyoviy bog'lanish 4 xil bo'ladi: ion, kovalent, metall va vodorod bog'lanishlar.

2) Kovalent bog'lanishning asosiy xossalari — uning energiyasi, pishiqligi, to'yinuvchanlik va yo'naluvchanligidir.

Bog'lanish energiyasi. Molekulaning barqarorligi shu molekulaning bog'lanish energiyasi bilan tavsiflanadi. Kimyoviy bog'lanish hosil bo'lganda energiya ajralib chiqadi. Kimyoviy bog'lanishning hosil bo'lishida qancha energiya ajralib chiqsa, shu bog'ni uzish uchun shuncha energiya sarflash kerak bo'ladi. Bog'lanish energiyasi deganda shu bog'ni uzish uchun zarur energiya tushuniladi. Bu energiya asosan termokimyo va spektroskopik metodlar bilan aniqlanadi, kJ/mol hamda kkal/mol kattaliklari bilan o'lchanadi.

Kimyoviy bog'lanish energiyasi qanchalik katta bo'lsa, shu bog'lanish shunchalik mustahkam bo'ladi.

Simmetrik molekullarda, ularni hosil qilgan atomlarning elektromanfiyligi 2—2,5 o'rtasida bo'lsa, bog'lanish energiyasi anchagina yuqori bo'ladi.

Masalan, N—N bog'ining energiyasi 437,6 kJ/mol, C—C esa 33561 kJ/mol ga teng. Bundan tashqari, bog'lanish energiyasi shu bog'ni hosil qiladigan atomlar bilan bog'langan o'rinbosarlarning tabiatiga ham bog'liq.

Qo'sh bog' energiyasi oddiy bog' energiyasidan katta, lekin ikkita oddiy bog' energiyasining yig'indisidan kichik (2- jadval).

2- jadval

Kimyoviy bog'lanish energiyasi

Bog'lanish	Energiya (kkal/mol)	Bog'lanish	Energiya (kkal/mol)
C—H	99	O—H	110
C—C	81	N—H	93
C=C	146	N—N	39
C≡C	199	C—Cl	78
C—O	88	C—Br	65
C=O	173	C—I	57
C—N	142	O—O	85
C=N	212	—H...O< vodorod	~5
		—H...N vodorod	~2

KOVALENT BOG'LANISHNING FIZIK TABIATI

Kovalent bog'lanishning fizik tabiati, uning hosil bo'lish mexanizmi atom tuzilishi va hozirgi zamon kvant mexanikasi bilan uzviy bog'liqdir.

1913- yilda yaratilgan N.Borning planetar tuzilish nazariyasi ko'pgina spektroskopik dalillarni va atomlarning elektron tuzilishini tushuntirib bera olmadi. A.Zommerfeld kvant mexanikaga ikkinchi kvant soni l — azimutal kvant sonini kiritadi va elektronlar faqat sferik orbitalarda harakatlanmasdan balki elliptik orbitalarda ham harakatlanadi, degan fikrni ilgari suradi.

1924- yilda fransuz olimi De Broyl elektron to'liqin hamda zarracha xususiyatiga ega degan fikrni aytdi. Elektronning to'liqin xossasi tajribalarda isbotlandi. 1927- yilda V.Geyzenberg o'zining aniqsizlik munosabatini yaratdi. Bu munosabatga ko'ra elektronning tezligini va fazodagi koordinatlarini bir vaqtning o'zida aniqlab bo'lmaydi, balki uning atomini u yoki bu yerda bo'lish ehtimolligi to'g'risida fikr yuritish mumkin. 1926- yilda E.Shredinger elektronning to'liqin va zarracha xususiyatini bir-biriga bog'lovchi quyidagi tenglamani tavsiya etdi:

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) \Psi + \frac{8\pi^2 m}{h} (E - V) \Psi = 0,$$

bunda: h — Plank doimiysi; m — elektron massasi; $\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$

— to'liqin funksiyasi Ψ ning koordinatalari (x, y, z) bo'yicha olingan ikkilamchi hosilalarning yig'indisi; E — elektronning to'la

energiyasi; $V = \frac{1}{2}$ — elektronning potensial energiyasi.

Bu tenglama elektronning to'liq energiyasi (E) va elektron holatini aniqlovchi to'liqin funksiyasi orasidagi munosabatni aniqlaydi. Bu tenglamaga ko'ra, elektronning atomdagi holati vaqt va koordinatalar x, y, z funksiyasi bo'lgan funksiya bilan aniqlanadi, ya'ni $\Psi(x, y, z)$.

To'liqin tenglama yechimlari Ψ to'liqin funksiyalar ma'lum bo'lsa, elektron bo'lishi mumkin bo'lgan sohaning shaklini grafik tarzda ifodalash mumkin. Buning uchun Shredinger tenglamasidan

foydalanib, koordinatalar (x, y, z) ning turli qiymatlari uchun ehtimolligi (Ψ^2)ning turli qiymatli hisoblab topiladi va shunga asosanib elektron ko'p bo'ladigan sohaning shakli aniqlanadi.

Yadro atrofidagi elektronning bo'lish ehtimolligi eng katta bo'lgan fazo orbital deb ataladi. Unda elektron bulutining 90 % ga yaqini qamralgan bo'ladi.

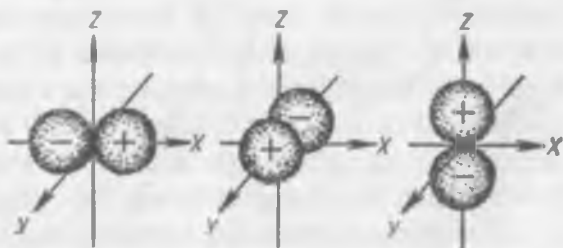
Atom orbitallar, asosan s, p, d orbitallarga bo'linadi, s -tipdagi atom orbitallarni shakli sferik simmetriyaga, ya'ni shar shakliga ega bo'ladi. Bunga vodorod atomining orbitali misol bo'la oladi. s - orbital (3- rasm) bo'ylab harakatlanadigan elektron s - elektron deyiladi. p - tipdagi AO (atom orbital) gantelsimon yoki hajmi sakkiz raqamiga o'xshash shaklda bo'lib, bundan orbitallar ravshan yo'naluvchanlikka ega. Uchta p - orbitallarning elektron bulutlarni o'zaro perpendikular, ular fazoviy koordinatalarning o'qlari bo'ylab yo'nalgan, shu sababli ko'pincha p_x, p_y va p_z orbitallar deb belgilanadi. Bunday belgilash p -OA ning fazoda yo'nalganini ko'rsatadi (4- rasm).

Agarda p - orbital x o'qida joylashgan bo'lsa, u holda elektronning x o'qi yaqinida bo'lish ehtimolligi eng katta bo'ladi. Bu sohada harakatlanadigan elektronlar p - elektronlardir. 5 ta d - tipdagi AO mavjud bo'lib, ularni fazoviy shakli va konfiguratsiyasi ancha murakkab. Bundan tashqari f - tipdagi AO mavjud bo'lib ular organik birikmalarda deyarli uchramaydi.

Orbitallarning gibridlanishi. Uglerod atomining elektron konfiguratsiyasiga binoan ($1s^2 2s^2 2p_x 2p_y$) birinchi elektron pog'onada ikki juft elektron $1s^2$ ikkinchi elektron pog'onada esa 2 juft $2s^2$ elektron va shu pog'onaning $2p$ -AO da esa bittadan juftlashmagan ikkita $2p_x$ va $2p_y$ elektronlar joylashgan bo'lib, $2z$ orbital

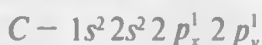


3- rasm. s - orbital elektron bulutning shakli.



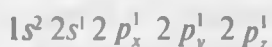
4- rasm. p - orbital elektron bulutning shakllari va fazoda yo'nalishi.

esa bo'sh qolgan. Bunday holatda uglerod o'z birikmalarida 2 valentli bo'lishi kerak. Lekin organik birikmada uglerod 4 valentlidir. Buning sababi shuki, uglerod atomi osongina «qo'zg'algan» holatga o'tadi, bunda $2s^2$ dagi juftlashgan elektronlardan biri $2p_z$ orbitalga o'tadi. Buni sxema tarzida quyidagicha ko'rsatish mumkin.



Demak, uglerod bog'lanish hosil qilganda bitta s va 3 ta p -orbital bilan qatnashadi. Metan molekulasining hosil bo'lishida uglerodning to'rtta AO lari vodorod atomining $1s$ - orbital lari bilan qoplanadi.

Ma'lumki, uglerodning reaksiyaga qatnashadigan bu to'rtta AO lari bir-biridan farq qiladi (energiyalarning qiymatlari va yo'naluvchanligi), buni uglerodning elektron konfiguratsiyasidan ko'rish mumkin.



Demak, uglerod atomining bog'lanishlari mustahkam va boshqa xossalari bilan o'zaro farqlanishi kerak.

Metanning kimyoviy xossalarini hamda undagi bog'lanishlarning mustahkamligini o'rganish teskari natija beradi; metandagi to'rtta bog' ham bir xil tabiatga (energiya, uzunlik) ega.

Bu hodisani L. Poling orbitalarning gibrizlanishi, ya'ni ularning aralashuvi hamda shakl va energiyalarning tenglashuvi bilan tushuntirdi. Gibrizlanish nazariyasiga ko'ra, metan molekulasini hosil bo'lishida uglerod atomining 1 ta s hamda 3 ta p - orbital lari qo'shilib, 4 ta oraliq orbital hosil bo'ladi va u **gibrid orbital** deb ataladi. Bunday gibrid orbital larni bir xil shakl va energiyaga ega bo'lib qoladi. Bunday gibridlanish $3p^3$ - gibridlanish deyiladi.

Gibridlangan orbitalning kimyoviy bog'lanishi gibridlanmagan (sof, qo'shilmagan) orbitalnikiga qaraganda ancha mustahkam bo'ladi, chunki gibridlanishda bulutlar bir-birini ko'proq qoplaydi.

Uglerod atomining gibridlangan to'rtta sp^3 - orbitallari bilan to'rtta vodorod atomining s - orbitallari bir-birini qoplashi natijasida to'rtta ekvivalent bog'lanishga ega bo'lgan mustahkam metan molekulasida hosil bo'ladi. Gibrid orbitallarning yo'nalishi orasidagi burchak $109^{\circ}28'$ ni tashkil etadi (5- rasm).

Birikayotgan atomlarning markazlarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziq, bo'ylab orbitallarning bir-birini qoplashi natijasida yuzaga keladigan bog'lanish δ - bog'lanish deyiladi. Ma'lumki, metan molekulasida 4 ta δ - bog'lanish bor. Birikayotgan atomlar o'zaro bittadan ortiq δ - bog' hosil qila olmaydi. Shu sababli uglerod-uglerod orasidagi oddiy bog' δ - bog'lanish bo'ladi.

To'yingan uglevodorodlar molekulasida δ - bog'lanishni hosil bo'lishida doimo gibridlangan sp^3 - orbitallar ishtirok etadi. Masalan, etan molekulasida ettita δ - bog'lanish bitta sp^3-sp^3 (C—C) va oltita sp^3-s (C — H) bog'lanish bor (6- rasm).

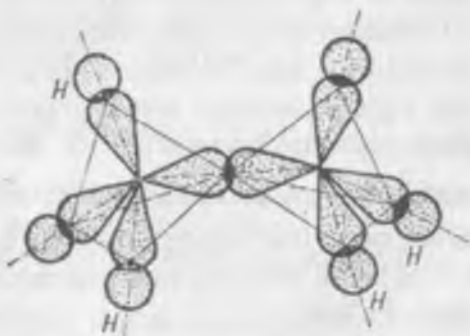
sp^2 - gibridlanish. To'yingan birikmalarning tuzilishini tushuntirishda gibridlanishning boshqa turlari mavjuddir. Masalan, qo'sh bog'dagi uglerod atomida bitta s va ikkita p - orbitallar gibridlanib uchta tenglashgan orbitallar hosil qiladi. Ular bitta tekislikda 120° burchakda joylashadi (7- rasm). Bunday gibridlanish sp^2 - gibridlanish yoki *trigonol gibridlanish* deyiladi.

Har qaysi uglerod atomida bittadan p - orbitallar gibridlanmagan bo'lib, u gibridlangan orbitallar tekisligiga perpendikular joylashgan bo'ladi.

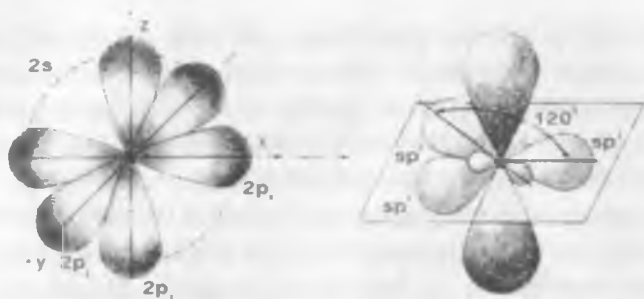
Etilen molekulasida ikkita uglerod atomi sp^2 - gibridlangan holatda bo'lib, δ -bog'lanish hosil qiladi. Har qaysi uglerod atomidagi boshqa ikkita gibridlanmagan orbitallar vodorod atomlari bilan



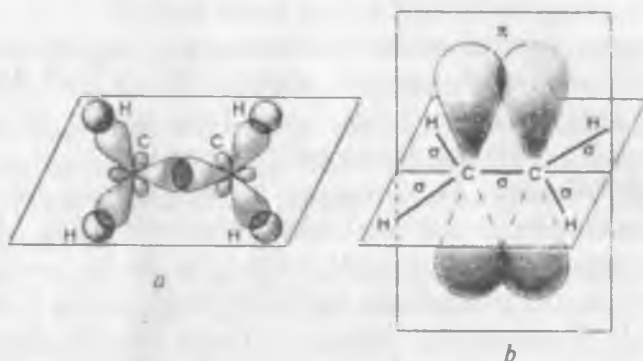
5- rasm. Metanning tetraedr molekulasida s - bog'larning hosil bo'lishi.



6- rasm. Etan molekulasining elektron tuzilishi.



7- rasm. Uglerod atomining sp^2 - gibridlanishi.



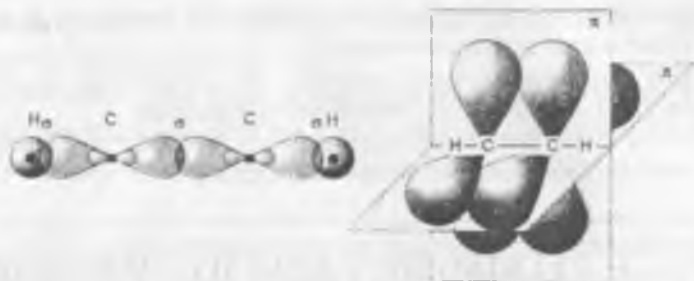
8- rasm. Etilen molekulasida kimyoviy bog'larning hosil bo'lishi:

a) σ - bog'lar; b) π - bog'lar.

to'rtta δ - bog'lanish hosil qiladi. Foydalanilmay qolgan ikkita orbital C va H atomlari joylashgan tekislikning ustidan hamda ostidan ikki marta (gantelsimon) bir-birini qoplaydi. Natijada π - bog'lanish vujudga keladi. π - bog'lanishni hosil bo'lish sxemasi 8- rasmda ko'rsatilgan.

Shunday qilib, etilen molekulasida C — C bog'ining bittasi δ , ikkinchisi π - bog'lar, etilenda jami 5 ta δ va bitta π - bog'lanish bor. Uglerod atomlari orasidagi qo'sh bog' oddiy bog'ga nisbatan qisqa: etan molekulasida uglerod atomlarining yadrolari orasidagi masofa 1,54 Å ga, etilen molekulasida 1,34 Å ga teng. π - bog'lanish oddiy bog'lanishga nisbatan bo'shroq bo'ladi. Shu sababli π - bog'lanish kimyoviy reaksiyalarda oson uziladi va etilen hosilalari paydo bo'ladi.

sp - gibridlanish. Agar gibridlanish bitta s va bitta p - orbitallar hisobiga sodir bo'lsa, bunday gibridlanish sp - gibridlanish deyiladi.



9- rasm. Asetilen molekulasida kimyoviy bog'larning hosil bo'lishi:

a) σ - bog'lar; b) π - bog'lar.

Bunda hosil bo'lgan 2 ta gibrid orbital bir-biri bilan 180° burchak ostida joylashadi. Qolgan ikkita p - orbital sofligicha (gibridlanmay) qoladi. Bunday sp - gibridlanishga uchlamchi bog'lanishni (asetilen molekulasini) hosil bo'lishi misol bo'la oladi. Asetilen molekulasida uglerodning sp - gibridlanish holatida turgan ikkita atomi δ -bog'lanish hosil qiladi. Har qaysi atomdan bittadan gibridlangan orbital vodorod atomlari bilan ikkitadan δ - bog'lanishlar hosil qilishga sarflanadi. Bularning hammasi $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ molekulasiga chiziqli shakl beradi va to'rtta atom bir chiziqda yotadi (9-a rasm).

Bundan tashqari har qaysi uglerod atomining ikkita p - orbitali bir-birini qoplashi natijasida ikkita π -bog' hosil bo'ladi. Bu bog'lar o'zaro perpendikular ikki tekislikda joylashgan (9-b rasm). Demak, asetilen molekulasida uchta δ -bog'lanish va ikkita π bog'lanish mavjud. Uchlamchi bog'lanish qo'shbog'ga nisbatan qisqa (1,20 Å). Kimyoviy reaksiyalarda π - bog'lar oson uzilib uchlamchi bog' qo'shbog'ga, qo'shbog' esa birlamchiga aylanadi.

Uchlamchi bog' birikmalarining reaksiyaga kirishish xususiyati qo'shbog'li birikmalarga qaraganda kuchliroq bo'ladi.

Savol va mashqlar

1. Ionli bog'lanish deb qanday bog'lanishga aytiladi va uni osh tuzi molekulasining hosil bo'lishida tushuntirib bering.
2. Kovalent bog'lanishning qanday ko'rinishlari bor, ularni misollar bilan tushuntiring.
3. Vodorod bog'lanish xususiyatlari modda xossalariga qanday ta'sir etishini misollarda ko'rsating.
4. Ko'pchilik ion birikmalar odatdagi sharoitda qattiq modda. Shunga asoslanib hamma qattiq jismlar ion bog'lanishga kiradimi?

5. Donor-akseptor bog'lanishni tushuntirib bering va u organik birikmalarda qanday nomlanadi?
6. Bog'lanish energiyasiga asoslanib, ba'zi reaksiyalar ekzotermik, ba'zilari — endotermik ketishligini tushuntiring
7. sp -, sp^2 -, sp^3 - gibridlanishlarga asoslanib, moddalar molekularining hosil bo'lishini misollar bilan tushuntiring.

II bob

KIMYOVIY REAKSIYA MEXANIZMI

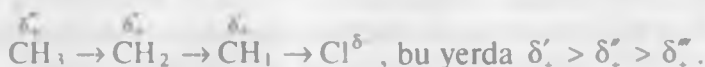
INDUKSION EFEKT

Simmetrik molekullarda ($H - H$, $Cl - Cl$, $CH_3 - CH_3$) kovalent bog'lanishning elektron juftlari har ikki atom yoki atomlar gruppasi o'rtasida keng taqsimlangan. Bunday bog'lanish qutbsiz bog'lanish deyiladi. Agar molekulada elektromanfiyligi turlicha bo'lgan atom yoki atom gruppasi bo'lsa (masalan, $H - Cl$, $CH_3 - Cl$, $CH_3 - OH$), kovalent bog'lanishni hosil qilgan elektron juft atomlardan biriga qarab siljiydi. Kovalent bog'lanishni bu turi qutbli bog'lanish deyiladi. Bunday molekullarda elektronlar juftini δ - bog' bo'ylab siljishiga induksion effekt deyiladi. Atom yoki atomlar guruhi δ - bog'lar elektron bulutini o'ziga tortsa, bu atom yoki guruhlarda elektron zaryadining bir qismiga teng manfiy zaryad yig'iladi. Uglerod atomida esa shuncha miqdorda musbat zaryad hosil bo'ladi:



Elektron bulutining siljishi strelka orqali ham ko'rsatiladi: $CH_3 \rightarrow Cl$. Keltirilgan misolda xlor atomining induksion effekti manfiy deb qabul qilingan ($-J$). Agarda biror atom yoki atomlar guruhining elektron buluti uglerod atomi tomon siljisa, bu atom yoki atomlar guruhining induksion effekti musbat bo'ladi ($+J$). Masalan, CH_3Na .

Bir necha uglerod atomi va elektromanfiy atom bo'lgan zanjirda, elektronlar zichligi (bulutning siljishi) shu zanjir bo'yicha taqsimlanadi va elektromanfiy atomdan uzoqlashgan sari uglerod atomida hosil bo'lgan zaryadning kattaligi (induksion effekt) kamayib boradi:



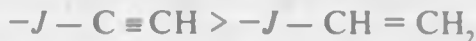
Induksion effekt molekulaning tabiatiga, dipol momentiga va qutblanuvchanligiga bog'liq bo'ladi.

Ma'lum masofada teng joylashgan qarama-qarshi e^+ va e^- zaryadlardan tuzilgan sistema dipol deyiladi. Zaryad orasidagi masofa e ko'payishi dipol moment μ ni hosil qiladi:

$$\mu = e \cdot l$$

Umuman, qutblanmagan molekularlar elektr maydonida qutblanadi va dipolga aylanadi. Elektr maydoni ta'sirida hosil bo'lgan dipol induksiyalangan dipol deb ataladi. Molekulaning dipol momenti qancha katta bo'lsa, grupp va atomning induksion ta'sir kuchi shuncha katta bo'ladi.

Qo'sh bog' tutgan uglerod atomi bilan bog'langan atom (yoki guruhning) elektromanfiyligi qancha yuqori bo'lsa, qushbog' tutgan guruhning induksion effekti ham shuncha katta bo'ladi. Masalan: $-J_{C=O} > J_{C-NH}$. Uch bog' tutgan guruhning induksion effekti qo'sh bog'ning induksion effektidan yuqori:



Demak, gibridlanish darajasi ham induksion effektga ta'sir qilar ekan:

$$-J_{sp} > -J_{sp^2} > -J_{sp^3}$$

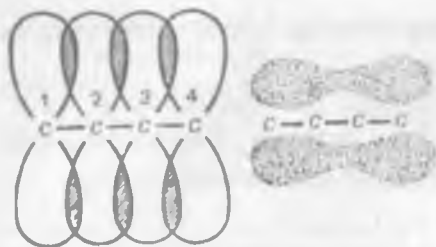
Induksion effekt organik birikmalarda juda ko'p uchrab, organik birikmalarning xossalriga va kimyoviy reaksiyalarning yo'nalishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

MEZOMER (REZONANS) EFFEKT

Bunday effekt odatda va qo'sh bog'lar navbatlashib keladigan birikmalarga (diyenlar) hamda qo'sh bog' tutgan uglerod atomi bilan bog'langan atom o'zida umumlashmagan elektron jufti tutgan hollarda kuzatiladi.

Molekulada elektron bulutning π -orbitallar ishtirokida qayta taqsimlanish hodisasiga mezomer effekt (oralatma bog'lanish) deyiladi.

Butadiyen $CH_2 = CH - CH = CH_2$ molekulasi misolida mezomer effekt bilan tanishib chiqamiz. Butadiyen molekulasidagi to'rttala uglerod atomi sp^2 -gibridlanish holatida bo'lib, har qaysi uglerod atomida «sof» p -orbital mavjud. Bu orbitallarning qoplanishi natijasida $C_1 - C_2$ va $C_3 - C_4$ uglerod o'rtasida qo'sh bog'



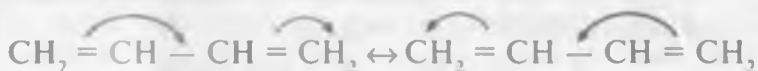
10- rasm. Butadiyen molekulasi-
da orbitalning qoplanishi

hosil bo'ladi. $C_2 - C_3$ atomlar o'rtasida p - orbital bir-birini qoplab turadi (10- rasm).

Demak, to'rtta uglerodning p - orbitalari bir-birini qoplab yagona π -molekular orbital hosil bo'ladi. Boshqacha aytganda, molekuladagi lokallashgan elektronlar zichligi qaytadan bir tekis taqsimlanib

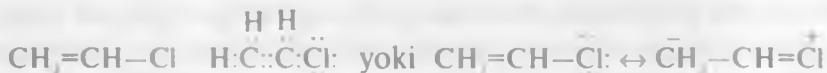
(delokallashib), molekulaning barcha qismida elektron zichligi bir xil bo'ladi. π - elektronlarning delokallanishi natijasida molekula barqaror bo'ladi.

Butadiyendagi elektronlarning delokallanishi valent bog'lar sxemasida quyidagicha ko'rsatiladi:



Bunday delokallanish natijasida uglerod atomi yadrolari bir-biridan bir xil uzoqlikda joylashadi, ya'ni barcha bog'larning uzunligi teng bo'ladi.

Butadiyenda barcha bog'larning uzunligi bir xil bo'lib, oddiy (0,146 nm) va qo'shbog'lar (0,135 nm) orasidagi masofa 0,148 nm ga teng. Shunday qilib qo'shbog' va oddiy bog'lar navbatlashib keladigan hollarda π -elektronlarning delokallanish natijasida mezomeriya (oralatma bog'lanish effekti) vujudga keladi. Mezomor effekti qo'sh bog'dagi uglerod atomlaridan biri o'zida umumlashmagan elektron jufti tutgan atom bilan bog'lashgan hollarda ham yuzaga kelishi mumkin. Masalan, vinil xlorid molekulasi:



ORGANIK REAKSIYALARNING TASNIFI VA MEXANIZMI

Elektron nazariyasiga qadar organik reaksiyalarning quyidagi asosiy tiplari ma'lum edi: 1) o'rin olish; 2) birikish; 3) ajralish; 4) qayta guruhlash. Ayrim adabiyotlarda o'rin olish reaksiyasi — *S*, birikish reaksiyasi — *A* va ajralish reaksiyasi — *E* harflari bilan ifodalangan.

Elektron nazariyasi barcha organik reaksiyalarning mohiyatini va ularning mexanizmini tushuntirib beradi. Bu nazariya nuqtayi nazaridan barcha kimyoviy reaksiyalar 2 xil gomolitik va geterolitik mexanizmga boradi. Qoidaga ko'ra, reaksiyada ishtirok etuvchi organik birikma «substrat», reaksiyaning ikkinchi komponenti esa shartli ravishda «reagent» deb qabul qilinadi.

Gomolitik (radikal) mexanizm. Bunday reaksiyalarda kovalent bog' uzilib o'zida juftlashmagan elektron tutgan atom yoki atomlar guruhini, ya'ni erkin radikallar hosil bo'ladi:



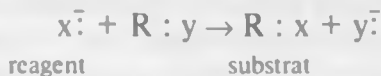
Hosil bo'lgan radikallar boshqa molekularlar bilan to'qnashib yangi molekula va yangi radikal hosil qiladi:



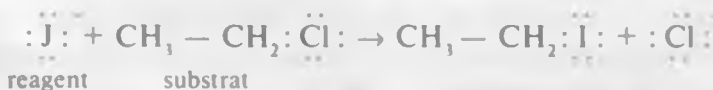
Bunday tipdagi reaksiyalar radikal o'rin olish reaksiyasi deyiladi va S_R bilan belgilanadi. To'yingan uglevodorodlarning xlordanish reaksiyasi S_R mexanizmga boradi. Masalan:



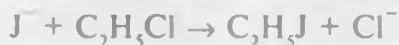
Geterolitik (ionli) mexanizm. Bunday mexanizm reaksiyaga kirishuvchi molekulaning kovalent bog'i uzilganda elektron juft bitta atomda qoladi:



Bunday holatda reagent x^{-} : o'z elektron jufti yordamida uglerod atomi bilan birikadi, y^{-} : esa o'z elektron juftidan ajralib chiqib anionga aylanadi. Misol:



yoki



Ionli mexanizm bo'yicha boradigan reaksiyalar «reagent»ning xarakteriga qarab 2 xil tipga bo'linadi. Agar reagent yangi bog' hosil qilish uchun elektron juft bersa nukleofil reagent, bunday reagentlar ishtirokida boradigan reaksiyalar esa nukleofil reaksiyalar deyiladi. Nukleofil reagentlar manfiy zaryadlangan ionlardir. Masalan:

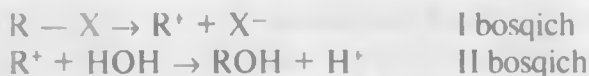


Ko'pgina o'rin olish reaksiyalari nukleofil reaksiyalarga misol bo'la oladi [S_N]. Nukleofil o'rin olish reaksiyasining kinetikasi chuqur o'rganilgan bo'lib, asosan ikki xil mexanizmga boradi:

S_N1 — monomolekular va S_N2 — bimolekular.

Yuqorida ko'rib o'tgan misolimiz [S_N2] bimolekulyar o'rin olish reaksiyasidir. Bunday reaksiyalarda [S_N1] $\bar{x}$: ning birikishi va y: guruhining ajralishi bir vaqtda sodir bo'ladi. Reaksiya bir bosqichli bo'lib, oraliq o'tish holati orqali boradi. Biomolekular nukleofil reaksiyalarda reaksiya tezligiga reagentning va substratning konsentratsiyasi bir xil ta'sir qiladi.

S_N1 — monomolekular nukleofil o'rin olish reaksiyasi (ikki bosqichli). Birinchi bosqich eng sekin boradigan bosqich bo'lib, bunda molekulalar ionlarga parchalanadi. Ikkinchi bosqichda esa hosil bo'lgan ionlar tez reaksiyaga kirishib yangi modda hosil qiladi:

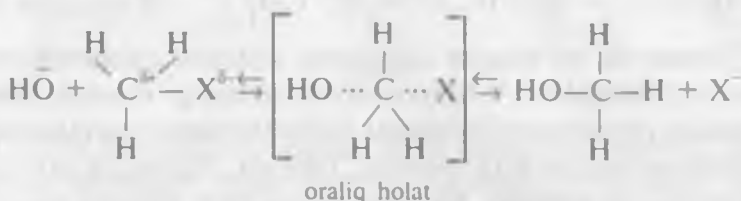


Bunday reaksiyaning amalga oshishi eng sekin bosqich, ya'ni $\text{R}-\text{X}$ ning dissotsiatsiyalanishiga bog'liq bo'lgani uchun monomolekular nukleofil o'rin olish reaksiyasi deyiladi. Nukleofil reaksiyalarning qaysi mexanizm bilan borishi [S_N1 yoki S_N2] $\text{R}-\text{X}$ moddani tashkil qilgan R va X atom yoki atomlar guruhining tabiatiga bog'liq.

Agar R ning elektronodonorlik xususiyati yuqori bo'lsa, uning ionlanishi oson bo'ladi va reaksiya S_N1 mexanizm bo'yicha boradi. Galoid alkillarning gidrolizi S_N2 mexanizmi bo'yicha quyidagicha tartibda o'zgarib boradji:



CH_3X yoki $\text{C}_2\text{H}_5\text{X}$ gidrolizi $\text{X} = \text{Hal}$ S_{N}^1 mexanizm hisoblanib «oraliq o'tish holati» orqali boradi:



Bunday reaksiyalarda manfiy zaryadli OH^- — (nukleofil zarracha) galoid alkil molekulasining qisman musbat zaryadlangan uglerod atomiga galoidga qarama-qarshi tomondan hujum qiladi, natijada «oraliq holat» hosil bo'ladi. Bu holatda $\text{HO}-\text{C}$ bog'lanish hali to'liq bo'lmagan, $\text{C}-\text{X}$ bog' esa to'liq uzilmagan bo'ladi, gidroksil ion uglerod va galoid atomlari bir chiziqda, uchta vodorod va uglerod atomlari esa bir tekislikda yotadi. Uchlamchi galoid alkil-larning $(\text{CH}_3)_3\text{CX}$ gidrolizi asosan S_{N}^1 mexanizm bo'yicha boradi.

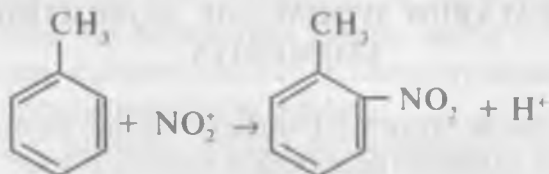
S_{N}^1 mexanizmida nukleofil reagent OH^- dastlabki modda molekulasiga ta'sir qilmaydi, reaksiyaning tezligi faqat galoid alkilning ionlashishiga bog'liq bo'ladi.

Agar kimyoviy reaksiyalarda yangi bog'lanish hosil qilish uchun reagent juft elektron bermasa, bunday reagent elektrofil reagent, reaksiya esa elektrofil reaksiya deyiladi. Bu vaqtda substrat elektrodonor xossasini namoyon qiladi. Eng ko'p uchraydigan elektrofil reagentlar:

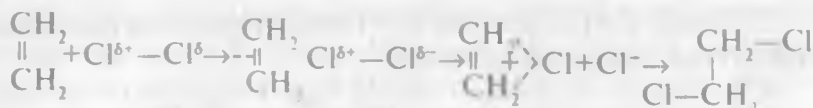
H^+ ; H_3O^+ ; NO_2^+ ; R_3C^+ ; $\text{R}-\text{C}^+=\text{O}$; BF_3 ; AlCl_3 va hokazo.

Aromatik birikmalarning nitrolash, galogenlash va sulfolash reaksiyalari elektrofil o'rin olish reaksiyalariga misol bo'la oladi:

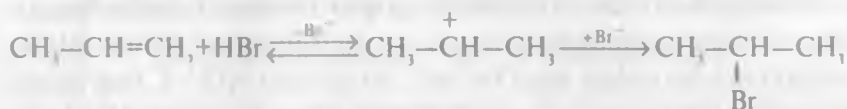
Masalan: $\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{NO}_2^+ + \text{H}_3\text{O}^+ + 2\text{HSO}_4^-$



To'yinmagan uglevodorodlar (alkenlar)ning galogenlar, galogenid kislotalar, sulfat kislota va hokazolar bilan birikish reaksiyalari esa elektrofil birikish reaksiyalaridir:



Simmetrik bo'lmagan alkenlarga vodorod galogenidlarning elektrofil birikishi V.V. Markovnikov qoidasiga muvofiq boradi. Masalan, propilen molekulasida ikkita (birlamchi va ikkilamchi) karbkation hosil bo'lishi mumkin. Tabiiyki, ikkilamchi karbkation anchagina barqarordir. Shuning uchun ham galogen anioni bu barqaror karbkationga birikishga ulguradi:



Agar reaksiya sharoiti o'zgartirilsa, ya'ni reaksiyalar peroksidlar ishtirokida borsa (M. Xarash) birikish radikal mexanizm bo'yicha ketadi va Markovnikov qoidasiga bo'ysunmaydi.

Bilasizmi?

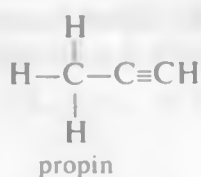
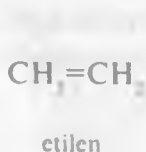
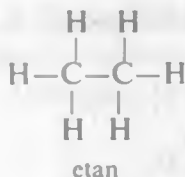
- 1) Reaksiyalar asosan 4 tipga bo'linadi: o'rin olish, birikish, ajralish va qayta guruhlash.
- 2) O'rin olish, birikish va ajralish reaksiyalarning asosini oksidlanish-qaytarilishi reaksiyasi tashkil etadi.

Savol va mashqlar

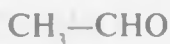
1. Kimyoviy reaksiyalar qanday xususiyatlariga asoslanib, sinflarga bo'linadi?
2. Qanday reaksiyalar nukleofil, elektrofil deyiladi? Ularni misollar bilan tushuntiring.

ORGANIK BIRIKMALARNING TUZILISH FORMULALARINI IFODALASH. GOMOLOGIYA VA IZOMERIYA

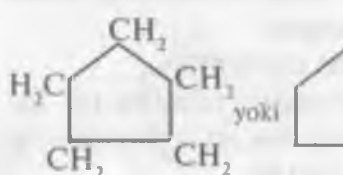
Hozirgi vaqtda organik birikmalarni tuzilish formulalari ikki uglerod atomi va uglerod bilan boshqa element atomlari o'rtasidagi bog'lanishni bir chiziqcha (birlamchi bog'), ikki chiziqcha (ikkilamchi bog') va uch chiziqcha (uchlamchi bog') orqali ifodalanadi. Masalan:



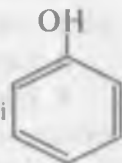
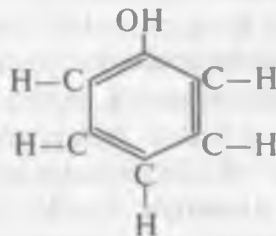
Tuzilish formulalari, odatda, biroz qisqartirib yoziladi, ya'ni vodorod atomlari bilan uglerod atomlari o'rtasidagi bog' ko'rsatilmaydi.



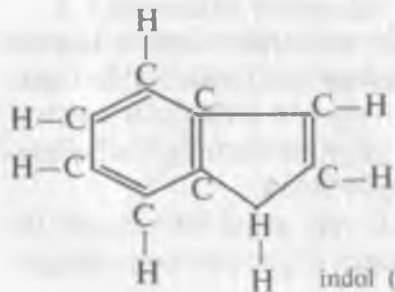
Ba'zi hollarda, ayniqsa, siklik birikmalarda, tuzilish formulalar yanada soddalashtirib yoziladi. Masalan:



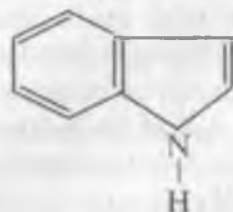
siklopentan (C_5H_{10})



fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$)



yoki

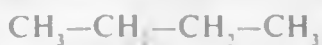


indol ($\text{C}_8\text{H}_7\text{N}$)

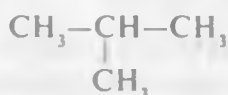
Bitta sinfga oid uglevodorodlarning bir vakilidan ikkinchi vakiliga o'tish uchun uglevodorodga $>\text{CH}_2$, ya'ni metilen guruhini qo'shish kerak. Bir-biridan bitta yoki bir necha $>\text{CH}_2$ guruhiga farqlanadigan, kimyoviy tuzilishi va kimyoviy xossalari o'xshash bo'lgan birikmalar gomologlar deyiladi.

Izomeriya hodisasi uglerod birikmalarining eng xarakterli xususiyatidir. Izomeriyaning turlari ko'p. Biz ularning eng asosiy-lariga qisqacha ma'lumot berib o'tamiz, xolos. Chunki ularni ba'zi muhim turlarini kurs davomida tegishli mavzuni o'tayotganimizda yanada boyitamiz (takomillashtiramiz).

1. Skelet izomeriya, ya'ni uglerodning har xil zanjir hosil qilishidan kelib chiqqan izomeriya:

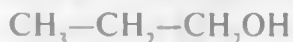


n-butan (to'g'ri zanjir)



izobutan (tarmoqlangan zanjir)

2. Funktsional guruhning joylashgan o'rniga qarab hosil bo'lgan izomeriya:



propanol-1



propanol-2

Bu ikki spirtida uglerod zanjiri bir xil, faqat funktsional gidroksil guruhlari har xil uglerod atomida joylashgan.

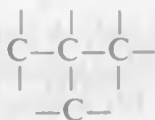
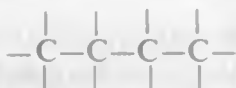
3. Geometrik izomeriya yoki *sis-trans* izomeriya.

4. Dinamik izomeriya, boshqacha aytganda, tautomeriya. Bu izomeriyaning boshqa izomerlardan farqi undagi izomerlarning bir-biri bilan ma'lum muvozanatda bo'lishidir.

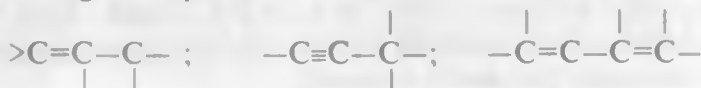
5. Optik izomeriya. Bunday izomeriya assimetrik uglerod atomi bor birikmalarda uchraydi.

Organik birikmalarning tasnifi. Organik birikmalarning ko'pligi va xilma-xilligi, ularning tuzilishiga qarab sinflarga bo'lib o'rganishni talab etadi. Shuning uchun organik birikmalar uglerod atomlarining molekulada joylashishiga yoki ularning hosil qilgan skeletlariga ko'ra uchta asosiy sinfga bo'linadi.

1. Asiklik birikmalar. Alifatik yoki yog' qatori birikmalari. Bu sinfga uglerod atomlaridan tashkil topgan to'g'ri yon tarmoqlangan zanjirli birikmalar kiradi:

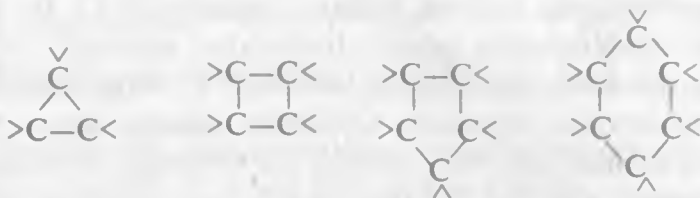


Asiklik birikmalar to'yingan va to'yinmagan birikmalarga bo'linadi. To'yinmagan birikmalarda uglerod atomlari o'zaro qo'sh va uch bog'lar orqali birikkan bo'ladi:

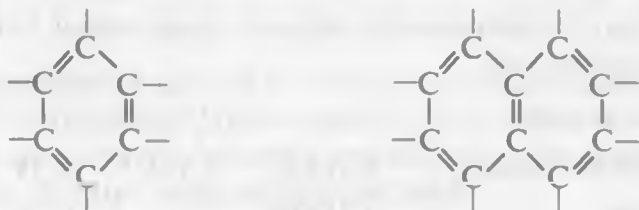


2. Karbosiklik birikmalar. Bu sinfga uglerod atomlaridan tashkil topgan halqasimon (siklik) birikmalar kiradi. Ular ikkiga bo'linadi:

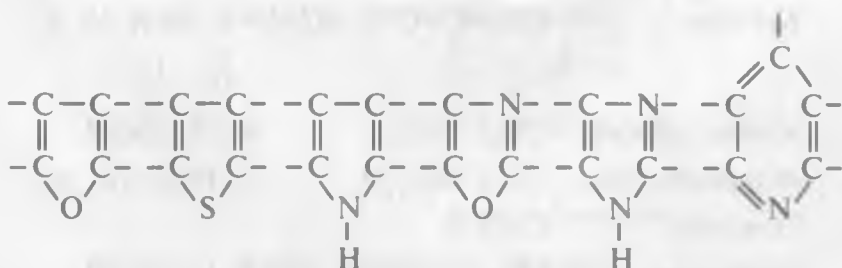
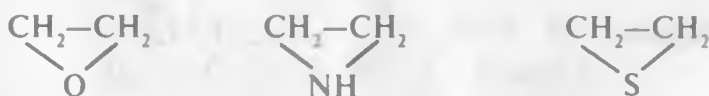
a) Alisiklik birikmalar:



b) Aromatik birikmalar tarkibida C_6H_6 guruh — benzol halqasi bo'ladi:



3. Geterosiklik birikmalar. Bu sinfga molekulasida ugleroddan boshqa element (kislorod, azot, oltingugurt va hokazo) atomlari ham bor halqali (siklik) birikmalar kiradi:



Organik birikmalarning kimyoviy xususiyatlari ularning tarkibiga kiruvchi atomlardan tashkil topgan guruhlarining xususiyatlariga bog'liq. Molekuladagi bu guruhlar funksional guruhlar deb ataladi. Masalan, molekulada karboksil — $COOH$ funksional guruh bo'lsa, modda kislota, amino- NH_2 funksional guruh bo'lsa, asos

xususiyatiga ega bo'ladi. Yuqoridagi uchta asosiy sinf birikmalarining bitta yoki bir necha vodorod atomi tegishli funksional guruhga almashinishi natijasida bu birikmalarning hosilalari — yangi sinf birikmalari olinadi. Masalan, galoidlar (F, Cl, Br, I) ga o'rin o'lmashinishidan galoidli birikmalar, gidroksil ($-\text{OH}$) guruhga almashinganda spirtlar, karbonil $> \text{C} = \text{O}$ ga almashilsa aldegid va ketonlar, karboksil $-\text{COON}$ da kislotalar, amino- NH_2 guruhida aminlar, nitro- NO_2 guruhida nitrobirikmalar, molekulada ham gidroksil, ham karboksil guruhlar bo'lsa, oksikislotalar, amino ham karboksil gruppalari bo'lsa, aminokislotalar bo'ladi.

Uglevodorodlar organik birikmalarning kenetik asosini tashkil etib, ulardagi bitta yoki bir necha vodorod atomlarini funksional guruhlarga o'rin almashinishi natijasida yangi organik birikmalar sinflari hosil bo'ladi:

Uglevodorodlar	CH_4	C_6H_{12}	
Galoid birikmalar	CH_3Cl	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Cl}$
Spirtlar	CH_3OH	—	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$
Fenollar	—	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	—
Oddiy efirlar	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$	
Aldegidlar	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$	$\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$	
Ketonlar	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{C}_6\text{H}_5$	
Karbon kislotalar	CH_3COOH	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	
Murakkab efirlar	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$	
Tiospirtlar	CH_3SH		
Oksikarbon kislotalar	CH_2-COOH OH	$\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ OH	
Nitrobirikmalar	CH_3NO_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	
Aminlar	CH_3NH_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	

Aminokislotalar

Kislota amidlari

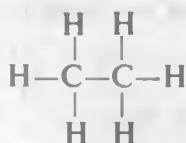
Element organik birikmlər CH_3MgI , R-MgX

Shunday qilib, organik moddalarning kelib chiqishini aniqlashda ularning tasnifini o'rganish katta ahamiyatga ega.

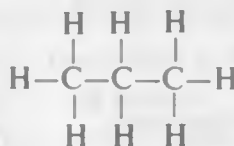
UGLEVODORODLAR

Uglevodorodlar uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan organik birikmalar. Uglevodorodlar molekuladagi uglerod atomlarining o'zaro bog'lanishiga va ulardagi vodorod atomining nisbatiga qarab qo'yidagi sinflarga bo'linadi:

1. Alkanlar — to'yingan uglevodorodlar:

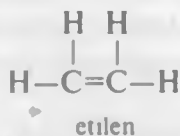


etan

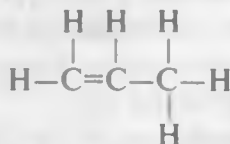


propan

2. Alkenlar — etilen qatori uglevodorodlari:

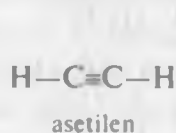


etilen

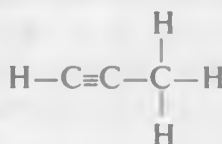


propilen (metil-etilen)

3. Alkinlar — asetilen qatori uglevodrodlari:

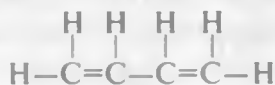


asetilen



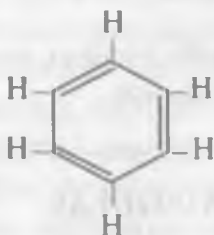
metilasetilen

4. Diyen uglevodorodlar:

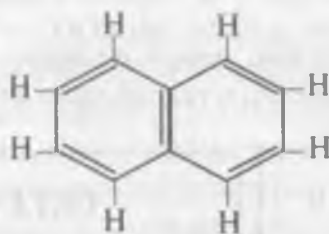


butadiyen

5. Arenlar — aromatik uglevodorodlar:

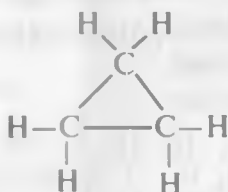


benzol

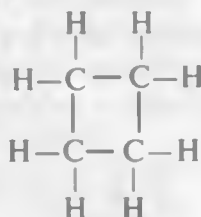


naftalin

6. Alisiklik uglevodorodlar:



siklopropan

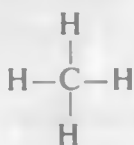


siklobutan

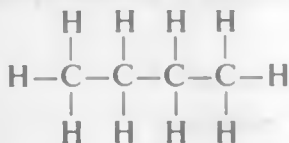
TO'YINGAN UGLEVODORODLAR

Tayanch iboralar. Parafin, gomologik qator, radikal, izomeriya, nomenklatura; konformatsiya, birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi uglerod atom, Vyurs reaksiyasi, izomerlanish, degidrolanish va zanjir reaksiyalar.

Organik modda molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro oddiy bog' (δ) bilan bog'lanib, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to'yingan bo'lsa *to'yingan uglevodorodlar* deyiladi:



metan



butan

To'yingan uglevodorodlarda uglerod atomlari sp^3 - gibridlangan holatda bo'ladi va uglerod-uglerod, uglerod-vodorod atomlari o'zaro kovalent bog' hosil qilib, ularning elektron buluti, atomlarning bog'lanish o'qlari bilan bir chiziqda joylashadi. Bunday bog'lanish turi oddiy bog'lanish deb, δ — sigma belgisi bilan ifodalanadi. Elektron zichligining asosiy massasi atom yadrolari o'rtasida kichik masofada joylashgani uchun oddiy bog' juda mustahkam bo'ladi. Bu uglevodorodlarni birinchi vakili metan. Metandagi to'rtta vodorod atomini birini — CH_3 guruhga almashtirsak alkanlarni ikkinchi vakili etan hosil bo'ladi. Vodorod atomini metil guruhga almashtirishni davom ettirsak, kimyoviy tuzilishi jihatidan o'zaro o'xshash, tarkibi bir-biridan CH_2 guruhga farq qiladigan birikmalar gomologlar hosil bo'ladi. Gomologlar guruhi gomologik qator deyilib, ular o'rtasidagi « CH_2 » guruh farqini gomologik qator tafovuti deyiladi. Alkanlarning gomologik qatorining umumiy formulasi C_nH_{2n+2} bilan ifodalanadi.

To'yingan uglevodorodlar molekulasidan bitta vodorod atomi tortib olinsa, bir valentli radikal hosil bo'ladi. Radikallar orqali murakkab organik moddalar nomlanadi.

Radikal nomi to'yingan uglevodorodlar nomidagi «an» qo'shimchasi o'rniga «il» qo'shimchasini qo'shish bilan hosil bo'ladi:

CH_4 — metan

CH_3 — metil radikal

C_2H_6 — etan

C_2H_5 — etil radikal

C_3H_8 — propan

C_3H_7 — propil radikal

C_4H_{10} — butan

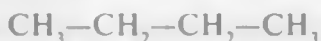
C_4H_9 — butil radikal

va hokazo.

IZOMERIYASI

Izomeriya grekcha ikki so'zdan tashkil topgan bo'lib, *isos* — teng va *meros* — qism ma'nosini bildiradi.

Demak, moddalarning umumiy formulasi bir xil bo'lib, tuzilish formulasi va fizik-kimyoviy xossalari har xil bo'lgan moddalar izomerlar deyiladi. Organik kimyoda izomeriyaning turli tiplari uchraydi. Uglevodorodlarni tarkibi bir xil, ammo uglerod zanjirini birikish tartibi har xil bo'lgan birikmalar struktura izomerlarga ega bo'ladi. To'yingan uglevodorodlarda bu tip izomeriya butandan boshlanadi.



n-butan



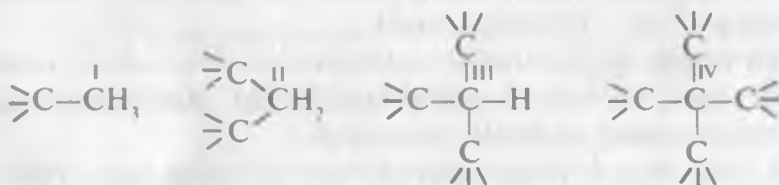
izobutan

Uglerod atomlari o'zaro birikib to'g'ri zanjir hosil qilsa *normal* (n), tarmoqlangan bo'lsa *izo-birikmalar* deyiladi.

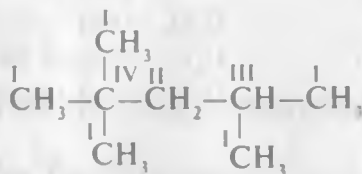
E'tibor bering! Molekulada uglerod atomlarining soni ortib borishi bilan izomerlar soni keskin ko'payadi.

Masalan, pentanda 3 ta, geksanda 5 ta, geptanda 9 ta, oktanda 18, nonanda 35, dekanda 75 ta izomer bor.

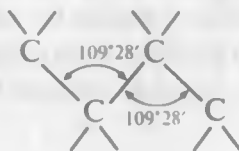
Uglerod atomi bitta uglerod bilan bog'langan bo'lsa birlamchi (C^{I}), ikkita uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa ikkilamchi (C^{II}), uchta uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa uchlamchi (C^{III}), to'rtta uglerod atomi bilan bog'langan bo'lsa to'rtlamchi (C^{IV}) deyiladi:



Masalan, birgina izooktan formulasida to'rt xil uglerod atomini ko'rish mumkin:

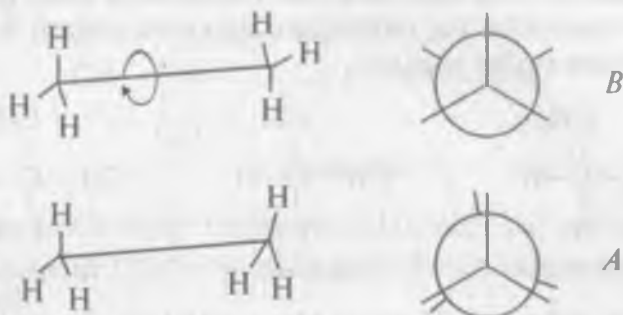


Konformatsiya — molekullarning fazodagi shakli bo'lib, molekullarda atomlarning o'zaro normal joylashishini, ma'lum burchak va masofada bo'lishligini o'rgatadi. Normal sharoitda ikki valentli uglerod atomi orasidagi burchak $109^{\circ}28'$ ni tashkil etishi kerak. Shuning uchun ham oddiy zanjir uzunligida joylashgan uglevodorodlar ham quyidagi ko'rinishga ega:



Bu holatda uglerodlar (C—C) o'z o'qi atrofida oson aylanadi. Bir xil moddaning bir necha xil konformatsiyada bo'lishi molekuladagi funksional guruhlarning holatiga bog'liq. Ular bir-biriga oson aylanishi mumkin.

Masalan, etan molekulasida bitta metil guruhi oddiy bog' (C—C) orqali 360° ga aylanib, *A* holatdan *B* holatga o'tadi.



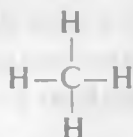
Etan molekulasi Nyumen formulasi bo'yicha ifoda etilsa, *A* holatda vodorod atomlari orasidagi masofa yaqin bo'lib, ularning bir-biriga ta'siri kuchli bo'lishini yaqqol ko'rish mumkin. Molekulaning turg'un holati ikkinchi metil guruhi 60° ga aylanganda vujudga keladi. Chunki bu ikki holatda sarflanayotgan energiyaning tafovuti 3 kkal/mol ni tashkil etadi. Oddiy sharoitda *A* va *B* izomerlar aralashmasi bo'lib, ularning asosiy qismini *B* shakl tashkil etadi.

NOMENKLATURASI

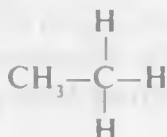
Organik birikmalarning ko'plab kashf etilishi natijasida ko'pchilik organik moddalarga trivial (tasodifiy) nomlar berilgan. Masalan, to'yingan uglevodorodlarning birinchi to'rtta vakiliga metan, etan, propan va butan deb tasodifiy nom berilgan. Pentandan boshlab alkanlarning nomiga molekula tarkibidagi uglerod atomi sonining grekcha nomiga «an» qo'shimchasini qo'shib hosil qilinadi. Masalan, pentan — C_5H_{12} , geksan — C_6H_{14} , heptan — C_7H_{16} va oktan — C_8H_{18} .

XIX asrdan boshlab organik moddalarni nomlashda ratsional (lotincha «ratio» — fikrlash demakdir) nomenklatura qo'llanildi.

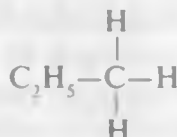
Metanning hosilalarini nomlashda radikallar nomi oxiriga metan so'zi qo'shib o'qiladi:



metan

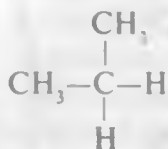


metilmetan

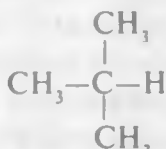


etilmetan

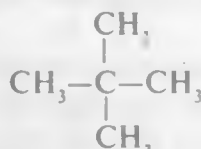
Radikallarning nomi oddiydan murakkabga qarab qo'yiladi va ular bir nechta bo'lsa, radikallar oldiga grek sonlari: di (ikki), tri (uch), tetra (to'rt) yoziladi:



dimetilmetan

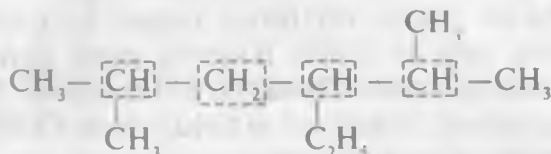


trimetilmetan

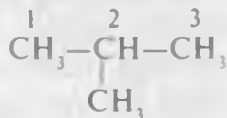


tetrametilmetan

Ratsional nomenklatura oddiy moddalarni nomlashda qulay, ammo murakkab va tarmoqlangan zanjirli organik moddalarni nomlab bo'lmaydi. Masalan, quyidagi formula bir qancha



metan markazi bo'lgani uchun bu nomenklatura bo'yicha nomlash qiyin. Shuning uchun 1892- yil Jenevada xalqaro kimyogarlar kongressida yangi nomenklatura qabul qilindi. Jeneva nomenklaturasi bo'yicha moddalardagi asosiy zanjir raqamlanilib, radikal nomining oldiga ushbu radikalning asosiy zanjirdagi qaysi uglerod atomiga birikkanligini ko'rsatuvchi raqam qo'yiladi:

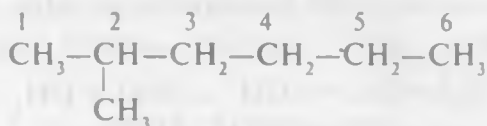


2-metilpropan

1960- yilda IUPAC (Internatsional Union of Pure Applied chemistry) — IYuPAK (Sof va amaliy kimyo xalqaro ittifoqi) komissiyasi tomonidan ishlab chiqilgan yangi nomenklatura e'lon qilindi. Bu nomenklaturada Jeneva nomenklaturasi takomillash-

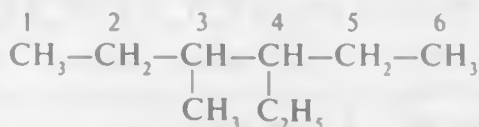
tirilgan, ya'ni u tartibga solingan va unga ayrim tuzatish hamda qo'shimchalar kiritilgan. Bu nomenklatura sistematik nomenklatura nomini oladi.

To'yingan uglevodorodlarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlash uchun avvalo asosiy zanjir (uglerod zanjiri) raqamlanadi. Raqamlash radikal joylashish yoki chetga yaqin turgan tomondan boshlanadi.



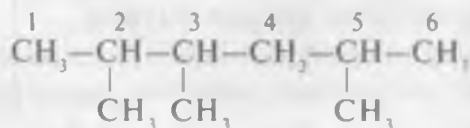
2-metilgeksan

Agar radikallar asosiy zanjirning ikki uchidan baravar uzoqlikda joylashgan bo'lsa, raqamlash oddiy radikallar joylashgan tomondan boshlanadi:



3-metil-4-etilgeksan

Agar zanjirda bir necha bir xil radikal joylashgan bo'lsa, raqamlash radikallar ko'p joylashgan tomondan boshlanib, ularning sonini ko'rsatish uchun radikallar nomi oldiga di-, tri-, tetra- so'zlari yoziladi. Radikallarni uglerod atomiga birikkan joylari raqam bilan ko'rsatiladi:



2, 3, 5-trimetilgeksan

Shunday qilib, sistematik nomenklatura bo'yicha moddalarni nomlashda molekuladagi asosiy zanjir aniqlanib, undagi uglerod atomlari raqamlanadi. Uglerod atomlarida joylashgan oddiy va murakkab radikallarni ko'rsatuvchi raqamlar radikal nomi oldiga defis orqali qo'yiladi va ular asosiy zanjirga mos keluvchi uglevodorodlar nomi oldiga qo'shib o'qiladi.

TABIATDA UCHRASHI VA OLINISHI

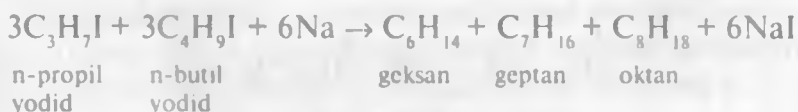
To'yingan uglevodorodlar, asosan, tabiiy gazdan (96—98% metan, qolgan foizini etan, propan va butanlar tashkil etadi), neftdan, tog' mumidan va o'simliklardan olinadi. Shu bilan birga alkanlar sintez qilib olinadi:

1) To'yingan uglevodorodlar fransuz kimyogari Adolf Vyurs (1855) reaksiyasi bo'yicha galoidalkillarga natriy metalini ta'sir ettirib olinadi:

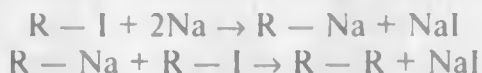


Ikki molekula etil yodiddan butan, bir molekula metil yodid va bir molekula etil yodiddan propan olinadi.

Yuqori molekular ikki xil galoid alkillar bu reaksiya natijasida uch xil to'yingan uglevodorodlar aralashmasini hosil qiladi.

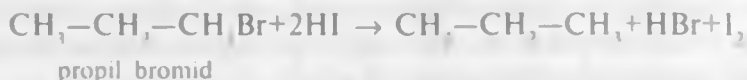
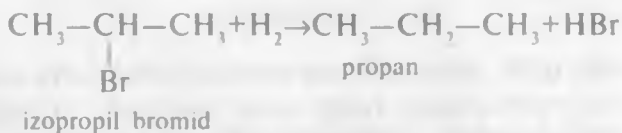


Bu reaksiya mexanizmini P.P.Shorigin aniqladi. Galoid alkil birinchi navbatda alkilning metali bilan natriy-organik birikmani, so'ngra u galoid alkilning ikkinchi molekulasini bilan reaksiyaga kirishib to'yingan uglevodorodni hosil qiladi:

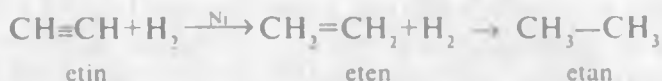


A.Vyurs usuli universal, ya'ni bu usul bilan uglevodorodlarni olish va ularning tuzilishini aniqlash mumkin.

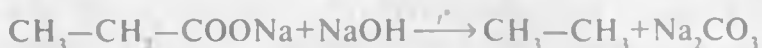
2. Alkanlarning galogenli hosilalarini katalizator ishtirokida vodorod atomlari yoki vodorod yodid bilan yuqori temperaturada qaytarib olinadi:



3. Alkanlar to'yingmagan uglevodorodlarni qaytarish yo'li bilan olinadi:



4. Alkanlar istagan karbon kislota tuzlarini ishqorlar bilan qizdirib olinadi:



FIZIK XOSSALARI

A.M. Butlerov nazariyasiga asosan moddalarning fizik xossalari ularning tarkibiga va tuzilishiga bog'liq. Masalan, to'yingan uglevodorodlarning fizik xossalari o'zgarishini ularning gomologik qatorida ko'rish mumkin (3-jadval).

3-jadval

Nomi	Formulasi	Suyuqlanish temperaturasi, °C	Qaynash temperaturasi, °C	d_4^{20}
Metan	CH_4	-184	-162	—
Etan	C_2H_6	-172	-88	—
Propan	C_3H_8	-190	-42	—
Butan	C_4H_{10}	-135	-0,5	—
Izobutan	izo- C_4H_{10}	-140	-10	—
Pentan	C_5H_{12}	-132	36	0,6261
Izopentan	izo- C_5H_{12}	-161	28	0,6197
Geksan	C_6H_{14}	-94	69	0,6603
Geptan	C_7H_{16}	-90	98	0,6834
Oktan	C_8H_{18}	-57	126	0,7031
Nonan	C_9H_{20}	-54	151	0,7182
Dekan	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	-30	174	0,7301
Undekan	$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	-26	196	0,7400
Dodekan	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	-10	216	0,7490
Tridekan	$\text{C}_{13}\text{H}_{28}$	-6	234	0,7570
Tetradekan	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	5,5	252	0,7640
Pentadekan	$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	10	266	0,7690

3- jadvaldan ko'rinib turibdiki, metan, etan, propan, butan va izobutanlar gaz, pentandan geksadekangacha suyuqlik bo'lib, ular o'ziga xos benzin va kerosin hidiga ega, geksadekandan boshlab esa qattiq moddalardir. Molekula massasi ortishi bilan to'yingan uglevodorodlarda suyuqlanish, qaynash temperaturalarini va solishtirsa massa oshib boradi.

Normal zanjirli uglevodorodlarning qaynash temperaturasi ularning izo-holati qaynash temperaturasida yuqori bo'ladi. Masalan, n-pentan 36 °C da, izopentan esa 28 °C da qaynaydi.

Aksincha, normal uglevodorodlarning suyuqlanish temperaturasi tarmoqlangan uglevodorodlarning suyuqlanish temperaturasidan past bo'ladi.

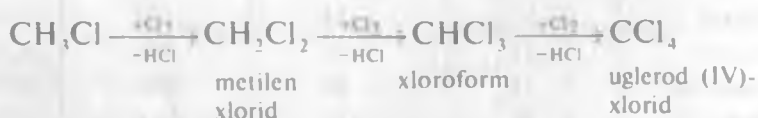
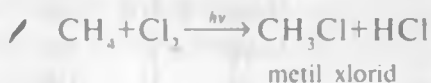
To'yingan uglevodorodlar qutbsiz erituvchilarda (benzol, efir, xloroform) yaxshi eriydi, kuchli qutbli erituvchilarda (H₂O) erimaydi.

KIMYOVIY XOSSALARI

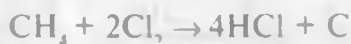
To'yingan uglevodorodlar kimyoviy inert moddalar bo'lib, oddiy sharoitda oksidlanmaydi va reaksiyaga kirishmaydi. Shuning uchun ular parafinlar (lotincha *parum offinis* — aktivmas) deb ataladi. Buning sababi, uglerod-uglerod va uglerod-vodorod mustahkam oddiy bog'larga ega bo'lib, ularning bog'lanish energiyasi 83 kkal/molga teng. To'yingan uglevodorodlar barcha uglerod atomlarining bog'lari to'yingan bo'lganligi uchun ular birikish reaksiyasiga kirishmaydi.

Ammo katalizatorlar ishtirokida, temperatura, yorug'lik va ultrabinafsha nurlari ta'sirida alkanlar gomolitik o'rin olish reaksiyalariga kirishadi.

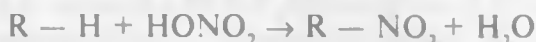
Galogenlash. Metan bilan xlor yorug'lik ta'sirida reaksiyaga kirishib, metandagi vodorod atomlari asta-sekin xlor atomlari bilan o'rin almashadi:



Metan va xlor aralashmasi quyosh nuri ta'sirida portlaydi, natijada vodorod xlorid va uglerod hosil bo'ladi:



Nitrolash. To'yingan uglevodorodning bitta vodorod atomi o'rniga nitroguruh — NO₂, almashinishiga nitrolash deyiladi. 1888-yilda rus olimi M I Konovalov suyultirilgan nitrat kislotani uglevodorodlar bilan yuqori bosim ostida qizdirib (140 °C) nitrobirikmalar hosil qiladi:



Nitrolash reaksiyasida moddalardagi uchlamchi uglerod atomidagi vodorod nitroguruhga oson almashadi.

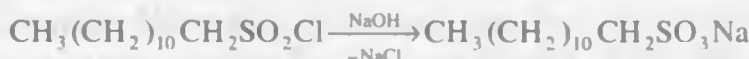
Sanoatda nitrobirikmalar to'yingan uglevodorodlarga nitrat kislotaga bug'i yoki azot (IV)-oksid ta'sir ettirib olinadi.

Nitrobirikmalar surkov moylari, bo'yoq va sintetik moddalarni olishda xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Sulfoxlirlash. Alkanlar sulfit anhidrid va xlor bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishib alkansulfonilxloridlar hosil qiladi:

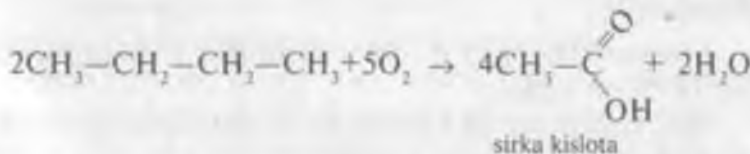


Alkansulfonilxloridlarga ishqor ta'sir ettirilsa, ularning natriyli tuzlari — sulfonatlar hosil bo'ladi:



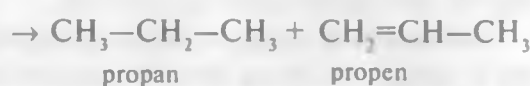
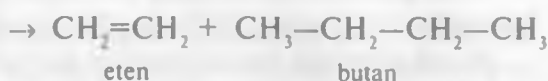
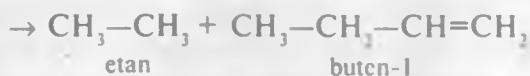
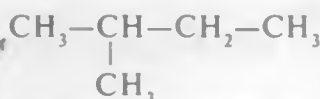
Bu tuzlar sintetik yuvish vositalari sifatida ishlatiladi.

Oksidlanish reaksiyalari. Oddiy sharoitda kaliy permanganat va xromli aralashma normal uglevodorodlarga ta'sir etmaydi. Uchlamchi uglerod atomini saqlaydigan uglevodorodlar oson oksidlanadi. Uglevodorodlar marganesli katalizatorlar ishtirokida 200 °C da havodagi kislorod ta'sirida oksidlanadi va natijada parchalanib kam uglerod atomiga ega bo'lgan kislorod saqllovchi birikmalar hosil qiladi:

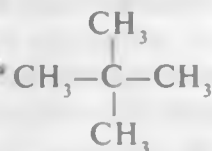


Uglevodorodlar 300 °C dan yuqorida havoda yonib, SO₂ va H₂O hosil qiladi:



$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\ -\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$$

$$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow$$


2-metilbutan



2,2-dimetilpropan

— Fransuz kimyogari A.Vyurs alkanlarni universal sintetik usulini 1855- yil yaratdi.

— Rus kimyogari M.I.Konovalov alkanlarning nitrolash reaksiyasini 1888- yil amalga oshirdi.

— N.N.Semyonov va S.N.Xinshelvd zanjir reaksiyalarning mexanizmini o'rganish bo'yicha katta ishlari uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lishgan (1956- y.).

ALKANLARNI IDENTIFIKATSIYALASH

O'rganilayotgan birikma funksional guruhlariga xos reaksiyalarga kirishmasa, kimyoviy jihati sust bo'lsa, uni alkanlar sinfiga mansubligidan dalolat beradi. Sof organik moddalarning tuzilishini aniqlash uchun ularning tarkibi, fizik xossalari aniqlangandan so'ng, spektral metodlar — UB — ultrabinafsha, IQ — infraqizil, PMR (proton-magnit rezonansi) yordamida spektrlari o'rganiladi.

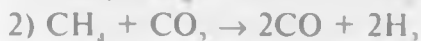
UB- spektrda 200 nm dan yuqorida alkanlarda yutilish chiziqlari kuzatilmaydi. Alkanlarning IQ- spektrida o'ziga xos yutilish chiziqlari bo'ladi: $\nu_{C-H} = 2850-3000 \text{ sm}^{-1}$; $\nu_{C-H} \text{ CH}_2$ guruhlarida — $1460-1470 \text{ sm}^{-1}$; $\nu_{C-H} \text{ CH}_3$ guruhlarida esa 1380 sm^{-1} ga teng. PMR-spektrda alkanlarning protonlari kuchli maydonda (0,8—1,7 m.d.) joylashgan bo'ladi: metil guruh protonlari — CH_3 (0,8—1,3 m.d.) metilen guruh protonlari $> \text{CH}_2$ (1—1,2 m.d.) metin guruh protonlari esa $> \text{CH}$ (1,5—1,7 m.d.) qismida joylashgan. Spektral metodlarning hamma turlari bir-birini to'ldiradi va ularni solishtirib chuqur o'rgangandan so'ng birikmaning tuzilishi aniqlanadi. Agarda birikmaning tuzilishida ikkilanish bo'lsa, u holda ularning hosilalari olinib, spektrlari o'rganiladi.

2,4-dimetilpentanning PMR- spektrda to'rtta ekvivalent metil guruh protonlari yonidagi $\text{C}-\text{H}$ protoni ta'sirida 12 protonga teng bo'lgan dublet (0,86 m.d.) hosil qilgan, $\text{C}-\text{H}$ dagi metin protonlari esa metil guruhlardagi va $> \text{CH}_2$ dan protonlar ta'sirida (1,60 m.d.) 2 protonli murakkab multiplet hosil qilgan, metin protonlar ta'sirida metilendagi protonlar (1,04 m.d.) dan 2 protonli triplet hosil qilgan.

TO'YINGAN UGLEVODORODLARNING ISHLATILISHI

To'yingan uglevodorodlar, asosan, yonilg'i sifatida avtomobil, samolyotsozlik va metallurgiya sanoatida ishlatiladi.

Metan metanol, sirka kislotasi, sintetik kauchuk, sintetik benzin va bo'yoqlar olishda dastlabki xomashyodir. Ularni sanoatda sintez qilishda sintez-gaz deb ataluvchi gazdan foydalaniladi. U metandan ikki xil usul bo'yicha $800-900^\circ\text{C}$ va katalizatorlari ishtirokida olinadi:

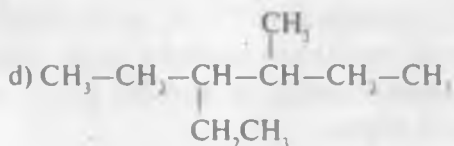
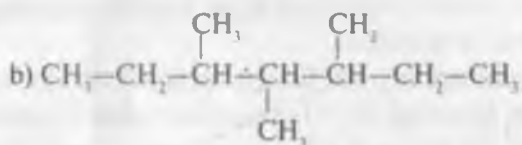
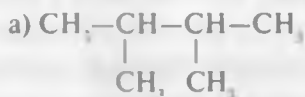


Metanning xlorli birikmalaridan xlormetan CH_3Cl sovitgich inshootlarida, dixlormetan CH_2Cl_2 , trixlormetan (xlороform) CHCl_3 va tetraxlormetan — CCl_4 lar erituvchi sifatida ishlatiladi.

To'yingan uglevodorodlarning yuqori molekular vakillaridan alkan sulfonatlar sintetik yuvish vositalari sifatida, vazelin moyi ($\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ — $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$), vazelin ($\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ — $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$) va qattiq parafin ($\text{C}_{19}\text{H}_{40}$ — $\text{C}_{36}\text{H}_{74}$) lar meditsinada ishlatiladi.

Savol va mashqlar

1. Organik birikmalarda izomeriya hodisasini ko'p uchrashiga sabab nima?
2. A.M. Butlerov qaysi alkaning tuzilishini va mavjudligini oldindan aytib sintez qilgan?
3. Quyidagi uglevodorodlarning nomlarini yozing.

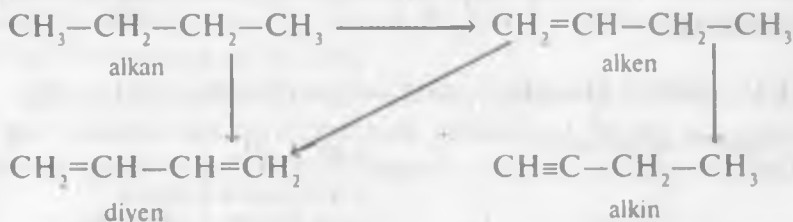


4. Vyurs reaksiyasi bo'yicha metil va etil yodidlardan qanday alkanlar olish mumkin?
5. Nima uchun alkanlarni «parafinlar» deb atalgan?
6. Alkanlarning xlorlanish reaksiyasi qanday reaksiya turiga kiradi?
7. Metanni degidrogenlab asetilen olish va undan xalq xo'jaligida ishlatiladigan moddalarni olish reaksiya tenglamalarini yozing.
8. 11,2 / butanni yoqish uchun qancha hajm kislorod kerak bo'ladi?

Tayanch iboralar: alkenlar, geometrik (sis- va trans) izomeriya, gidrolanish, gidratlanish va polimerlanish reaksiyalari; V.V.Morkovnikov qoidasi; Xarash effekti; telomerlanish

TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR

Molekulasida oddiy δ - bog'lar (C—C, C—H) bilan birga π -bog'lar saqlaydigan uglevodorodlarga *to'yinmagan uglevodorodlar* deyiladi. Ular π - bog'larni soniga va joylashishiga qarab, asosan, uchga bo'linadi: alken, alkin va diyen uglevodorodlar. Bu uglevodorodlarni o'zaro $(2H)_n$ vodorod atomlari bilan farq qilishiga izologik qator uglevodorodlari deyiladi.



Alkenlar (bir qo'sh bog'li uglevodorodlar, olefinlar). To'yingan uglevodorodlardan ikki vodorod atomiga kam bo'lgan, shu hisobiga bitta π -bog' (qo'sh bog') saqlaydigan uglevodorodlarga alkenlar deyiladi. Ularning gomologik qatorining umumiy formulasi — C_nH_{2n} bo'lib, birinchi vakili etilen C_2H_4 dir. Golland kimyogarlari etilendan moysimon etilen xlorid oladi, shu sababli etilenga moy hosil qiluvchi gaz (lotincha *gaz olefiant*) degan nom berdilar. Shuning uchun etilen uglevodorodlarni olefinlar ham deb yuritiladi.

NOMENKLATURASI

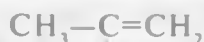
Etilen uglevodorodlarning oddiy vakillari tegishli to'yingan uglevodorodlar nomidagi «an» qo'shimchami o'rniga «ilen» qo'shimchasini qo'shib o'qish bilan nomlangan.



etilen

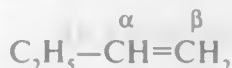


propilen

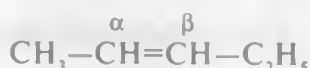


izobutilen

Ratsional nomenklatura bo'yicha alkenlar nomi molekuladagi radikallar nomiga etilen so'zini qo'shib o'qishdan hosil bo'ladi va etilen uglerod atomlari α hamda β harflari bilan ifodalanadi:

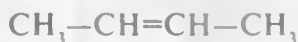


α -etiletilen



α -metil- β -etiletilen

Sistematik nomenklatura bo'yicha alkenlar nomi to'yingan uglevodorodlar nomidan «an» qo'shimchasi o'rniga «en» (qo'sh bog'ni bildiruvchi) qo'shimchasini qo'shib o'qishdan va uni tutgan uglerod atomini ko'rsatishdan hosil bo'ladi. Qo'sh bog' saqlagan asosiy zanjir, qo'sh bog' yaqin joylashgan uglerod atomi tomonidan raqamlanadi:



2-buten (yoki buten-2)



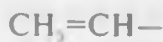
2-metil-3-etil-2-geksen

(yoki 2-metil-3-etilgeksen-2)

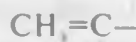
Alken radikallar nomi ularning nomiga «il» qo'shimchasini qo'shib o'qish bilan hosil bo'ladi. Radikaldagi uglerod atomlari valentligi bo'sh bo'lgan uglerod atomidan boshlab raqamlanadi.



2-propenil (allil)



etenil (vinil)

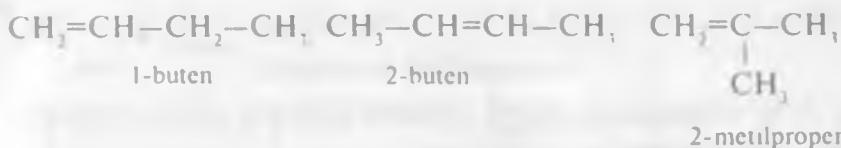


izopropenil

1-metiletlenil

IZOMERIYASI

Etilen uglevodorodlar molekulaning tuzilishiga qarab uch xil izomerga ega bo'ladi. Birinchi xil izomeriya uglerod zanjiridagi qo'shbog'ning turlicha joylanishidan va ikkinchi izomeriya uglerod zanjirining tarmoqlanishidan hosil bo'ladi. Bu ikki izomeriyani buten C_4H_8 izomerlaridan ko'rish mumkin.

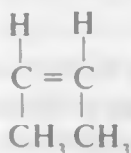


Qo'sh bog'li molekulaning ayrim xususiyatlari. Molekuladagi qo'sh bog' ($\text{C}=\text{C}$)ning uzilishi uchun 146 kkal/mol energiya sarflanadi, oddiy bog'ga esa $\text{C}-\text{C}$ 81 kkal/mol, demak bog'ning uzilishi uchun $146 - 81 = 65$ kkal/mol kerak bo'ladi. Bundan ko'rinib turibdiki, π -bog' δ -bog'ga nisbatan oson uziladi va natijada birikish reaksiyasi sodir bo'ladi. Bu hol va π va δ -elektronlar bulutlari molekulada teng tarqalganligini ko'rsatadi.

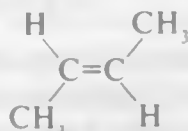
Shu bilan birga uglerod atomlarini $\text{C}=\text{C}$ oraliq masofasi 0,134 nm ni tashkil etadi, oddiy bog'langan uglerod atomlarida $\text{C}-\text{C}$ masofa 0,154 nm ga teng. $\text{C}=\text{C}$ da oraliq masofaning kam bo'lishi hisobiga, qo'sh bog' atrofida atomlar guruhi erkin aylanmaydi.

Buning natijasida etilen uglevodorodlarda uchinchi xil izomeriya fazoviy izomeriya vujudga keladi. Bu fazoviy izomeriyaning o'zi ikki xil izomeriyaga ega bo'ladi.

Agar uglerod atomlaridagi vodorod atomlari qo'sh bog' orqali o'tgan tekislikning bir tomonida joylashgan bo'lsa sisizomer, qarama-qarshi tomonda joylashgan bo'lsa trans-izomer deyiladi:



sis-2-buten



trans-2-buten

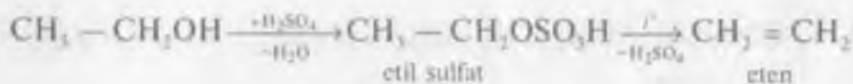
E'tibor bering!

Etilen uglevodorodlardagi sis- va trans-izomerlar qo'sh bog' tutgan uglerod atomlaridagi vodorod atomlarning yoki guruh atomlarning joylashishiga bog'liq.

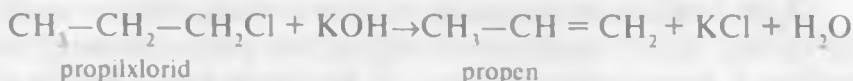
OLINISH USULLARI

1. Neftni qayta ishlash zavodlarida kreking jarayonida hosil bo'lgan gazlardan etilen uglevodorodlar olinadi.

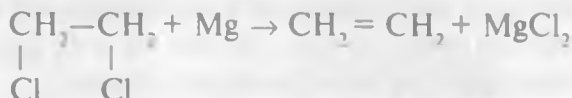
2. Laboratoriya sharoitida spirtlardan (temperatura ostida) quyuq sulfat kislota ishtirokida olefinlar olinadi:



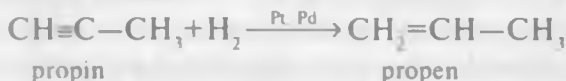
3. Monogaloid alkanlarga o'yuvchi kaliyning spirtli eritmasini ta'sir ettirib olinadi:



4. Diagaloid alkanlardan Mg yoki Zn metallari ta'sirida olinadi:



5. Alkinlarga Pt va Pd katalizatorlari ishtirokida vodorod molekulasini biriktirib olinadi:



6. Alkanlarni yuqori temperaturada (350—400 °C) degidrogenlab, etilen uglevodorodlar olinadi:



FIZIK XOSSALARI

Etilen uglevodorodlar gomologik qatorining birinchi uch vakili gazlar, C_2 dan C_{10} gacha suyuqlik, bulardan yuqori molekullari qattiq moddalardir. Molekula massasining ortib borishi bilan suyuqlanish va qaynash temperaturasi ortib boradi (4- jadval).

Alkenlar suvda umuman erimaydi, organik erituvchilar (xloroform, uglerod (IV)-xlorid, benzol, efir)da yaxshi eriydi.

Brom va kaliy permanganatlarning suvli eritmalaridan alkenlar o'tkazilganda eritmalarining rangi o'chadi. Bu holat molekulada qo'sh bog' borligini ko'rsatadi.

Hozirgi fizik usullar yordami bilan alkenlarning xossalari aniqlanadi. IQ- spektrda qo'sh bog'ning tebranishi 1650 cm^{-1} yutilish chizig'iga ega. UB- spektrda esa etilen uglevodorodlarning yutilish maksimumi 180—200 nm ni tashkil etadi. PMR- spektrda vinil protonlar, spektarning kuchsiz maydonida 4,5—6,5 m.d. paydo bo'ladi. Bu usullar yordamida alkenlarni taqqoslash ancha qulay.

Alkenlarning fizik xossalari

№	Nomi	Formulasi	Temperaturasi, °C		d_4 qaynash tempera- turasida
			suyuq- lanish	qaynash	
1.	Eten	C_2H_4	-169	-104	0,5700
2.	Propen	C_3H_6	-185	-47,7	0,5170
3.	Buten-1	C_4H_8	-185	-6	0,5960
4.	Penten-1	C_5H_{10}	-165	30	0,6430
5.	Geksen-1	C_6H_{12}	-138	63,5	0,6730
6.	Gepten-1	C_7H_{14}	-119	93,6	0,6970
7.	Okten-1	C_8H_{16}	-102	122,5	0,7150
8.	Nonen-1	C_9H_{18}	-78	146	0,7310
9.	Detsen-1	$C_{10}H_{20}$	-66,3	170,6	0,7400

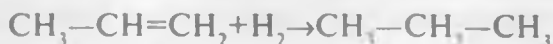
Bilasizmi?

Moddalarining qaynash temperaturasi oshib borishi ularning molekula massasining og'irligiga bog'liq.

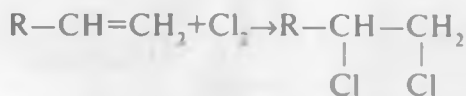
KIMYOVIY XOSSALARI

Etilen uglevodorodlardagi qo'sh bog' ($C=C$) mustahkam δ - bog' va mustahkam bo'lmagan π -bog'lardan tashkil topgan bo'lib, π - bog'ning yengil uzilishi hisobiga biriktirib olish reaksiyasiga ega. Bu xususiyat etilen uglevodorodlar uchun xarakterli hisoblanadi.

Vodorodlarning birikishi. Alkenlarga yuqori temperatura (150—200 °C) da nikel yoki platina katalizatorlari ishtirokida ikki atom vodorod birikib, alkanlar hosil qilishini fransuz kimyogari Nobel mukofoti laureati P.Sabate kashf etdi:



Galoidlarning birikishi. Molekuladagi qo'shbog' hisobiga Cl_2 va Br_2 lar oson birikib, digaloid birikmalar hosil qiladi:

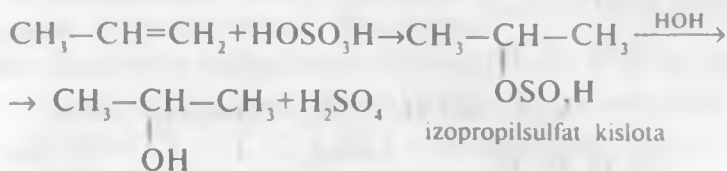
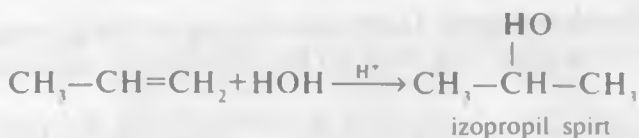


Bu reaksiya mexanizmi quyidagicha: birinchi navbatda galoidning elektrofil zarrachasi alkendagi qo'shbog'ning π - elektroni bilan

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}^{\delta+}-\text{Cl}^{\delta-} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \\ \downarrow \\ \text{Cl}^{\delta+}-\text{Cl}^{\delta-} \\ \text{Cl} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Cl} \end{array}$$
$$\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{R}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$$
$$\text{CH}_3=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \begin{array}{l} \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Br} \\ | \text{ brometan} \\ \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_3 \\ | \text{ brometan} \end{array}$$
$$\text{CH}_3-\overset{\delta(+)}{\text{CH}}=\overset{\delta(-)}{\text{CH}_2}+\overset{+}{\text{H}}\overset{-}{\text{Cl}}\rightarrow\underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3}}$$

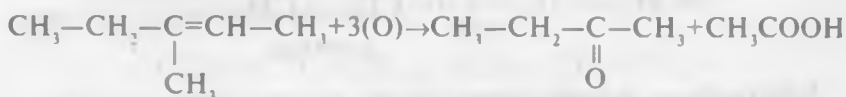
2-chloropropan

74

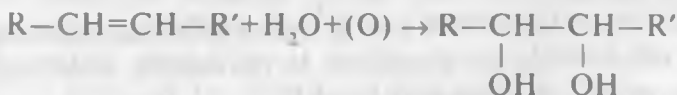


Bu reaksiyalarni sanoatda alkenlardan har xil spirt olishda keng foydalaniladi.

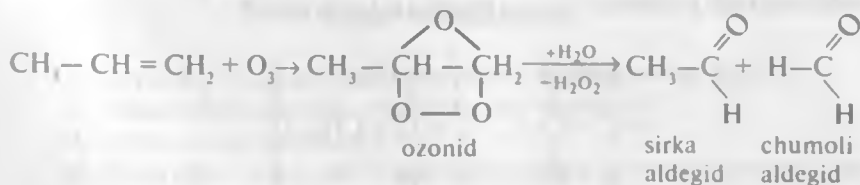
Oksidlanish reaksiyalari. Alkenlar kislotali muhitda qattiq sharoitda kaliy permanganat bilan oksidlansa, qo'sh bog' tutgan joydan parchalanib keton va kislotalar hosil qiladi:



Bu reaksiyaga asoslanib, molekulada qo'sh bog'ning qaysi uglerod atomlari orasida joylashganligi aniqlanadi. Rus olimi E.E.Vagner etilen uglevodorodlarni kaliy permanganatning suvli eritmasida ohistalik bilan neytral sharoitda, uy haroratida ikki atomli spirtglikollar hosil qiladi:

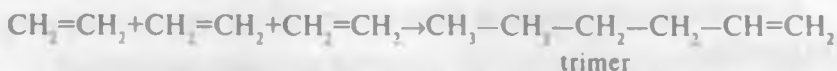
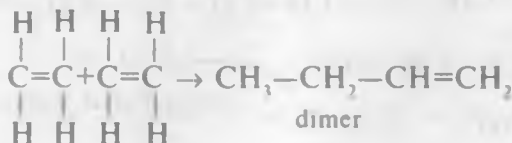


Ozonlash reaksiyasi. Etilen uglevodorodlar ozon (O_3) bilan oksidlanib ozonidlarni hosil qiladi. Ozonidlar beqaror birikma bo'lganligi uchun suv ta'sirida tezda aldegid va ketonlarga parchalanadi:

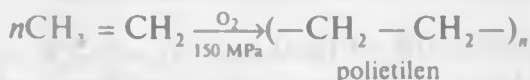


Polimerlanish reaksiyasi. Oddiy alkenlarning qo'shilishi natijasida yuqori molekular birikmalar hosil bo'lish reaksiyasiga *polimerlanish* deyiladi.

Ikki molekulaning qo'shilishidan — dimer va uchtdan — trimerlar hosil bo'ladi:



Sanoqsiz etilen molekulalarining bosim ostida va ozgina O_2 ta'sirida qo'shilishidan polietilen hosil bo'ladi:



Ishlatiladigan polietilenning o'rtacha molekular massasi 6000—12000 ga teng bo'lib, 215—420 tasi $-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ zvenodir. Polietilen asosan plyonkalar, ro'zg'or idishlar, suv quvurlari va hokazo materiallar tayyorlashda keng ishlatiladi. Polietilen materiallar qishloq xo'jaligi va issiqxonalarda keng ishlatiladi.

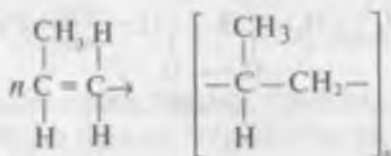
Bilasizmi?

— Qishloq xo'jaligining paxtachilik sohasida g'o'zaning har qanday obi-havoda rivojlanishini ta'minlashda ishlatiladigan polietilen plyonkasi etilendan olinadi.

— Rus olimi E.E.Vagner alkenlarni KMnO_4 ning suvli eritmasida oksidlab glikollar hosil qildi (1888).

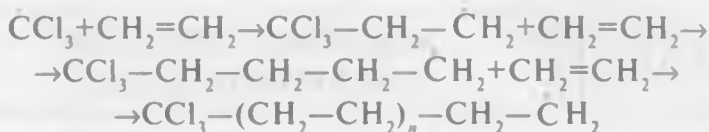
— Rus olimi V.V.Markovnikov alkenlarga galoidvodorod va suvlarni birikish qoidasini yaratdi (1869).

Propilen molekulalari $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Al}$ va TiCl_4 ishtirokida polimerlanib polimer — poli propilen hosil qiladi.

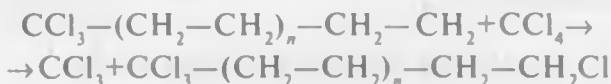


Polipropilen mustahkam, chidamli polimer bo'lganligi uchun undan sintetik tolalar olinib, bu tolalardan har xil matolar tayyorlanadi.

Sanoatda etilenni uglerod (IV)-xlorid bilan sopolimerlanish jarayonida ishlatilishi telomerlanish deyiladi. Bu jarayon quyidagi mexanizm bo'yicha boradi. Etilen bilan uglerod (IV)-xlorid aralashmasiga erkin radikal beruvchi modda ta'sir ettirilsa, undan hosil bo'lgan radikal uglerod (IV)-xloriddan CCl_3 radikalini siqib chiqaradi: $\text{R}^\bullet + \text{CCl}_4 \rightarrow \text{CCl}_3^\bullet + \text{RCl}$ va natijada oxirgi radikal $\text{CCl}_3^\bullet$ etilen molekulalarining polimerlanishiga yordam beradi:

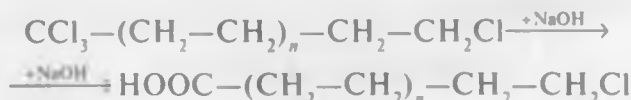


Bu molekulaning kattalashishi yangi molekula — uglerod (IV)-xlorid qo'shish bilan to'xtaydi:



Hosil bo'lgan CCl_3 radikal yangi polimer zanjirini boshlab beradi.

Shunday qilib, oddiy molekulalarning polimerlanishi natijasida hosil bo'lgan yuqori molekular zanjirning oxirida galoid atomlarini saqlagan birikmalarga telomerlar deyiladi. Telomerlarni gidrolizlab har xil molekular massaga ega bo'lgan monogaloidli bir asosli karbon kislotalar olish mumkin:



Etilen uglevodorodlar asosiy xom ashyo sifatida kimyo sanoatida polietilen, etil spirt, etilenglikol, poli propilen, izopropil spirt, plast-massalar, portlovchi moddalar va sintetik kauchuk olishda ishlatiladi.

Savol va mashqlar

1. Qaysi bog' hisobiga uglevodorodlar to'yinmagan bo'ladi?
2. Nima uchun alkenlar «olefinlar» deb yuritiladi?
3. Qaysi izomer alkenlarga xos?
4. Nima uchun etilen qatori uglevodorodlarida izomerlar soni to'yingan uglevodorodlarga nisbatan ko'p?

- Alkenlarda nimaning hisobiga birikish reaksiyasi ketadi? Reaksiya tenglamalarini yozish bilan tushuntiring.
- Brom va kaliy permanganatlarning suvli eritmalaridan alkenlar o'tkazilganda eritmalarining rangini o'chishini sababi nimada?
- Buten-1 va Buten-2 ga galoidvodorod ta'sir etganda, qaysi birida Markovnikov qoidasi bo'yicha reaksiya ketadi?
- Etilen uglevodorodlari xom ashyo sifatida xalq xo'jaligining qaysi sohalarida ishlatiladi?
- Quyidagi o'zgarishlarning reaksiyalarining tenglamalarini yozing:



V b o b

ALKINLAR. ASETILEN UGLEVODORODLAR

Tayanch iboralar: alkinlar; M.G.Kucheroov, B.N.D.Zelinskiy va B.A.Kazanskiy reaksiyalari; A.P.Eltekov qoidasi, dimerlanish reaksiyasi; asetilenidlar.

ALKINLAR HAQIDA TUSHUNCHA

Molekulasida uch bog' saqlagan uglevodorodlarga alkinlar deyiladi. Alkinlar $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ umumiy formulaga ega bo'lib, ularning birinchi vakili asetilen (C_2H_2) dir.

Asetilenda $\text{C}-\text{H}$ bog'i elektronlari *sp* gibridlangan, molekula chiziqsimon tuzilishga ega bo'lib, uglerod-uglerod masofasi 0,121 nm, uglerod-vodorod masofasi esa 0,106 nm va burchagi 180° ni tashkil etadi.



Asetilen molekulasida uchta oddiy σ va ikkita π - bog'larga egadir.

NOMENKLATURASI VA IZOMERIYASI

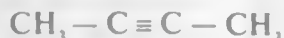
Ratsional nomenklatura bo'yicha alkinlar nomi asetilenning vodorodlari o'rniga joylashgan radikallar nomiga asetilen so'zini qo'shib o'qishdan hosil bo'ladi:



asetilen

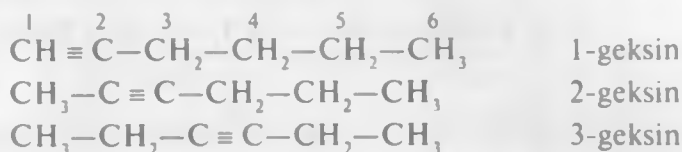


metilasetilen



dimetilasetilen

Sistematik nomenklatura bo'yicha alkinlar nomi to'yingan uglevodorodlar nomidan «an» qo'shimchasi o'rniga «in» qo'shimchasi yozilib, uning tutgan joyini ko'rsatish bilan o'qiladi. Asetilen uglevodorodlar uch bog'ning o'rin almashinish va zanjirning tarmoqlanish izomeriyasiga ega.



OLINISH USULLARI

1. XIX asrning boshida asetilen uglerodlarni volt yoyi orqali vodorod o'tkazib olingan:



2. Yuqori temperaturada metanni krekinglab olinadi:



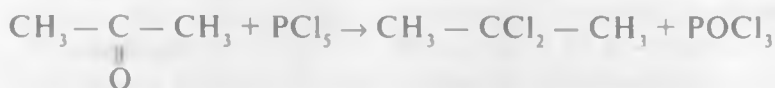
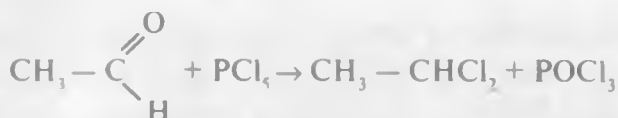
3. Etilen uglevodorodlardan olinadi:



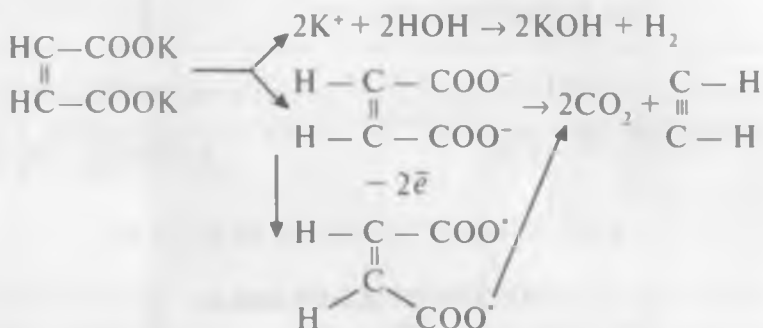
So'ngra digaloid birikmalarga ishqorning spirtli eritmasi ta'sir ettirilganda asetilen uglevodorodlar hosil bo'ladi:



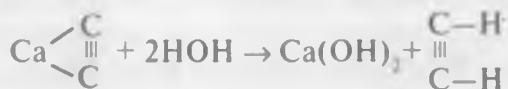
4. Aldegid va ketonlar fosfor (V)-xlorid bilan digaloid birikmalar hosil qiladi, so'ngra ishqor ta'sirida asetilen uglevodorodlar olinadi:



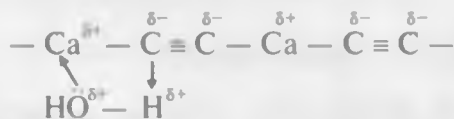
5. To'yinmagan ikki asosli kislota tuzlarini elektroliz qilib olinadi:



6. Laboratoriya sharoitida kalsiy karbiddan olinadi:



Kalsiy karbidni metall-organik birikmalar nuqtayi nazardan ko'risa, quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



FIZIK XOSSALARI

Alkinlarni birinchi uch vakili gaz, C_5 dan C_{16} gacha suyuqlik, qolgan yuqori vakillari qattiq moddalardir (5-jadval).

Alkinlarni IQ-spektrda 3300 cm^{-1} da $\text{C} \equiv \text{H}$ guruhiga xos bo'lgan yutilish chizig'i hosil bo'ladi. UB-spektrda esa xuddi alkan

Alkinlarning fizik xossalari

Nomi	Formulasi	Temperaturasi, °C		d_4
		Suyuqlanish	Qaynash	
Etin	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	-82	-81	0,6200 (-81°C da)
Propin	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	-105	-23	0,6700 (-23°C da)
1-butin	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-137	9	0,6780 (0°C da)
2-butin	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	-33	27	0,6880 (25°C da)
1-pentin	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-98	40	0,695
2-pentin	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-101	55	0,714

va alkenlarga o'xshash 200 nm da yutilish maksimumiga ega. PMR-spektrda molekuladagi $\equiv \text{C}-\text{H}$ proton 2,3—2,9 m.d. maydonda bir protonli singlet holatida uchraydi. Fizik usullar orqali olingan ma'lumotlar asosida asetilen uglevodorodlarning xossalari taqqoslab o'rganiladi.

KIMYOVIY XOSSALARI

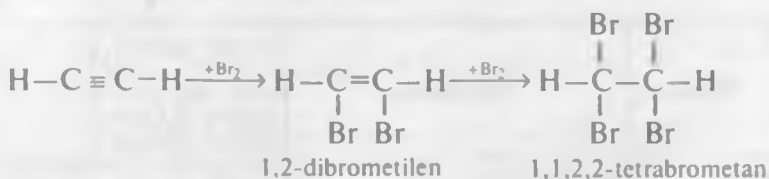
Alkinlarning asosiy kimyoviy xossalariidan biri π -bog'larni oson uzilishi hisobiga birikish reaksiyasiga kirishadi, buning sababi π -bog'lar energiyasining kichikligidir.

Oddiy δ -bog'ning $-\text{C}-\text{C}-$ energiyasi 83 kkal/molga teng, uch bog' $-\text{C}\equiv\text{C}-$ niki esa 199 kkal/molga teng, u holda bog'

$$\frac{99-83}{2} = 58 \text{ kkal/mol energiyaga ega bo'ladi.}$$

Asetilen molekulasidagi $\text{C}-\text{H}$ guruhida juft elektronlar uglerod atomiga ko'proq siljigani uchun undan vodorod atomi oson ajraladi. Bu esa molekulaga kislotaga xususiyatini beradi, natijada vodorod atomlari metallarga o'rin almashadi.

Vodorod va galoidlarning birikishi. Bu reaksiya ikki bosqichda ketadi, avval bir molekula birikib alkenlar, so'ngra ikkinchi molekula birikib alkanlar hosil qiladi.


$$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}+\text{HCl}\xrightarrow{\text{CuCl}}\underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{CH}_3-\text{C}}}=\text{CH}_2+\text{HCl}\rightarrow\underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{CH}_3-\text{C}}}-\underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{CH}_3}}$$
$$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{HOH} \rightarrow [\text{CH}_2=\text{CHOH}] \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{H}$$

sirka aldehyd

$$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}+\text{H}_2\text{O} \rightarrow \left[\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{CH}_2\right] \rightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\text{aceton}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$$
$$\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{OCH}_2\text{CH}_3$$

viniletil efir

$$\text{H} - \text{C} \equiv \text{CH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2$$

sirkavinil efir

Asetilenga $\text{CuCl}_2 + \text{NH}_4$ ishtirokida vodorod sianid birikib akrilonitril hosil bo'ladi:

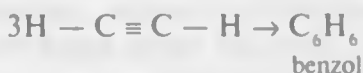


Sanoatda akrilonitril sintetik tola va kauchuk olishda keng ishlatiladi.

Polimerlanish reaksiyasi. Ikki molekula asetilen NH_4Cl va CuCl ishtirokida dimerlanib vinilasetilen hosil qiladi.



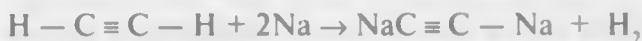
N.D.Zelinskiy bilan B.A.Kazanskiy yuqori temperatura va aktivlangan ko'mir ishtirokida uch molekula asetilendan benzol hosil qilgan.



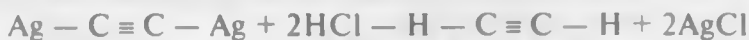
E'tibor bering!

Asetilen uglevodorodlaridagi π - bog'larni uzilishiga kam energiya sarflangani uchun birikish reaksiyalari ketadi.

O'rin olish reaksiyasi. Molekuladagi uch bog' yonidagi vodorod atomlari metallar bilan oson o'rin almashib, metall asetilenidlarini hosil qiladi:

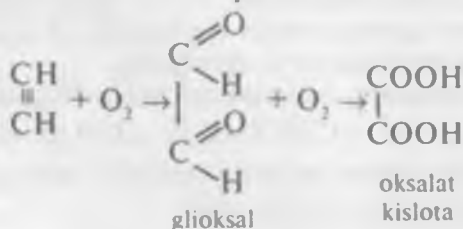


Hosil bo'lgan asetilenidlarga kislotalar ta'sir ettirilsa, qaytadan alkinlar hosil bo'ladi:

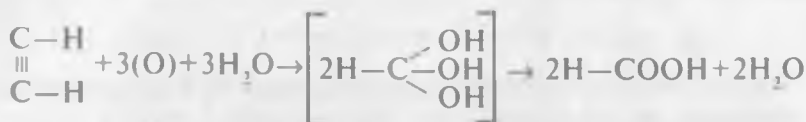


Kumush va mis asetilenidlari quruq holatda portlovchandir. Shuning uchun ular nam holatda saqlanadi.

Oksidlanish reaksiyasi. Alkinlar oson oksidlanib, dialdegid va so'ngra ikki asosli kislota hosil qiladi.



Agarda alkinlar kuchliroq oksidlansa, molekula uch bog' turgan joydan parchalanadi:



Bilasizmi?

Asetilen uglevodorodlarida ham birikish, ham o'rin olish reaksiyalari sodir bo'ladi.

ALKINLARNING ISHLATILISHI

Asetilen kislorodda yonganda 3000 °C gacha issiqlik hosil qiladi. Bu xususiyatdan foydalanib, sanoatda, qurilishda va xo'jalikning boshqa tarmoqlarida metallarni hamda metall buyumlarni qirqishda va payvand qilishda keng ishlatiladi.

Asetilen kimyo sanoatida asosiy xom ashyo hisoblanib, etil spirt, sirka kislota, allil spirt, gliserin, akrilonitril, vinilasetat, lyuizit, vinilasetilen va boshqa moddalar olinadi. Akrilonitril va vinilasetilen sintetik tola bilan kauchukning asosiy xom ashyosi hisoblanadi.

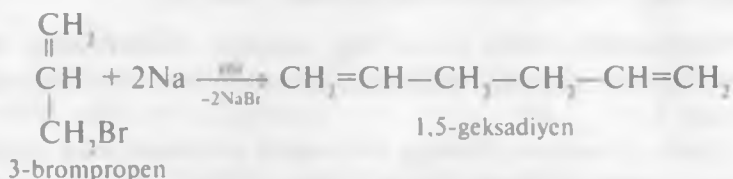
Savol va mashqlar

1. Alkinlar nechta vodorod atomlari biriktirib olsa alken va alkanlar hosil bo'ladi. Shularning reaksiyasini yozing.
2. Asetilen qatori uglevodorodlari kimyoviy xossasi bo'yicha to'yingan va etilen uglevodorodlaridan nima bilan farqlanadi? Reaksiyalar yozib isbotlang.
3. Quyidagi uglevodorodlarning qaysi biri havoda yonganda dudli alanga bilan yonadi, sababi nimada?
1) CH_4 2) C_2H_6 ; 3) C_2H_4 ; 4) C_2H_2
4. Metallarni payvand qilishda ishlatiladigan asetilen nimadan olinadi va uni nimaga qo'shib foydalaniladi. Sodir bo'ladigan reaksiyalarni yozing.
5. Asetilen uglevodorodlaridan qay vaqtda aldegid va keton hosil bo'ladi? Reaksiyalar asosida tushuntiring.
6. Asetilen qatori uglevodorodlarining boshqa sinf organik moddalar bilan genetik bog'lanishini so'zlab bering.
7. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish reaksiya tenglamalarini yozing:
 $\text{CH} \equiv \text{CH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH} \equiv \text{CH}$
8. 2 kg kalsiy karbidning suv bilan reaksiyaga kirishuvidan qancha hajm (n.sh.) asetilen olish mumkin?

85

2. *Ajralgan qo'sh bog'li diyen uglevodorodlar.* Bu uglevodorodlarda qo'sh bog'lar ikkita yoki undan ortiq uglerod atomlari bilan ajralgan bo'ladi. Ular $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_n-\text{CH}=\text{CH}_2$ formulaga ega bo'lib, $n = 2, 3, 4, 5, 6, \dots$ ga tengdir.

Ajralgan diyen uglevodorodlar A.Vyurs usuli bo'yicha olinadi:

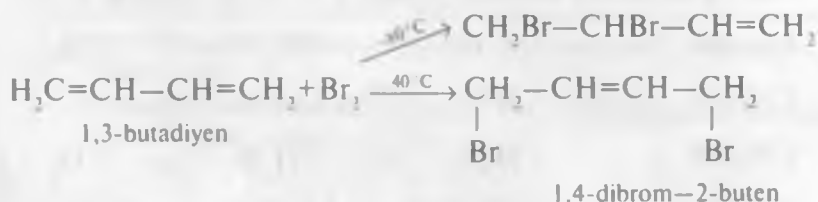


Bu uglevodorodlardagi qo'sh bog'lar reaksiyalarga alohida kirishadi. Ana shu xususiyati bilan bu uglevodorodlardagi qo'sh bog' etilen uglevodorodlardagi qo'sh bog' xususiyatlariga o'xshashdir.

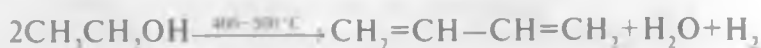
3. *Konyugirlangan qo'sh bog'li yoki 1,3-butadiyen* $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ tipidagi diyen uglevodorodlar. Bu guruh diyen uglevodorodlardagi qo'sh bog'lar xususiyati alkenlardagi qo'sh bog'lardan farq qiladi. Ular xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega.

Diyen uglevodorodlar molekulasida qo'sh bog'lar oddiy bog'lar bilan navbatma-navbat joylashadi. Bunday joylashish sistemasiga konyugirlangan qo'sh bog'lar deyiladi.

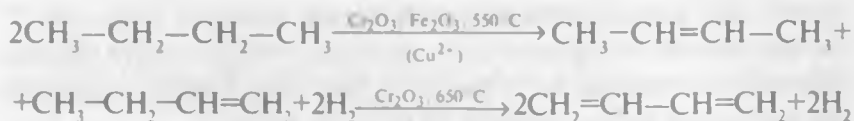
Birikish reaksiyasi natijasida konyugirlangan qo'sh bog' molekulada birikayotgan atomlar sharoitga qarab, 1,2 va 1,4-holatga birikadi.



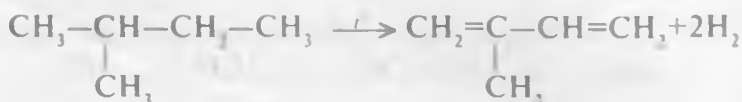
1928- yilda akademik S.V. Lebedev etil spirtidan yuqori temperaturada katalizator (MgO ; ZnO) ishtirokida 1,3-butadiyen sintez qildi:



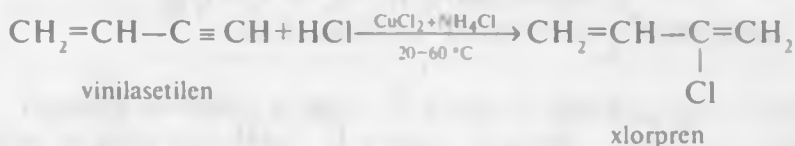
Sanoatda alkanlarni yuqori temperaturada va katalizator $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ (Cu^{2+}), 550°C , P va KNiPO_4 va qo'shimchalar ishtirokida degidrogenlab 1,3-butadiyen olinadi:



Izopren yoki 2-metil-1,3-butadiyen 2-metil butanni degidrogenlab olinadi:



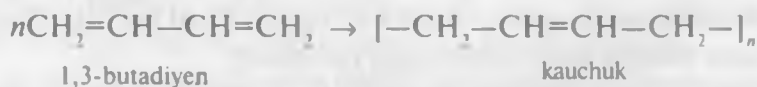
Xloropren yoki 2-xlor 1,3-butadiyen vinilasetilenga vodorod xloridni biriktirish bilan olinadi:



1,3-butadiyen, izopren va xloroprenlar kauchuk olishda asosiy xomashyo hisoblanadi.

Bilasizmi!

Sintetik kauchuk dunyoda birinchi bo'lib, akademik S.V. Lebedev usuli bo'yicha olingan:



1820- yilda Fransiyada kauchuk va to'qima tolalaridan to'qilgan tasmalar tayyorlangan.

Tabiiy kauchuk (C_8H_8)_n formulaga ega bo'lib, Braziliyada o'sadigan geveya daraxti shirasidan olinadi. Kauchuk «koocho» so'zidan olingan bo'lib, u daraxtning ko'z yoshi ma'nosini bildiradi. Olingan daraxt shirasiga sirka kislotaga qo'shilsa, kauchuk ajralib chiqadi.

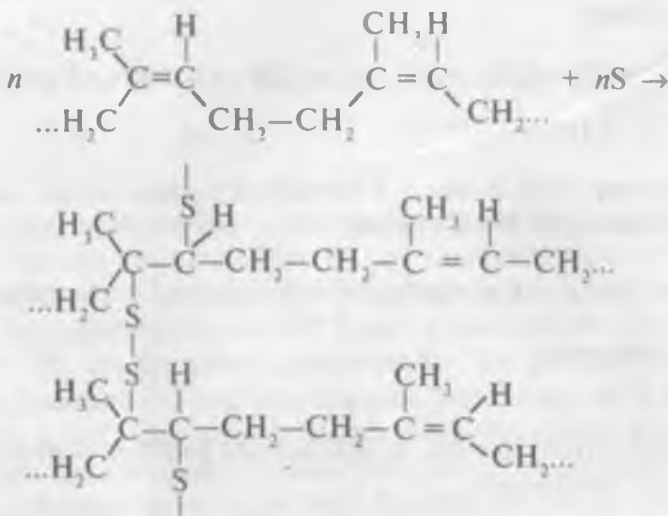
Tabiiy kauchuk elastik bo'lgani uchun yeyilishga juda chidamli. Uning yaxshi xususiyatlaridan biri suv va gaz o'tkazmaydi va elektroizolatordir.

Kauchuk suvda erimaydi, benzolda, xloroformda va benzinda avval bo'kadi, so'ngra eriydi.

Kauchuk yuqori temperaturada yumshoq va yopishqoq, sovuqda esa qattiq va mo'rt bo'ladi. Kauchuk uzoq saqlansa qattiq bo'lib

qoladi. Bu kamchilikni yo'qotish uchun kauchuk 130—140 °C temperaturada oltingugurt bilan qizdirilsa (vulkanizatsiya qilinsa), oltingugurt atomlari ba'zi bir qo'sh bog'larga birikishi natijasida molekullarni bir-biriga ulaydi va rezinaga aylanadi.

Masalan,

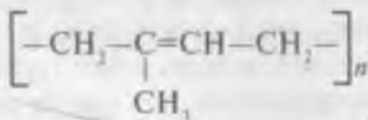


Rezinadan avtomobil, samolyot, velosiped, mashinasozlik sanoatlarida va uy-ro'zg'or buyumlarini tayyorlashda keng ishlatiladi.

Agarda kauchukni vulkanizatsiya qilish vaqtida oltingugurt miqdori 32% gacha yetsa, qattiq modda — ebonit hosil bo'ladi. Ebonit izolator sifatida elektr asboblari ishlatiladi.

Kauchukni quruq haydab izopren C_5H_8 olingan. Kauchuk xuddi to'yinmagan uglevodorodlarga o'xshash ikki atom galoid yoki bir molekula vodorod galogenidni biriktirib oladi. Demak, kauchuk izoprenning polimeri bo'lib, u o'zida bitta qo'sh bog' saqlaydi.

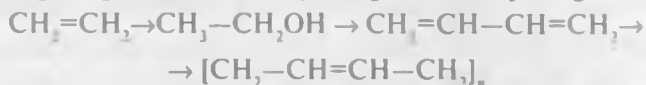
Tabiiy kauchukning tuzilish formulasi:



Geveya daraxtidan olingan kauchukning molekular massasi 170000 ga yaqin bo'lib, unda 2500 izopren molekullari polimerlanganligi aniqlandi.

Savol va mashqlar

1. Siz diyen uglevodorodlarini qaysi usul bo'yicha olinishini afzal ko'rasiz? Reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Tabiiy kauchukni, sun'iy kauchukdan kimyoviy tuzilish formula-sidagi farqini va uni qanday aniqlanganini aytib bering.
3. Rezina xalq xo'jaligini qaysi tarmoqlarida ishlatiladi va u kauchukdan qanday olinadi?
4. Quyidagi o'zgarishlarni reaksiya tenglamalarini yozing:



VI bob

ARENLAR (AROMATIK UGLEVODORODLAR)

Tayanch iboralar: arenlar; E.Xyukkel qoidasi; fenil; orta-, meta- va para-izomerlar; Sh.Fridel–D.Krafts reaksiyasi; Lyuis kislotasi; I va II tur o'rinbosarlari; naftalin; antratsen; fenantren.

AROMATIK UGLEVODORODLAR

Aromatik uglevodorodlar deb, molekula tarkibida benzol yoki uning gomologlarini saqlaydigan karbosiklik birikmalarga aytiladi. Ularning birinchi vakili benzol bo'lib, uni 1825- yilda ingliz kimyogari va fizigi M.Faradey koks gazidan ajratib olgan.

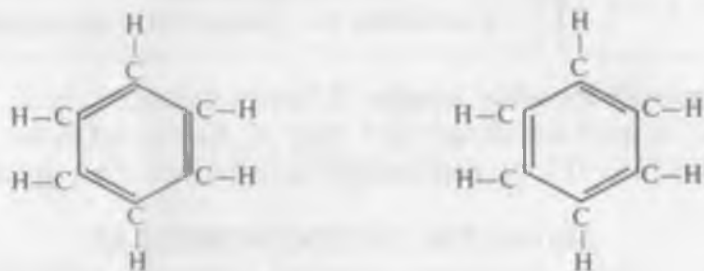
Analiz, benzolning eng oddiy formulasi — C_6H_6 ekanligini ko'rsatadi. Lekin benzolning bir mol massasi 78 g ga teng. Shuning uchun benzol molekulasida olti atom uglerod va olti atom vodoroddan tashkil topgan C_6H_6 formulasiga ega.

Benzol $+80,1^\circ\text{C}$ da qaynaydigan, o'ziga xos hidga ega harakatchan rangsiz suyuqlik. Bu qator uglevodorodlar $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ umumiy formulaga ega. Umumiy formuladan foydalanib aromatik uglevodorodlar gomologik qatorini hosil qilish mumkin:

	$\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$
6	C_6H_6
7	C_7H_8
8	C_8H_{10}
9	C_9H_{12}
10	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}$

Benzol qator uglevodorodlari o'ziga xos aromatik xususiyatga ega ekanligi birikmalarni almashinish reaksiyasiga oson kirishishi va oksidlovchilarga nisbatan turg'un ekanligi bilan tushuntiriladi. Buning sababi benzoldagi har bir uglerod atomida uchtdan δ -bog' (ikkitasi qo'shni uglerod atomiga, uchinchisi vodorod atomiga) va bittadan π -bog'larni borligi hamda bu bog'lar elektron bulutini molekula tekisligiga perpendikular joylashib harakatlanishidadir.

Demak, benzoldagi oltita uglerod atomining hammasi bir xil holatda bo'lib, ularning qaysi biri oddiy bog' bilan, qaysi biri qo'sh bog' bilan bog'langanligini ko'rsatib bo'lmaydi. Shuning uchun 1865- yilda nemis kimyogari A.Kekule benzol tuzilishini quyidagi ikki ko'rinishda ifodalaydi:



Benzol halqasidagi 6 ta uglerod atomi δ -bog' bilan bog'langan bo'lib, bu bog'larning uzunligi 0,140 nm, ular yassi oltiburchakni tashkil etib bitta tekislikda yotadi. Benzol molekulasida uglerod atomlari sp^2 -gibridlangan holatdadir. Benzol molekulasining hosil bo'lish energiyasi (uchta C—C oddiy bog' 243 kkal/mol, uchta qo'sh bog' 441 kkal/mol va oltita C—H oddiy bog' 544 kkal/mol) 1278 kkal/mol ga teng. Ammo benzol hosil bo'lishi uchun sarflangan energiya 1314 kkal/mol ni tashkil etadi. Bu energiyalar o'rtasidagi farq 36 kkal/molni tashkil qilib, benzol halqasining kuchlanish energiyasi yoki rezonans energiya deb ataladi. Demak, benzol halqasidagi kuchlanishni bartaraf etish uchun 36 kkal/mol energiya talab etiladi va shu bilan benzol halqasining turg'unligi tushuntiriladi.

1931- yilda E.Xyukkel organik moddalarning xossalariini o'rganishda kvant mexanik hisoblashga asoslanib «agarda yassi tekislikda yotgan siklik birikmalarning umumiy elektronlar soni $(4n + 2)$ ni tashkil etsa ($n = 0, 1, 2, 3$ va hokazo), bunday organik moddalar aromatik xususiyatga ega bo'ladi», degan qoidani yaratdi.

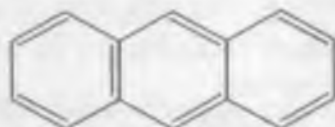
Masalan, $n = 1$ bo'lganda benzol $n = 2$ da naftalin, $n = 3$ da antratsenlarni tashkil etadi:



benzol
($4 \cdot 1 + 2 = 6$)



naftalin
($4 \cdot 2 + 2 = 10$)



antratsen
($4 \cdot 3 + 2 = 14$)

Naftalin va antratsenlar ham benzolga o'xshash xususiyatga egadir.

Kimyoviy adabiyotlarda organik birikmalar molekularida aromatik sistemani ko'rsatuvchi qo'sh bog' va oddiy bog'lar o'rniga umumiy elektron bo'lishini tasvirlovchi chiziq doira bilan ko'rsatiladi:

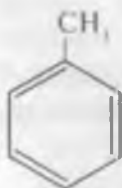


yoki

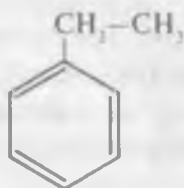


NOMENKLATURASI VA IZOMERIYASI

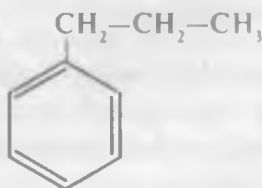
Benzol qatori uglevodorodlarini nomlash uchun benzol asos qilib olinib, undagi nechta vodorod atomlari qanday radikalga almashgan bo'lsa, shu radikallar o'qilib, oxiriga benzol so'zi qo'shib yoziladi:



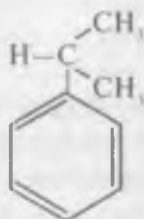
metilbenzol
(toluol)



etilbenzol



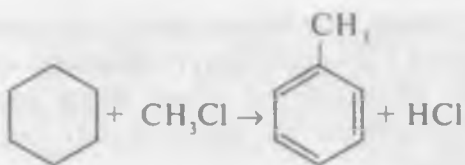
n-propilbenzol



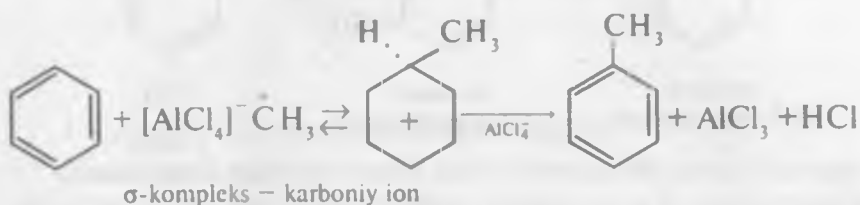
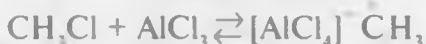
izopropilbenzol

Benzol gomologlariga *alkilbenzollar* deyiladi. Benzol uglevodorodlarni bir atom vodorodga kam yozilsa, bir valentli aromatik radikallar yoki arillar (Ar bilan belgilanadi) hosil bo'ladi.

Masalan, benzoldan C_6H_5 — fenil (uni Ph bilan belgilanadi), toluoldan $CH_3C_6H_4$ — tolil, ksiloldan $(CH_3)_2C_6H_4$ — ksilillar

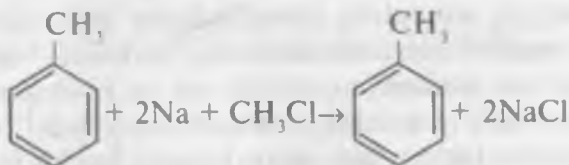


Bu reaksiya mexanizmi quyidagicha: dastlab metil xlorid bilan aluminiy xlorid kompleks birikma hosil qiladi. So'ngra bu birikma benzolga ta'sir etib, karboniy ioniga, karboniy ioni esa o'zidan vodorod protonini chiqarib metilbenzol yoki toluolga aylanadi:



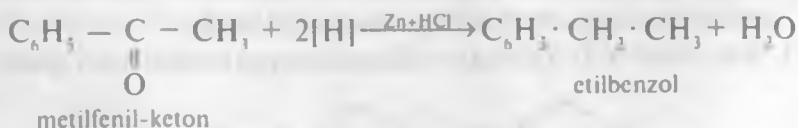
3. R.Fittig usuli.

Xlorbenzol va metilxlorid aralashmasiga natriy ta'sir ettirib olinadi:



Bu usul bo'yicha etilbenzol, ksilol, propilbenzol va boshqalar sintez qilinadi va ularning tuzilishi aniqlanadi.

4. Aromatik ketonlarni qaytarish bilan olinadi:



5. Asetilen uglevodorodni polimerlab olinadi. 1866- yilda P.E.Bertlo uch molekula asetilenni 550—600 °C da qizdirib benzol oladi:



6. Aromatik karbon kislotalarning tuzlariga o'yuvchi natriy ta'sir ettirib olinadi:



Bilasizmi?

— 1865- yilda F.A.Kekule benzolga halqali formulani tatbiq etib, A.M.Butlerovning organik moddalarning tuzilish nazariyasini boyitadi.

— Rus kimyogarlari N.D.Zelinskiy va B.A.Kazanskiy asetilenni 600—650 °C gacha qizdirilgan aktivlangan ko'mir ustidan o'tkazib, yaxshi natija bilan benzol oladilar.

FIZIK XOSSALARI

Aromatik uglevodorodlarning dastlabki vakillari harakatchan, rangsiz, o'ziga xos hidga ega bo'lgan suyuqlik. Ularning zichlik va sindirish ko'rsatkichi birliklari alkan va alkenlardan yuqori (6- jadval).

Ular suvdan yengil va unda erimaydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi, tarkibida uglerod miqdori ko'p bo'lgani uchun tutab yonadi.

6- jadval

Aromatik uglevodorodlarning fizik xossalari

Nomi	Formulasi	Suyuqlanish temperatu- rasi, °C	Qaynash tempera- turalari, °C	d_4^{20}	n_D^{20}
benzol	C_6H_6	5,5	80,1	0,8791	1,5017
toluol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	-95	111	0,8670	1,4968
o-ksilol	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	-25	144	0,8802	1,5056
p-ksilol	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	13	138	0,8610	1,4959
m-ksilol	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	48	139	0,8642	1,4972
etilbenzol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$	-95	137	0,8669	1,4978
n-propilbenzol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_3\text{H}_7$	-102	159	0,8620	1,4920
naftalin	C_{10}H_8	80	218	—	—
antratsen	$\text{C}_{14}\text{H}_{10}$	217	354	—	—
fenantren	$\text{C}_{14}\text{H}_{10}$	101	340	—	—

KIMYOVIIY XOSSALARI

Aromatik uglevodorodlarning birinchi vakili benzol bo'lib, uning kimyoviy xususiyati to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlardan tubdan farq qiladi. Bu uglevodorodlar to'yingan uglevodorodlardan

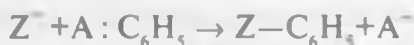
vodorod atomi 8 taga kam bo'lib, to'yinmagan uglevodorodlar kabi birikish reaksiyasiga kirishsa kerak, deb taxmin qilingan edi. Ammo oddiy sharoitda bromli suv va kaliy permanganat eritmasining rangi benzol ta'sirida o'zgarmaydi. Demak, aromatik uglevodorodlarga birikish reaksiyasidan ko'ra, o'rin olish reaksiyasi xosdir. Umuman, aromatik uglevodorodlar bilan boradigan reaksiyalarni uch tipga bo'lish mumkin: o'rin olish, birikish va oksidlash reaksiyalari.

O'rin olish reaksiyalari. Benzol halqasidagi vodorod atomi yoki atomlar guruhi boshqa atom yoki atomlar guruhi bilan o'rin olish reaksiyasiga kirishishi ularning tabiatiga qarab uch xil bo'ladi:

a) elektrofil o'rin olish reaksiyasi:



b) nukleofil o'rin olish reaksiyasi:

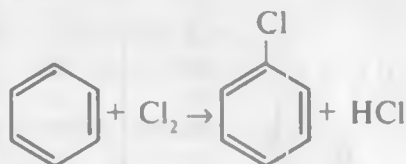


d) radikal o'rin olish reaksiyasi:

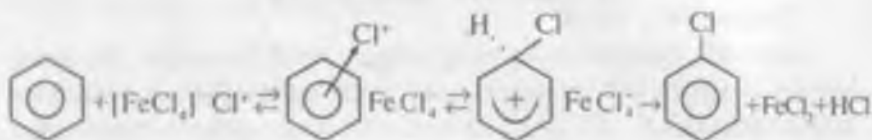


Elektrofil o'rin olish galogenlash, nitrolash va sulfolash reaksiyalari misolida ko'riladi.

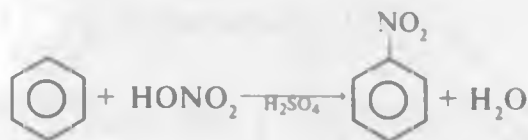
1. Katalizator Lyuis kislotasi ($FeCl_3$, $AlCl_3$) ishtirokida benzolga xlor ta'sir ettirilsa, xlorbenzol hosil bo'ladi:



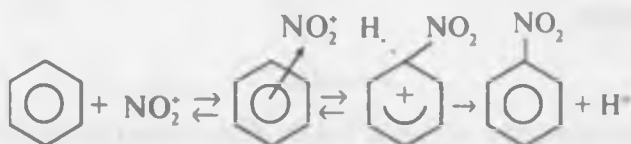
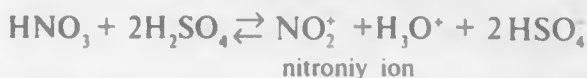
Reaksiya mexanizmi quyidagicha:



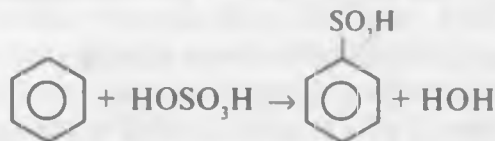
2. Benzolga nitrat va sulfat kislotalar aralashmasini ta'sir ettirib, nitrobenzol olinadi:



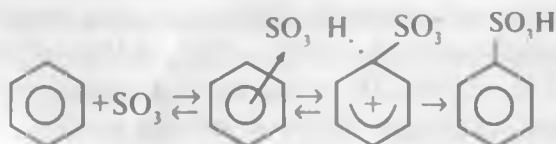
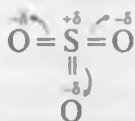
Reaksiya mexanizmi quyidagicha:



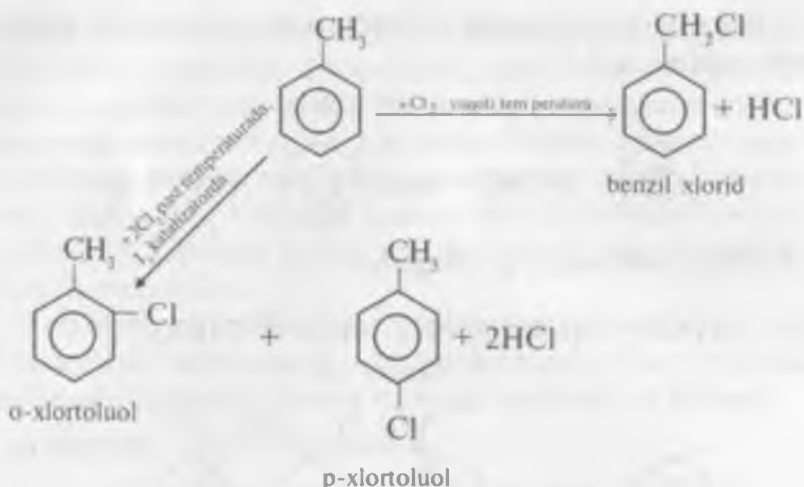
3. Benzolga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib benzol-sulfokislota olinadi:



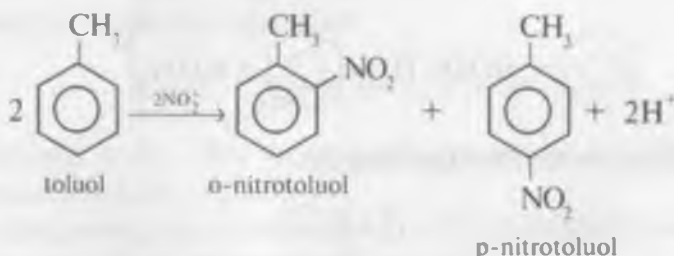
Reaksiya mexanizmi quyidagicha:



1866- yilda F.F.Beylshteyn toluolga xlor ta'sir ettirib, past temperaturada, katalizator (I_2) ishtirokida benzol halqasidagi vodorod atomini va yuqori temperaturada esa benzol yon zanjiridagi radikalning vodorod atomi xlor atomiga o'rin almashganini ko'rsatadi.



Toluolga nitrat va sulfat kislota aralashmasi ta'sir ettirilganda, o- va p-nitrotoluol hosil bo'ladi:

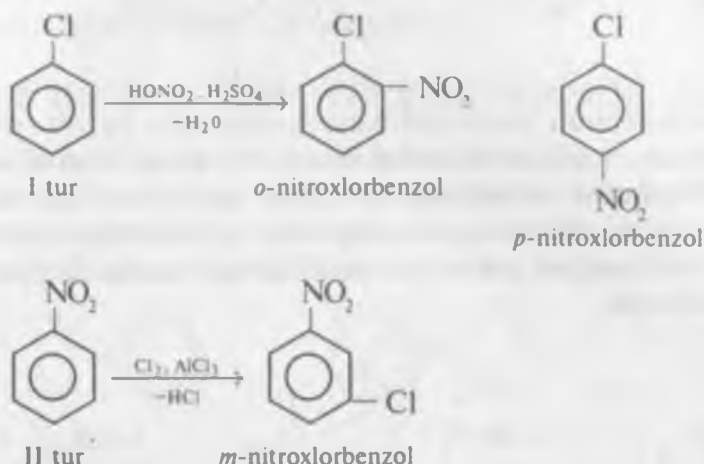


Benzol gomologlari yoki hosilalari o'rin olish reaksiyasiga kirishib har xil izomerlar hosil qilishiga sabab, benzol halqasidagi o'rinbosarlarning yo'naltiruvchi xususiyatidir.

O'rinbosarlarni yo'naltiruvchanligiga qarab, ikki turga bo'linadi: birinchi to'r o'rinbosarlarga — OH, —NH₂, NHR, —NR₂, —OR, —R, —SH, —SR, —NHCOR, —NaI lar kirib, ular o'zidan keyin benzol halqasiga kelayotgan atom yoki atomlar guruhini halqaning orta- va para- holatlariga yo'naltiradi. Shuning uchun ham ular *orta-para oriyentatlar* deb ataladi.

Ikkinchi tur o'rinbosarlarga —NO₂, —SO₃H, —CCl₃, —CHO, —COOH, —COOR, —CN lar kirib, ular kelayotgan atom yoki atomlar guruhini halqaning meta holatiga yo'naltiradi, shuning

uchun ular meta orientatlar deyiladi. Bu ikki tur o'rinbosarlardan foydalanib nitroxlорbenzolning uchta izomerini hosil qilish mumkin:

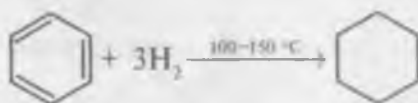


Benzol halqasiga birorta o'rinbosar joylashishi bilan benzol molekulasidagi atomlarning elektron zichligi buziladi va o'rinbosarlarning turiga qarab elektron zichligi qayta taqsimlanadi.

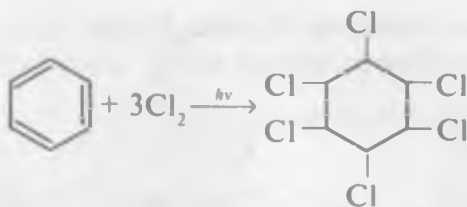
Birinchi tur o'rinbosarlarning juft elektronlari ta'sirida benzol halqasining orto va para holatdagi atomlarida elektronlar bulutlarining zichligi ortadi, natijada ularning reaksiyaga kirishish qobiliyati kuchayib, atom yoki atomlar guruhi orto hamda para holatlarga joylashadi.

Ikkinchi tur o'rinbosalar benzol elektron bulutini o'ziga tortib, molekulada elektron buluti zichligini kamaytiradi, natijada meta holatda orto va para holatlarga nisbatan elektron zichligi qisman ortadi. Shuning uchun kelayotgan atom yoki atomlar guruhi meta holatga yo'naltiriladi.

Birikish reaksiyasi. 1) maxsus sharoitda, katalizatorlar (Ni, Pt, Pd) ishtirokida benzol molekulasiga uch molekula vodorod birikib siklogensan hosil bo'ladi:

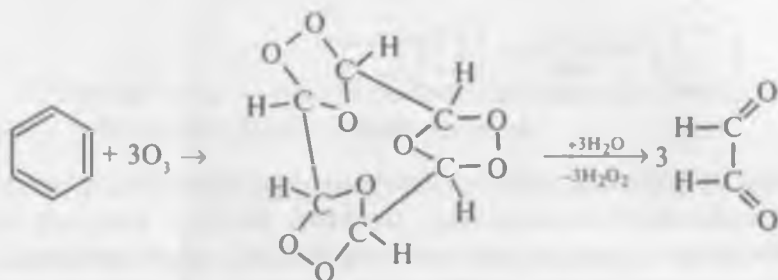


2) quyosh nuri yoki ultrabinafsha nurlar ostida benzolga xlor ta'sir ettirilganda geksanxlorsiklogensan (geksaxloran) hosil bo'ladi:

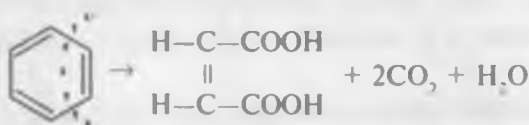


Geksaxloran insektisid xususiyatiga ega bo'lib, qishloq xo'jaligida zararkunanda hasharotlarni yo'q qilish uchun ishlatiladi.

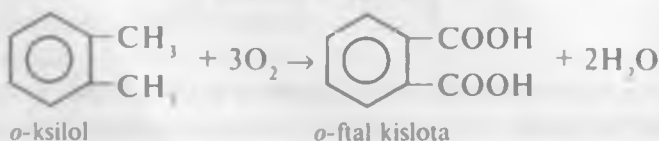
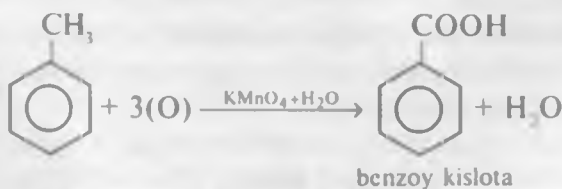
Oksidlanish reaksiyasi. Aromatik uglevodorodlar ma'lum sharoitda oksidlanadi. 1) benzolga ozon ta'sir ettirilgan sharoitda triozonid hosil bo'ladi va u suv ta'sirida uch molekula glioksalsa parchalanadi:



2) yuqori temperatura va katalizator (V_2O_5) ishtirokida benzol oksidlanib, malein kislota hosil bo'ladi:



3) benzol gomologlari yon zanjir hisobiga kaliy permanganatning suvli eritmasida oson oksidlanib, bir asosli va ikki asosli aromatik kislotalar hosil bo'ladi:

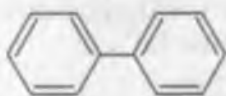


Ishlatilishi. Benzol va uning birikmalaridan plastmassalar, bo'yoqlar, dorilar, anilin, saxarin, portlovchi moddalar, erituvchilar, butadiyen stirol, kauchuk, lavsan tolalari va qishloq xo'jaligida ishlatiladigan preparatlar olinadi.

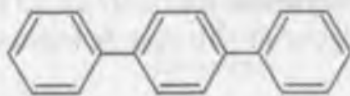
KO'P HALQALI AROMATIK UGLEVODORODLAR

Molekulada bir necha benzol halqasini saqlagan aromatik birikmalarga ko'p halqali aromatik uglevodorodlar deyiladi. Bu uglevodorodlar tuzilishiga qarab uch guruhga bo'linadi:

1) benzol halqalari bir-biri bilan o'zaro bog'langan:

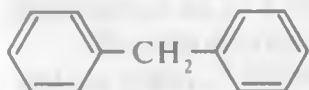


difenil

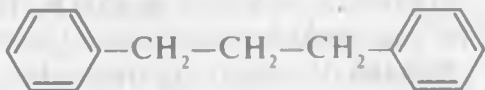


difenilfenilen

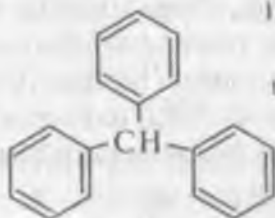
2) benzol halqalari bitta yoki bir nechta uglerod atomi orqali bog'langan:



difenilmetan

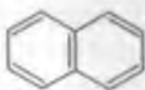


1,3-difenilpropan

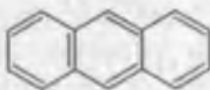


trifenilmetan

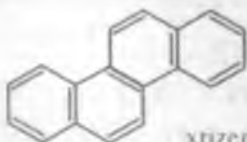
3) ikkita va undan ortiq benzol halqalari shunday tutashganki, ularda ikki va undan ortiq uglerod atomlari umumiy bo'ladi.



naftalin



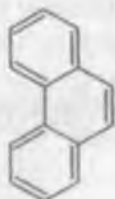
antratsen



xritzen



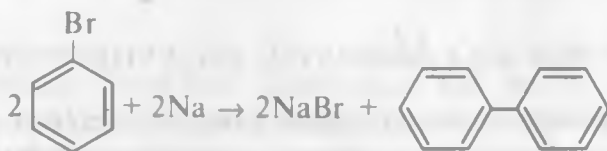
piren



fenantren

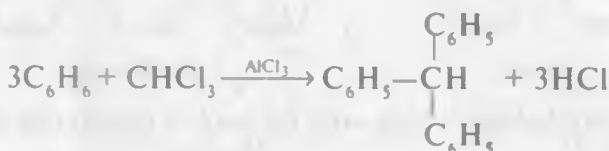
KO'P HALQALI AROMATIK UGLEVODORODLARNING OLINISHI

Brombenzolga natriy metalini ta'sir ettirilsa difenil hosil bo'ladi:



Difenil kristall modda bo'lib, 70 °C da suyuqlanadi. Uning hosilalaridan benzidin bo'yoq moddalar olishda ishlatiladi.

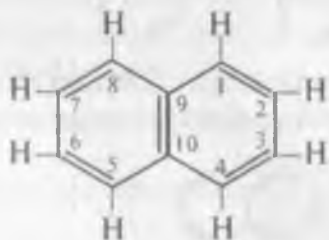
Trifenilmetan. Aluminiy xlorid katalizatori ishtirokida benzolga xloroform ta'sir ettirilganda trifenilmetan hosil bo'ladi:



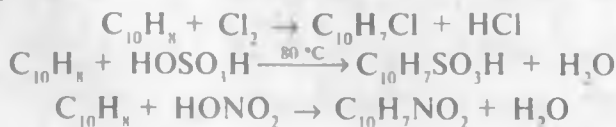
Trifenilmetan kristall modda bo'lib, 92,5 °C da suyuqlanadi. U bo'yoq moddalar olishda asosiy xom ashyo hisoblanadi.

Naftalin. U toshko'mir smolasini 170—230 °C oralig'ida haydalgan fraksiyasidan olinadi. U yaltiroq kristall modda, 80 °C da suyuqlanadi, suvda erimaydi, o'ziga xos hidga ega.

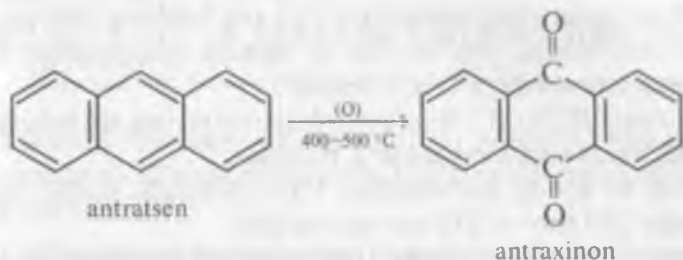
Naftalin molekulasidagi vodorod atomlari reaksiyaga kirishish xususiyatiga qarab ikkita izomerga bo'linadi. molekuladagi 1, 4, 5, 8 uglerod atomlaridagi vodorodlar α-izomer, 2, 3, 6, 7 uglerod atomlaridagi vodorodlar esa β-izomer hisoblanadi.



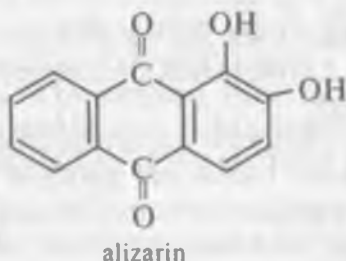
Naftalin ham galogenlash, sulfolash va nitrolash reaksiyalariga kirishadi:



Antratsen. U $C_{14}H_{10}$ toshko' mir smolasining 270 °C dan yuqori temperaturada haydalgan fraksiyasidan olinadi. Antratsen kristall modda, 217 °C da suyuqlanadi. U oksidlanganda antraxinon hosil bo'ladi;



Antraxinon sariq kristall modda, 286 °C da suyuqlanadi. U alizarin bo'yoq moddasini olishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Alizarin qizil rangli kristall modda, 290 °C da suyuqlanadi.



Alizaringa aluminii gidroksid qo'shilsa och qizil rang, temir (III)-gidroksid qo'shilsa to'q binafsha rang, xrom (III)-gidroksid qo'shilsa yashil rang hosil bo'ladi.

Fenantren. U $C_{14}H_{10}$ antratsenning izomeri bo'lib, toshko'mir smolasidan olinadi. Fenantren kristall modda bo'lib, $101^{\circ}C$ da suyuqlanadi. Fenantren asosan, tabiatda shifobaxsh o'simlik tarkibida uchraydigan steroidlar, vitamin-D, gamonlar va biologik aktiv moddalarning asosiy skeletini tashkil etadi. Shuning uchun fenantren asosida olingan moddalarning ko'pchiligi meditsinada ishlatiladi.

AROMATIK UGLEVODORODLARNING TUZILISHINI ANIQLASH

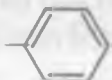
Ularning tuzilishini aniqlashda hozirgi zamon fizik usullari IQ va UB- spektroskopiya, PMR (proton-magnit-rezonansi) katta ahamiyatga ega.

Aromatik uglevodorodlarning IQ- (infra qizil) spektrida aromatik sistemani ko'rsatuvchi o'ziga xos 1600 va 1500 cm^{-1} da yutilish maydoniga ega bo'lib, u benzol halqasidagi C—C bog'larning tebranishiga to'g'ri keladi.

Spektrdagi 3030 cm^{-1} dagi yutilish maydoni benzol halqasidagi C—H bog'ining tebranishiga to'g'ri keladi.

Benzol va uning gamologlari UB- spektrida ikkita yutilish maydoniga 200 nm va 250 nm ega bo'ladi.

Aromatik uglevodorodlardagi protonlarning molekulada qanday joylashganligini aniqlash uchun PMR-spektrdan foydalaniladi. Aromatik protonlar, asosan, PMR-spektrining kuchsiz maydonida paydo

bo'ladi. Masalan, n-metilbenzoy kislota H_3C  COOH

PMR-spektrini olsak, unda $2,35\text{ m.d.}$ 3 protonli singlit ($-\text{CH}_3$), $7,15$ va $7,87\text{ m.d.}$ 2 protonli ikkita dubletga halqadagi aromatik protonlar ega bo'ladi.

Shunday qilib, UB-spektr yordamida aromatik halqa borligini, IQ-spektr yordamida funksional guruhlar borligini va PMR-yordamida metil guruhi hamda benzol halqasidagi protonlar aniqlab olinadi. Bu usullar moddalar tuzilishini tasdiqlashda va identifikatsiya qilishda katta ahamiyatga ega.

Savol va mashqlar

1. Aren uglevodorodlarni aromatik birikmalar deyish asosiy sababini tushuntiring.
2. Elektron bulutlar va ularning qoplanishi haqidagi tushunchaga asoslanib, benzol molekulasida kimyoviy bog'larni hosil bo'lishini tushuntiring.
3. Benzol alqasidagi nechta vodorod atomlari alkillarga o'rin almasha izomerlar hosil bo'ladi va ular qanday nomlanadi?
4. Aromatik uglevodorodlarning kimyoviy xossalarini to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarning kimyoviy xossalaridan farqini tushuntiring.

5. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish reaksiya tenglamalarini yozing:



6. Naftalin molekulasidagi qaysi vodorod atomlari faol hisoblanadi va ularga xos reaksiya tenglamalarini yozing.

VIII b o b

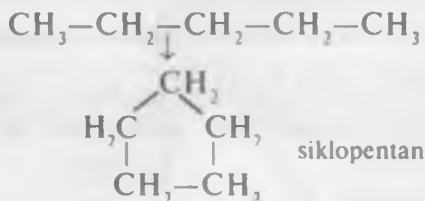
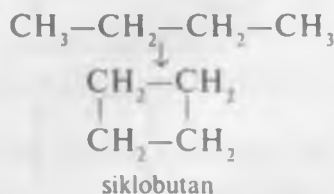
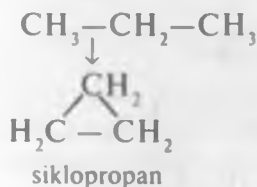
ALISIKLIK UGLEVODORODLAR

Tayanch iboralar: sikloparafmlar; kreslo va vanna konformatsiyalar; G.G.Gustavson va N.D.Zelinskiy reaksiyalari; halqaning kuchlanishi.

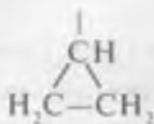
Uglerod atomlaridan tashkil topgan siklik birikmalarga (aromatik uglevodorodlardan tashqari) alisiklik uglevodorodlar deyiladi.

Bu uglevodorodlarning kimyoviy xossalari parafin (alkan)larga o'xshash bo'lganligi uchun sikloparafinlar yoki bir nechta metilen guruhlaridan tashkil topganligi uchun polimetilen uglevodorodlar deb ataladi. Ularning umumiy formulasi C_nH_{2n} , etilen uglevodorodlarni eslatadi, ammo ularda uglerod atomlari to'yingan uglevodorodlar kabi oddiy bog'lar orqali bog'langan.

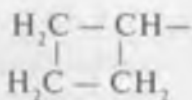
Nomenklaturasi va izomeriyasi. Alisiklik uglevodorodlarning nomi sistematik nomenklatura bo'yicha tegishli to'yingan uglevodorodlarni nomi oldiga «siklo» so'zini qo'shib o'qishdan hosil bo'ladi:



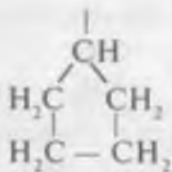
Alisiklik uglevodorodlarda vodorod atomi bitta kam yozilishi hisobiga radikallar hosil bo'ladi. Ularning nomi tegishli alisiklik uglevodorodlar nomidagi «an» qo'shimchasi o'rniga «il» qo'shimchasini yozish bilan hosil bo'ladi:



siklopropil

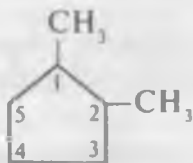


siklobutil

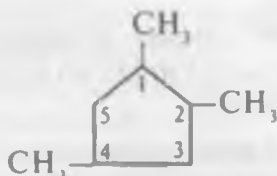


siklopentil

Agar halqadagi o'rinbosarlar soni ikkita va undan ortiq bo'lsa, ular joylashgan uglerod atomlari raqamlar bilan ko'rsatiladi:

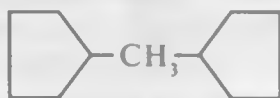


1,2-dimetilsiklopentan



1,2,4-trimetilsiklopentan

Alisiklik uglevodorodlarning tabiatda ikki siklini har xil holatda tutashgan formalari (bitta uglerod atomi va oddiy bog' orqali bog'langan, bitta yoki ikkita uglerod atomi ikki sikl uchun umumiy bo'lgan bisiklik birikmalari topilgan:



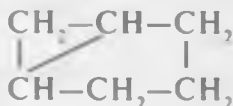
disiklopentilmetan



bisiklopentil



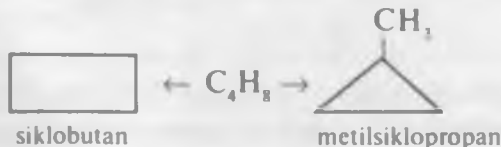
disiklopropanspirosiklopentan



bisiklo-1,3-geksan

Alisiklik uglevodorodlar quyidagi izomeriya xillariga ega:

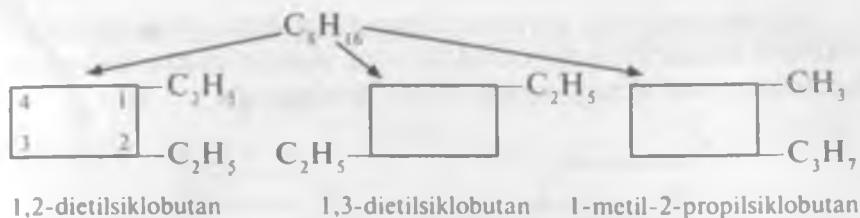
1) halqaning katta-kichikligiga qarab izomerlar hosil bo'ladi:



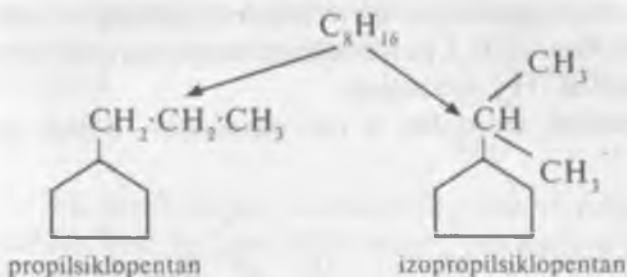
siklobutan

metilsiklopropan

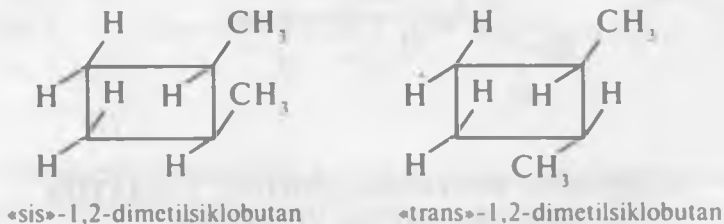
2) halqadagi o'rinbosarlarning har xilligi va ularning joylanishiga qarab, izomerlar hosil bo'ladi:



3) izomerlar halqa yon zanjirining tuzilishiga qarab, hosil bo'ladi:



4) halqa uglerod atomlarini atom va atom guruhlarni fazoda joylashishiga qarab «sis» va «trans» izomer holida bo'ladi:



5) yuqori molekular alisiklik birikmalarning halqa tuzilishlari har xil konformatsiyaga ega bo'ladi.

Molekuladagi ayrim atomlarni yoki atom guruhlarini oddiy bog' orqali erkin aylanib yoki molekulaning bir qismini bukilib hosil qilgan shakllariga konformatsiyalar deyiladi.

Fizik-kimyo usullari bo'yicha aniqlanishicha siklogeksan ikki xil konformatsiyaga ega: kreslo va vanna shakllari.

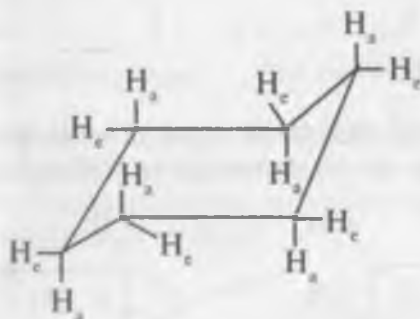


Siklogensanning «kreslo» konformatsiyasi molekuladagi vodorod atomlarining ekvatorial holatdan aksial holatga o'tib turishi natijasida (yoki aksincha) ikki xil ko'rinishga ega:



Molekula tekisligiga ekvatorial yo'nalishda joylashgan vodorod atomlari — ekvatorial (H_e), perpendikular tik joylashgan vodorod atomlari esa aksial (H_a) deb ataladi.

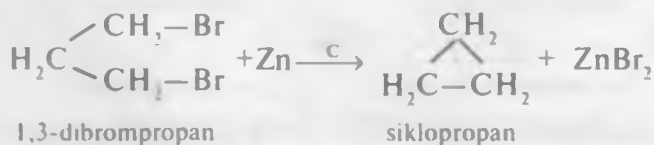
12 ta vodorod atomidan 6 tasi ekvatorial, 6 tasi aksial hisoblanadi.



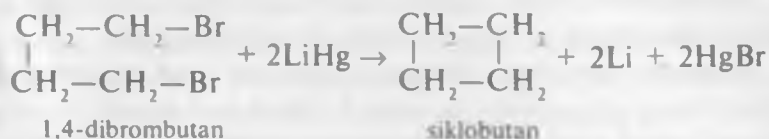
ALISIKLIK BIRIKMALARNING TABIATDA UCHRASHI VA OLINISHI

Sikloparafinlar va ularning hosilalari, asosan, neft va o'simliklar tarkibida uchraydi. Birinchi bo'lib rus olimi V.V.Markovnikov o'z shogirdlari bilan Boku neftidan siklopentan, siklogeksan va ularning hosilalarini ajratib olgan hamda quyidagi usullar bilan sintez qilgan:

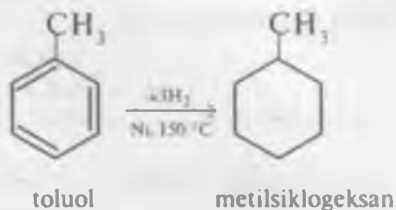
1) G.G.Gustavson digaloid birikmalarga rux ta'sir ettirib (Vyurs reaksiyasiga o'xshash) oladi:



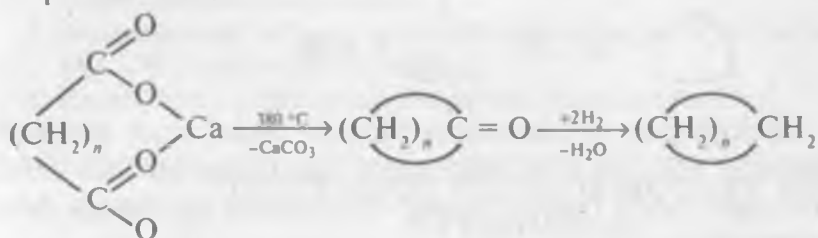
Siklobutan olish uchun rux o'miga litiy amalgamasi ishlatiladi:



2) N.D.Zelinskiy benzol va uning gomologlarini gidrogenlab siklogeksan va uning gomologlarini hosil qilgan.



3) Ikki asosli karbon kislotalarning kalsiyl tuzlarini pirolizga uchratilib, hosil bo'lgan siklik ketonni qaytarish yo'li bilan tegishli sikloparafin olinadi:



Sikloparafinlarning fizik xossalari. Sikloparafinlarning xossalari alkanlar xossasiga o'xshash bo'lib, ularning dastlabki ikki vakili, gaz, qolganlari suyuqlik va qattiq moddalardir. Molekula massasining ortishi bilan qaynash temperaturasi va zichligi oshib boradi (7- jadval).

7-jadval

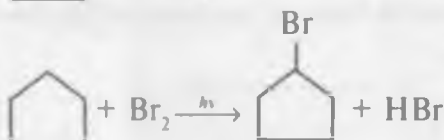
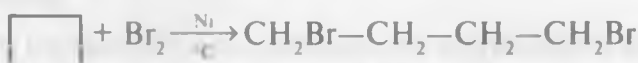
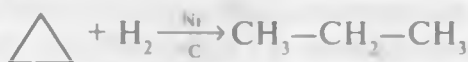
Sikloparafinlarning fizik xossalari

Nomi	Formulasi	Temperaturasi, °C		d_4^{20}
		suyuqlanish	qaynash	
siklopropan		-127	-36	—
siklobutan		-50	-13	—
siklopentan		-94	49	0,7512
siklogeksan		-7	81	0,7793
siklogeptan		-8	119	0,8090

Bilasizmi?

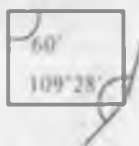
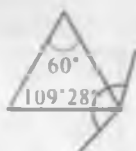
Sikloparafinlarning qaynash temperaturasini yuqori bo'lishi, moddaning massa og'irligini kattalashishiga bog'liqdir.

Kimyoviy xossalari. Sikloparafinlardan faqat siklopropan va siklobutan halqa uzilishi hisobiga birikish reaksiyasiga kirishadi, qolganlarining xususiyati to'yingan uglevodorodlarga o'xshash o'rin olish reaksiyasiga ega.



Siklopropan va siklobutan birikish reaksiyasiga kirishadi, qolganlar esa o'rin olish reaksiyasiga ega ekanligi sababini nemis kimyogari Adolf Bayer o'zining «Kuchlanish nazariyasi» bilan tushuntiradi.

Metan molekulasida tetraedr shaklga ega bo'lganligi uchun undagi valent bog'lar orasidagi burchak $109^\circ 28'$ ga teng. Bu holatda bog'lar, atomlar, umuman, molekula normal holatda bo'ladi. A. Bayer shunga asoslanib, «bog'lar orasidagi burchak kattaligi $109^\circ 28'$ dan farq qilsa, molekulada ichki kuchlanish paydo bo'ladi, deydi. Masalan, siklopropanda har bir valent bog'ning og'ish burchagi $(109^\circ 28' - 60^\circ) : 2 = 24^\circ 44'$ ga teng bo'ladi. Siklobutanda valent bog'ning og'ish burchagi $(109^\circ 28' - 90^\circ) : 2 = 9^\circ 44'$ ga teng:



Siklopropan va siklobutan molekularida bog'lar orasidagi burchak normal burchakdan farq qilganligi uchun halqada ichki kuchlanish hosil bo'ladi. Bu kuchlanish ma'lum sharoitda

molekulaning normal holatga qaytishiga yordam beradi, shuning uchun ularda birikish reaksiyalari ketadi.

Sikloparafinlar, asosan, yoqilg'i sifatida ishlatiladi. O'simlik smolalari tarkibida uchraydigan geksaoksisiklogeksan (inozit)ning $C_6H_6(OH)_6$ fosfat kislota bilan hosil qilgan efirning kalsiyli tuzi fitin preparati sifatida tibbiyotda ishlatiladi.

Savol va mashqlar

1. Sikloparafinlar deb qanday uglevodorodlarga aytiladi va ular qanday nomlanadi?
2. C_6H_{12} formulaga ega bo'lgan sikloparafinlarning izomeriyalarini tuzilish formulalarini tuzing va nomlang.
3. Sikloparafinlarning qaysi birida birikish va o'rin olish reaksiyalari sodir bo'lishini tushuntiring.
4. Sikloparafinlarni to'yingan va aromatik uglevodorodlarga o'tish reaksiya tenglamalarini yozing.
5. Siklogeksanning to'liq yonish tenglamasini yozing va (n.sh.) necha hajm CO_2 hosil bo'lishini hisoblang.
6. Kichik halqali parafinlarning beqaror bo'lishiga sabab nima?

VI b o b

TERPENLAR, FITOGORMONLAR VA STEROIDLAR

Tayanch iboralar: terpenlar; kanifol; geroniol; kamfora; karotinoidlar; likopin; karotin; vitamin A; fitogormonlar, gibberellin A ni Y.Yabuta va I.Sumikilar olishi; steroidlar; sterinlar; xolesterin; o't kislota; jinsiy gormonlar; fitoekdzonlar.

TERPENLAR

Terpen uglevodorodlar deb, tarkibida $C_{10}H_{16}$ uglevodorodini saqlaydigan birikmalarga aytiladi. Ular, asosan, o'simliklardan olinadigan efir moylarining asosiy qismini tashkil etadi. Masalan, limon, apelsin moylari va igna bargli daraxtlardan olinadigan skipidar aralashmasidan iborat.

Rus kimyogarlaridan E.E.Vagner va S.S.Nametkinlar o'simliklardan efir moylarini olishni, bu moylardan terpenlarni sof holda ajratib olishda va ularning tuzilishini aniqlashda katta kashfiyotlar qildilar.

Efir moylari suvda erimaydigan, suv bilan reaksiyaga kirishmaydigan moddalardir. Ular o'simliklar tarkibidan suv bug'i yordamida haydaladi. Bunda efir moylarini olib o'tuvchi bug'lar sovitgichda kondensatlanib yig'gich idishga yig'iladi. Haydash sovitgichdan toza suv tomchilari ajralib chiqa boshlaguncha davom ettiriladi. Shu usul bilan o'simliklardan terpen saqlovchi efir moylar ajratib olinadi. Masalan: ignabargli daraxt tanasi chaqmoqlansa quyuq shira ajralib chiqadi, uni jivisa (terpentin) deb ataladi. Jivisa suv bug'i bilan haydalganda yig'gichda skipidar yig'iladi, haydash kolbasida esa qattiq modda — kanifol qoladi.

Skipidar tibbiyotda, lak-bo'yoqlar tayyorlovchi fabrikalarda ishlatiladi.

Kanifol — ko'p halqali murakkab kislotalar aralashmasi. Ularni ishqorlar bilan hosil qilgan tuzlari sirt faollik xususiyatiga ega bo'lganligi uchun sovun tayyorlashda va sintetik kauchuk olishda emulgator sifatida ishlatiladi.

TERPENLARNING TASNIFI

Terpenlar tarkibiy qismiga qarab to'rt guruhga bo'linadi:

1) monoterpenlar — $C_{10}H_{16}$

2) seskviterpenlar — $C_{15}H_{24}$

3) diterpenlar — $C_{20}H_{32}$

4) politerpenlar — $(C_5H_8)_n$

Terpenlar molekulasining tuzilishiga qarab to'rt guruhga bo'linadi:

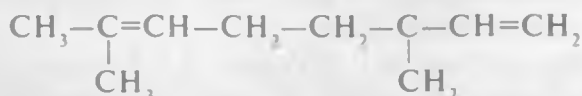
1) molekulasida 3 ta qo'sh bog' saqlaydigan ochiq zanjirli (alifatik) terpenlar;

2) molekulasida 2 ta qo'sh bog' saqlaydigan monosiklik terpenlar;

3) molekulasida 1 ta qo'sh bog' saqlaydigan bisiklik terpenlar;

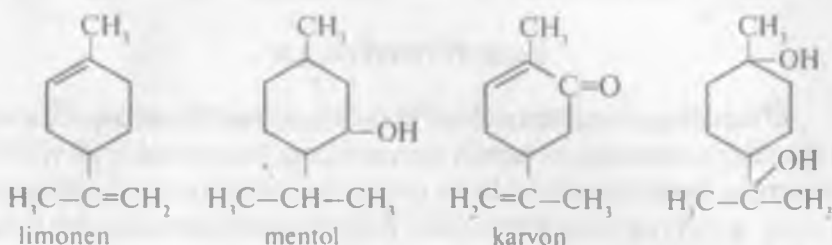
4) molekulasida qo'sh bog' saqlamaydigan trisiklik terpenlar.

Alifatik terpenlar. Bu terpenlarning birinchi vakili mirsen xmel efir moyidan olinadi:



Geroniol — spirt, sitral — aldegid bo'lganligi uchun ular bir-biriga oson o'tadi, masalan, geroniol oksidlansa sitral hosil bo'ladi.

Monosiklik terpenlar. Ularning vakillaridan limonen — limon efir moyidan, mentol — yalpiz efir moyidan, karvon esa ukrop va zira efir moylaridan olinadi.

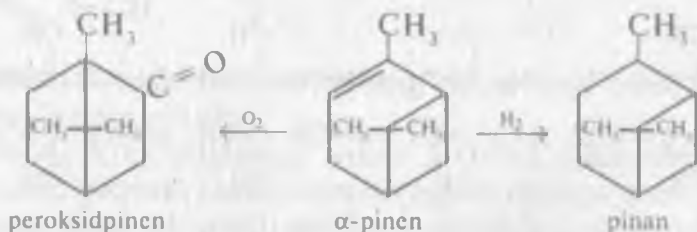


Limonen asimmetrik uglerod atomiga ega bo'lgani uchun uch xil izomer — *d*-limonen, *l*-limonen va *dl*-limonenga ega.

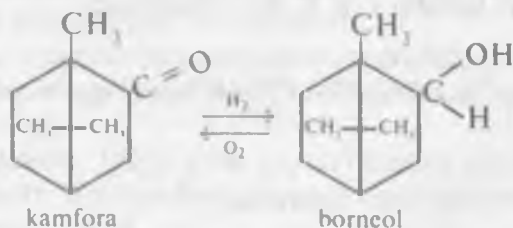
Ignabargli daraxtdan olingan skipidardan terpin olinadi.

Monosiklik terpenlardan mentol oziq-ovqat sanoatida, parfumeriyada (tish poroshogi, pastalar) va tibbiyotda dezinfektsional vosita sifatida keng ishlatiladi.

Bisiklik terpenlar. Bularning birinchi vakili α -pinen bo'lib, u skipidarning asosiy qismini tashkil etadi va 156°C da qaynaydi. α -pinen qo'sh bog' hisobiga oson oksidlanadi va qaytariladi:



Bisiklik terpenlarning hosilasi kamfora (Yaponiyada o'sadigan kamfora daraxtidan olinadi). Kamfora 175°C da suyuqlanadigan kristall. U qaytarilib borneolga o'tadi. Borneol esa murakkab efir holatida Sibirda o'sadigan ignabargli paxta daraxtidan olinadigan moyning 40 % ini tashkil etadi. U 202°C da suyuqlanadigan kristall, oksidlanganda kamfora hosil bo'ladi. Shu usul bilan sanoatda kamfora olinadi:



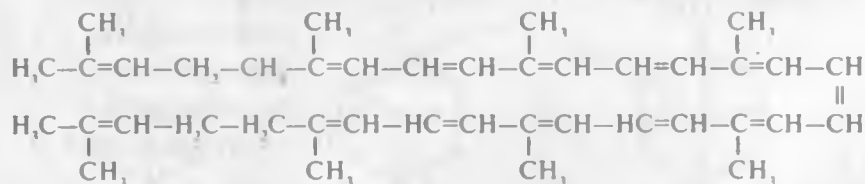
Kamfora tibbiyotda yurak faoliyatini yaxshilashda ishlatiladi. U moyli eritma holida chiqariladi, oleum kamphorae deb yuritiladi. Sanoatda kamfora selluloid va tutunsiz porox olishda ishlatiladi.

KAROTINOIDLAR

O'simliklarga rang beruvchi va kimyoviy tuzilishi jihatidan sabzidan olinadigan karotinga o'xshash pigmentlarga karotinoidlar deyiladi. Ularning molekulasida oddiy va qo'sh bog'lar ketma-ket joylashgan bo'lib, qo'sh bog'ning ko'pligidan poliyn uglevodorodlar deb ham ataladi.

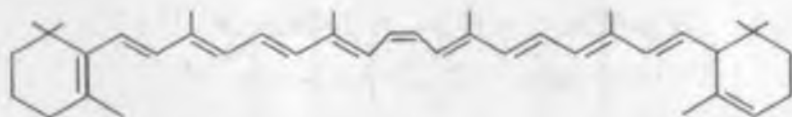
Karotinoidlar o'simlik moylarida va hayvon yog'larida yaxshi eriydi, molekulasida qo'shbog'lar ko'p bo'lgani uchun havoda tez oksidlanadi. Ular hayvon organizmida sintez bo'lmaydi, faqatgina o'simliklar orqali oziqa sifatida o'tadi va organizmdagi biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi.

Likopin — $C_{40}H_{56}$, 169°C da suyuqlanadigan och-qizil rangli kristall. Likopin mevalarga rang beradi. Pomidor, na'matak va olcha mevalari tarkibida ko'p miqdorda uchraydi:

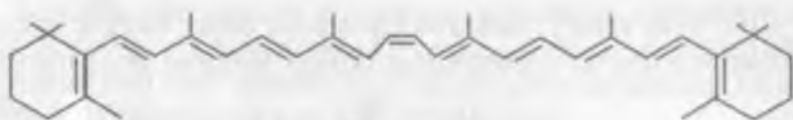


Uning molekulasida 13 ta qo'sh bog' va 8 ta izoperen uglevodorodning uglerod skeletlaridan iborat.

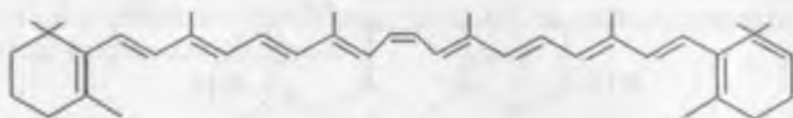
Karotin. U o'simliklar gulida, mevalarida, qon zardobida, ayniqsa, sabzida, sholg'omda, salatda ko'p uchraydi. Karotin likopinga o'xshash $C_{40}H_{56}$ formulaga ega bo'lib, uch xil izomeri bor: α -karotin 187°C da suyuqlanadi, β -karotin 183°C da suyuqlanadi, γ -karotin 178°C da suyuqlanadi.



α -karotin



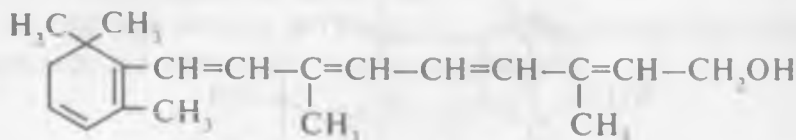
β -karotin



γ -karotin

Karotinlar inson va hayvon organizmiga tushgandan so'ng, karotinaza fermenti ta'sirida retinol (vitamin A) ga parchalanadi. Ayniqsa, vitamin A ko'p miqdorda β -karotindan hosil bo'ladi.

Retinol (akseroftol, vitamin A). Retinol faqatgina hayvon to'qimalarida bo'ladi. Uni 1909- yilda baliq jigaridan ajratib olindi, och sariq moysimon modda. Retinol quyidagi formulaga ega:



Retinol baliq moyida, tuxum sarig'ida, ayniqsa, bahor faslida sigir sutida ko'p bo'ladi.

Vitamin A organizmning o'sishida, ko'rish a'zolari qobiliyatini oshirishda, yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchilarga qarshi organizmning kurashish qobiliyatini kuchaytirishda faol qatnashadi.

Umuman, karotinoidlar tirik organizm hujayralaridagi fotosintez jarayonida ishtirok etuvchi moddalardir.

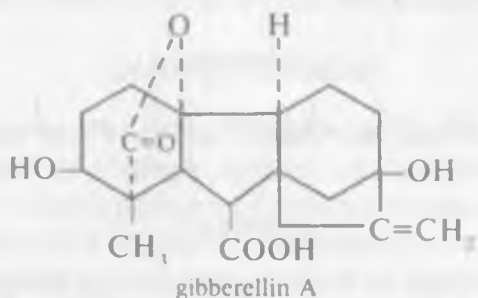
FITOGORMONLAR

O'simliklarning rivojlanishini, o'sishini va hosildorligini fiziologik aktiv moddalar ta'siri orqali boshqarish hozirda qishloq xo'jaligidagi asosiy masalalardan biridir.

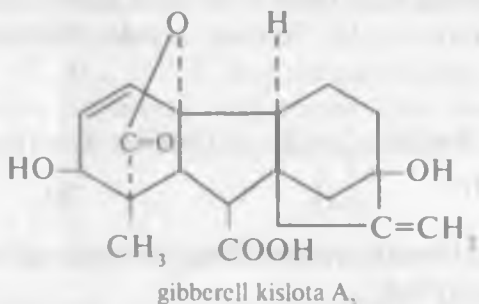
O'simlikning o'sishini boshqaruvchi moddalar fitogormonlardir. Ularga auksinlar, gibberellinlar, sitokininlar va abssez kislotalar misol bo'la oladi.

Gibberellinlar. 1926- yilda yapon olimlari sholining kasallanishini o'rganib, uni kasallantirayotgan narsa gibberell zamburug'i ekanligini aniqlashgan.

1937- yilga kelib Y.Yabuta va I.Sumikilar undan alisiklik karbon kislotalarning hosilasi — gibberellin A (kristall modda)ni ajratib oladilar:



Ularni o'rganish natijasida hozirgi vaqtgacha 40 dan oshiq gibberellinlar ajratib olindi. Bularning ichida eng kuchli o'stiruvchi xususiyatga ega bo'lgani gibberell kislota A_3 ekanligi aniqlandi:

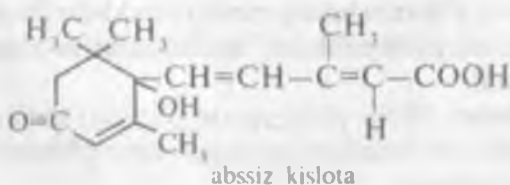


Gibberell kislota A_3 ta'sirida o'simliklar hujayralarini kattalashishi va poyalarining o'sishi kuzatiladi.

Hozirgi vaqtda gibberellinlar, asosan, uzumchilikda hosilni yuqori olishda va gulchilikda gullarni kasallantirmay o'stirishda keng qo'llanilmoqda.

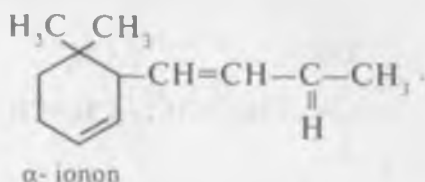
Abssiz kislota. Oxirgi paytda bir qancha yangi ingibitorlar ajratib olindi. Ingibitorlar, asosan, o'simliklarni urug'dan o'sib chiqishini va rivojlanishini sekinlashtiradigan fiziologik faol moddalardir.

Abssiz kislota ingibitorlarning vakili bo'lib, g'o'za urug'idan ajratib olinadi:



Bu kislota gibberellin ta'sirini kamaytiradi va nuklein kislotaning hosil bo'lishini sekinlashtiradi. Umuman, abssez kislota o'simliklarni urug'dan unib chiqishini, rivojlanishini, barglarning to'ki-lishini va qarishini boshqarishda ishtirok etadi.

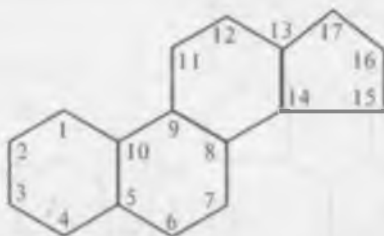
Shu bilan birga abssez kislota V.I.Kefelinining ko'rsatishi bo'yicha o'simlikda α -iononga aylanib, karotinoidlar biosintezida ishtirok etishi mumkin deydi:



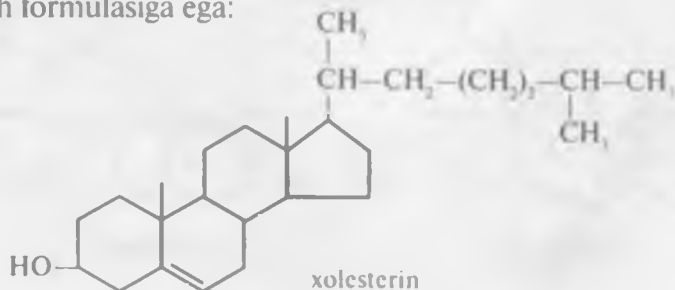
STEROIDLAR

Molekulasida siklopentanofenantren uglevodorodini saqlaydigan birikmalarga steroidlar deyiladi.

Steroidlarga sterinlar, o't kislotalar, jinsiy gormonlar, kartikoid gormonlar, fotoekdizonlar va glikozidlar kiradi.

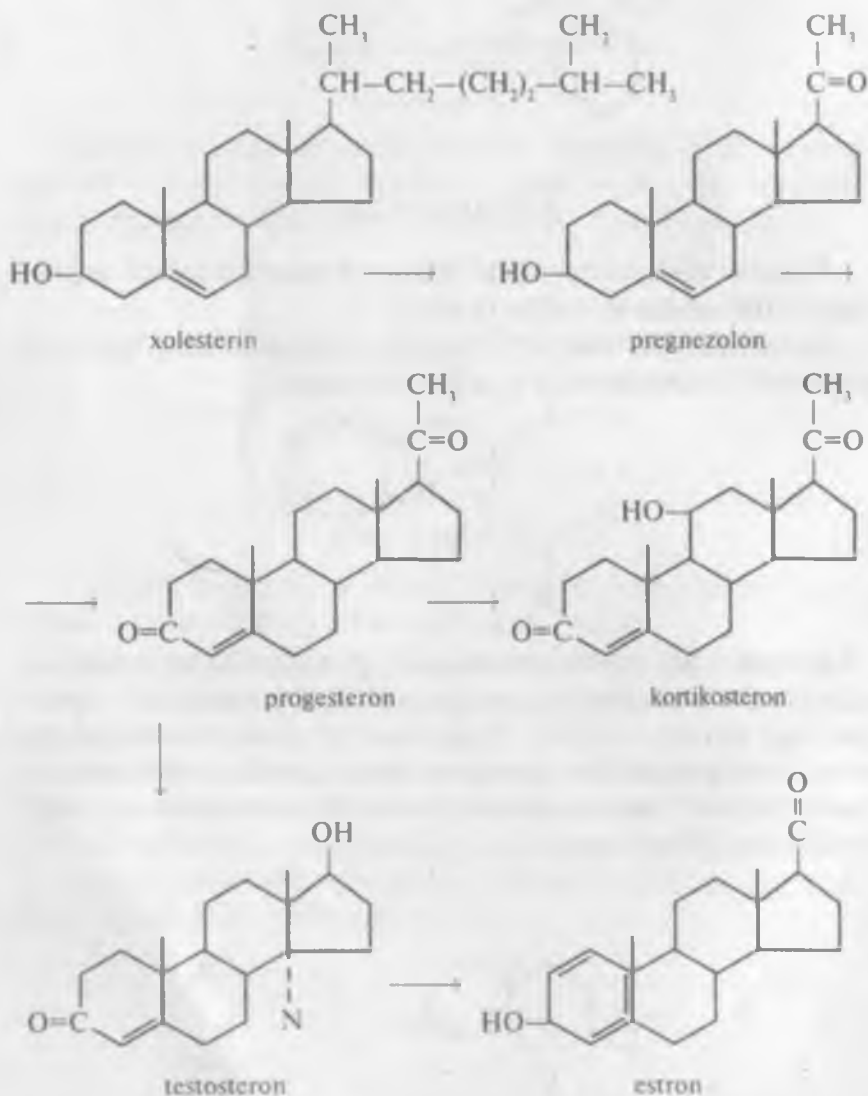


Sterinlar. Siklopentanofenantren uglevodorodining 3-uglerod atomida gidroksil guruh saqlaydigan polisiklik to'yinmagan spirtlar guruhiga sterinlar deyiladi. Ular o'simlik va hayvonot olamida keng tarqalgan bo'lib, ularning birinchi vakili xolesterindir. Xolesterin 149°C da suyuqlanadigan kristall modda bo'lib, quyidagi tuzilish formulasiga ega:

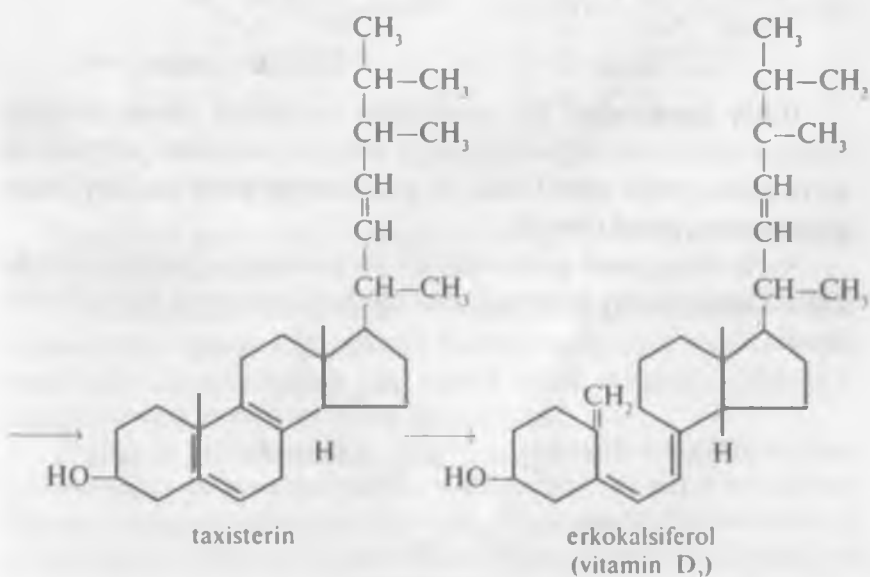
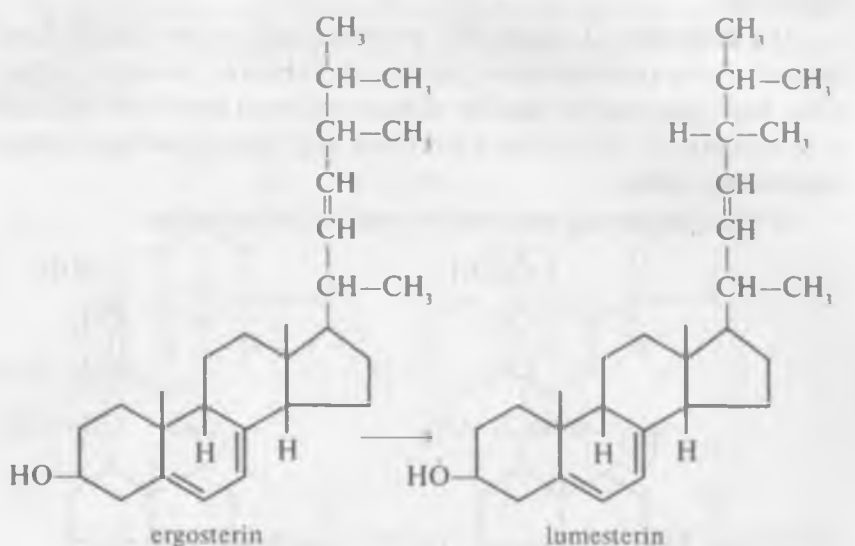


Xolesterin va uning efirlari suvda erimaydi, efir, xloroform va benzolda yaxshi eriydi. U hujayraning membrana tuzilishida ishtirok etib, membranadagi lipidlarning agregat holatini boshqarib turadi.

Xolesterin boshqa steroid birikmalarning sintezida asosiy oraliq mahsulot hisoblanadi:



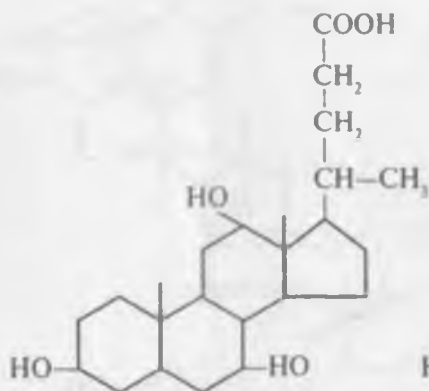
Achitqidan va bug'doy donidan $C_{28}H_{41}OH$ formulaga ega bo'lgan, $163^{\circ}C$ da suyuqlanadigan kristall modda ergosterin ajratib olingan. Unga ultrabinafsha nurlar ta'sir ettirilsa, molekula quyidagi sxema bo'yicha o'zgarib vitamin D_2 (ergokalsiferol) hosil bo'ladi:



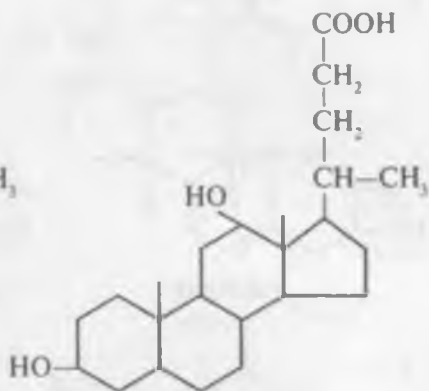
Hozirgi vaqtda vitamin D lardan — D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , D_5 , D_6 , D_7 ma'lum. Bular ichida eng ko'p ishlatiladigan vitamin D_2 dir. U oz miqdorda tuxum sarig'ida, ikrada, sarimoyda, sutda va ko'p miqdorda baliq moyida bo'ladi. Vitamin D_2 ayrim teri va sil kasalliklarini davolashda, shuningdek, raxitning oldini olish uchun ishlatiladi.

O't kislotalar. O't kislotalar, asosan, jigarda xolesterindan hosil bo'ladi. Ular molekulasida gidrofil va gidrofob guruhlar yuqori spirt faolligiga ega bo'lganligi uchun yog'larni emulsiya holatiga o'tkazib boradi. Shu bilan ichaklarda yog'larni shimilishi uchun imkon tug'diradi.

O't kislotalarning eng muhim vakillari quyidagilar:



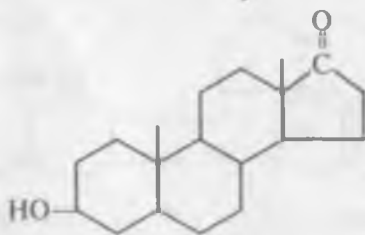
xol kislota



dezoksixol kislota

Jinsiy gormonlar. Bu gormonlar moddalar almashinuvini boshqarishda tirik organizmning o'sish va rivojlanish jarayonida katta ahamiyatga ega. Erkak va ayollarning jinsiy bezlari jinsiy gormonlarni ajratib beradi.

Ayollarning jinsiy gormonlariga progesteron va esteron kiradi. Eraklarning jinsiy gormonlariga esa testosteron va androsteron kiradi:

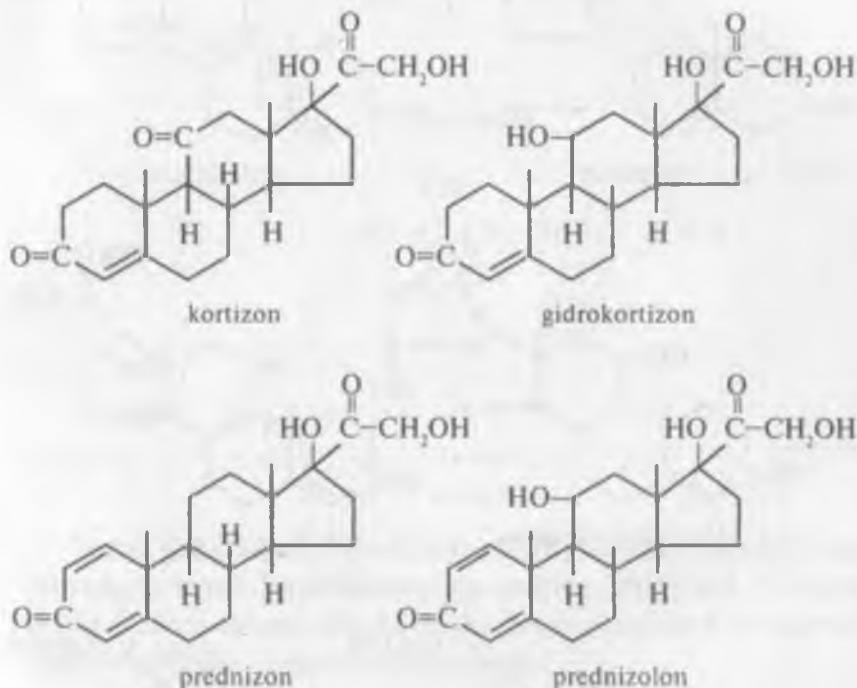


androsteron

Bu gormonlar, asosan, erkaklik va ayollik belgilarini rivojlantirishga ta'sir etadi, ularni organizmda kamayishi har xil jinsiy kasalliklarga olib keladi.

Kortikoid gormonlar. Insonning buyrak usti bezlari po'stloq qismida 40 dan ortiq kortikoid gormonlar ishlab chiqarishi aniqlangan.

Bu gormonlarning kamayishi organizmda modda almashinuvi jarayonini buzilishiga olib keladi. Ularning eng asosiy vakillari quyidagilar:

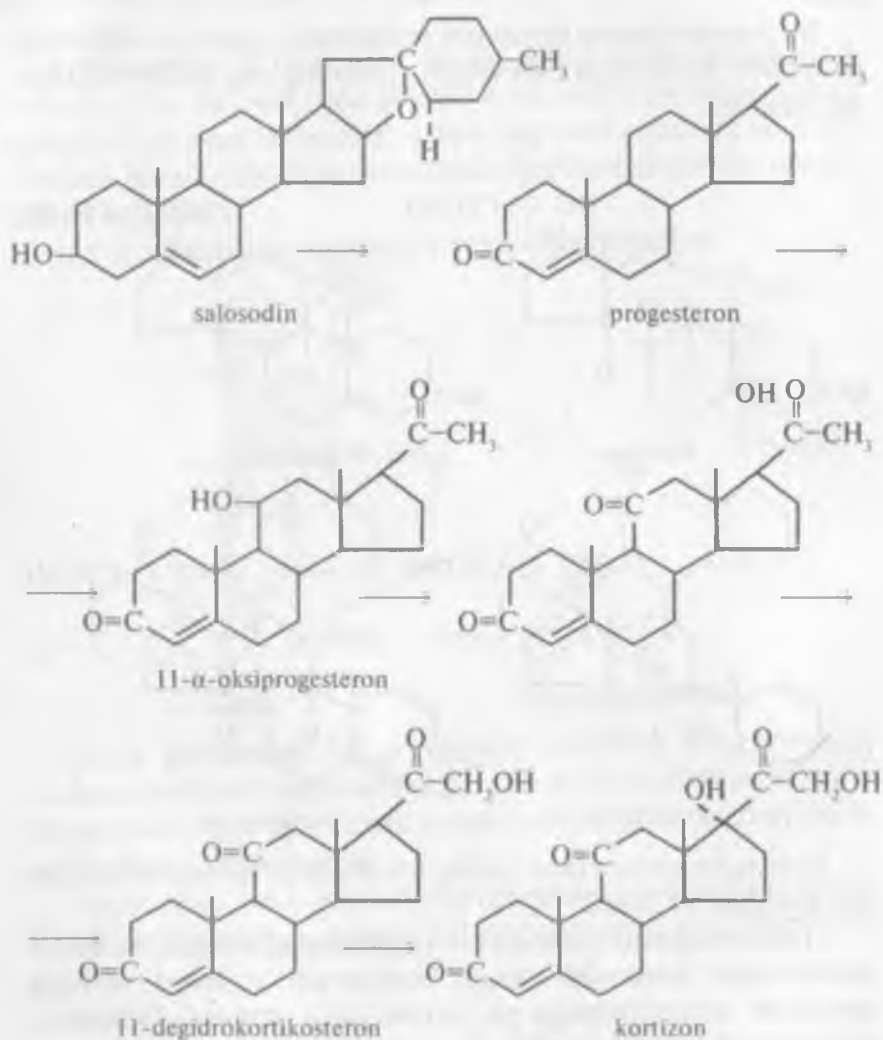


Kortikoid gormonlar o'zining fiziologik ta'sir kuchi bo'yicha ikki guruhga bo'linadi:

1) mineralokortikosteroidlar — organizmdagi mineral moddalar almashinuvi jarayonini yaxshi boshqaradi, uglevod va oqsil moddalar almashinuviga esa yaxshi ta'sir etmaydi. Masalan, dezokcortikosteron va uning gomologlari.

2) glukokortikosteroidlar, aksincha, uglevod va oqsil moddalar almashinuvi jarayonini yaxshi boshqaradi, mineral moddalar almashinuviga yaxshi ta'sir etmaydi. Masalan, kortizon va uning gomologlari. 1936- yilda Amerika olimlaridan E.K.Kendall va

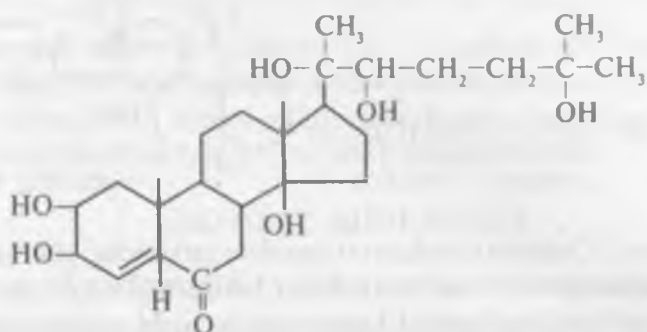
Vintershteyn buyrak usti bezi po'stlog'idan kortizon ajratib oldilar, 1952- yilda esa amerikalik olim R.B.Vudvord 30 ta bosqich (pog'ona) bilan uni sintez qildi. 1956- yilda rus olimi N.N.Suvorov o'z shogirdlari bilan birga solasodindan quyidagi reaksiya bo'yicha kortizon oladi:



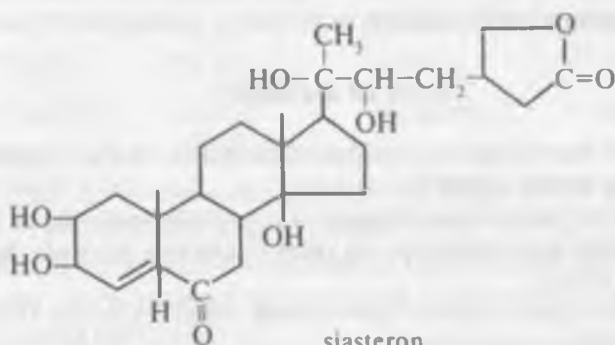
Kortinoid gormonlar, asosan, ko'z va terining kasallanishi (yallig'lanishi va shamollashi)ni oldini olishda ishlatiladi.

Fitoekdzonlar. Fitoekdzonlar ham steroidlarning hosilasi bo'lib, hozirgacha o'simliklardan 50 dan ortiq ekdzonlar ajratib

oligan. Ko'pgina ekdizonlar pestisid xususiyatiga ega bo'lib, ularni 0,5% li eritmasi ayrim zararkunanda hasharotlarni yo'q qilib tashlaydi.

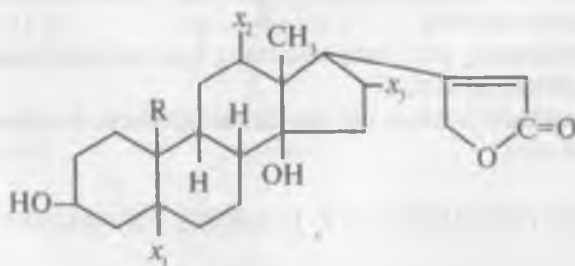


ekdisteron



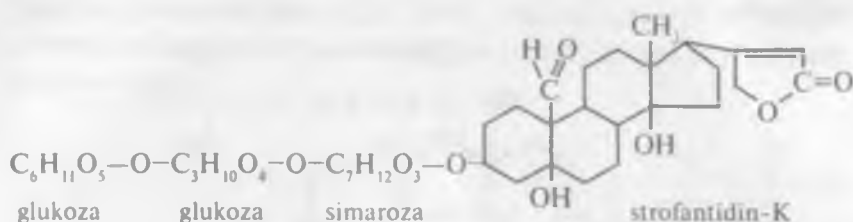
slasteron

Yurak glikozidlari. Yurak glikozidlari, asosan, o'simliklardan olinadi va yurak kasalliklarini davolashda ishlatiladi. Glikozid molekulalari, asosan, ikki qismdan iborat — aglikon va uglevod. Aglikon quyidagi umumiy skeletga ega:



Glikozidlar aglikonlardagi R, x_1 , x_2 , x_3 larning har xil atom va atom guruhlarini o'rin olishi bilan farqlanadi. Masalan, preparat

strofantin K ikkita glikozid aralashmasi: K- stranfontin bilan K- strofantoziddan iborat. K- strofantozidning tuzilish formulasi:



Markaziy Osiyoda o'sadigan o'simliklar tarkibidagi glikozidlarni N.K.Abubakirov o'z xodimlari bilan har taraflama o'rgandilar. Ular o'simliklardan olitorizid, korxoroizid va apobioizid glikozidlarni ajratib olib, ularning tuzilishini aniqlab tibbiyotda yurak kasalliklarini davolashga tatbiq etdilar.

Savol va mashqlar

1. Terpen deganda qanday moddalarni tushunasiz va ular o'simliklardan qanday ajratib olinadi?
2. Limonda saqlaydigan limonen va yalpizda saqlaydigan mentol moddalari qaysi terpenlarning vakili va ularning struktura formulalarini yozing.
3. Kamfora qaysi terpen uglevodorod vakili va uning tibbiyotda ishlatilishini gapirib bering.
4. Kartinoidlar o'simliklarga nima beradi va ularni qaysi uglevodorodlar tipiga kiritish mumkin?
5. Fitogormonlar o'simliklarning hayotida qanday rol o'ynaydi?
6. Steroidlar o'zining molekulasida qanday uglevodorodlarni saqlaydi va xolesterin moddasining tuzilish formulasini yozing.
7. Jinsiy gormonlarning vazifalarini gapiring va androsteronning tuzilish formulasini yozing.
8. Fitoekdzionlar qaysi birikmalarning hosilasi hisoblanadi va nima maqsadlarda ishlatiladi?
9. Glikozidlar o'zi nima, ular qanday kasalliklarni davolashda ishlatiladi?

Tayanch iboralar: mono-, di- va poligaloidli birikmalar; birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi galoidli birikmalar; nukleofil o'rin almashinish reaksiyalari; metalepsiya reaksiyasi; Vyurs reaksiyasi; plastik material; ftorplast; plastifikatorlar.

GALOIDLI BIRIKMALAR

Uglevodorodlardagi bir yoki bir nechta vodorod atomi galogen bilan almashgan birikmalarga galoidli birikmalar deyiladi.

Galoidga almashgan vodorod atomi soniga qarab galoidli birikmalar monogaloidli, digaloidli va poligaloidli birikmalarga bo'linadi.

CH_3Cl	CH_2Cl_2	CHCl_3	CCl_4
metil xlorid	metilen xlorid	xloroform	tetraxlorometan

Galoidli birikmalar galogenlarning xiliga qarab ftorli, xlorli, bromli va yodli birikmalarga bo'linadi: $\text{R}-\text{F}$; $\text{R}-\text{Cl}$; $\text{R}-\text{Br}$; $\text{R}-\text{I}$.

Galoidli birikmalar molekulaning uglevodorod qismiga qarab, to'yingan, to'yinmagan va aromatik uglevodorodlarni galoidli birikmalariga bo'linadi:



Galoidli birikmalar molekuladagi galogen atomining joylanishiga qarab, birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi galoidli birikmalarga bo'linadi.

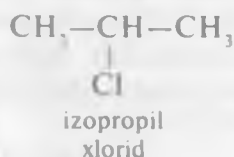
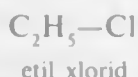
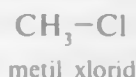
$\text{R}-\text{CH}_2\text{Cl}$	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{CH}-\text{Cl} \\ \\ \text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{Cl} \\ \\ \text{R} \end{array}$
birlamchi galoidalkil	ikkilamchi galoidalkil	uchlamchi galoidalkil

NOMENKLATURASI VA IZOMERIYASI

To'yingan uglevodorodlarning bir galoidli birikmalari galoid alkillar deb ataladi. Ularning umumiy formulasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Ularning nomi, radikallar nomiga galogenlarning nomini qo'shib o'qishdan kelib chiqadi.

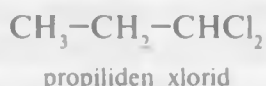


Digaloidli uglevodorodlar ratsional nomenklatura bo'yicha quyidagicha nomlanadi:

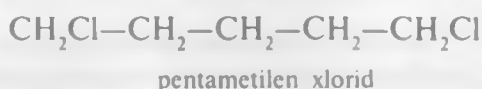
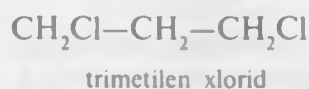
1) ikki galoid ikki uglevodorodda joylashsa, odatda, tegishli alkilga «-en» qo'shimchasi qo'shiladi:



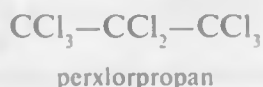
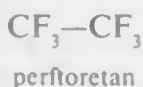
2) galoidlar bitta chetki uglerod atomiga joylashgan bo'lsa «iden» qo'shimchasi qo'shiladi:



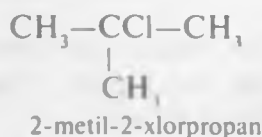
3) galogenlar ikki chetki uglerod atomiga joylashgan va uglevodorod CH_2 - radikallari bo'lsa, metilenlar soni ko'rsatiladi:



Ugleroddagi hamma vodorod galoidlarga almashgan galoidli birikmalarga pergalooidli birikmalar deyiladi.



Sistematik (IYuPAK) nomenklaturasi bo'yicha tegishli uglevodorod oldiga galogenning o'rni va nomi ko'rsatiladi:



Di-va poligaloidli birikmalar esa quyidagicha nomlanadi:



1,2-dixlorpropan



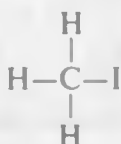
1,1-dixlorpropan



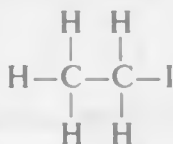
1,1,2-trixlorpropan

Galoidli birikmalarda galogen atomi hisobiga izomerlar soni tegishli uglevodorodlarga nisbatan ko'p bo'ladi.

Metan va etan molekulasidagi barcha vodorod atomlari bir xil qiymatga ega, shuning uchun ulardan istalgan vodorodni bitta galogenga almashtirsak faqat bitta galogen alkil hosil bo'ladi:



metil yodid



etil yodid

Propan molekulasidagi birorta vodorodni galoidga almashtirib, ikki xil galoid alkil olish mumkin:

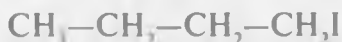


birlamchi propil yodid
(1-yodpropan)

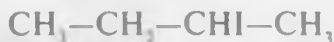


ikkilamchi propil yodid
(2-yodpropan)

Butanning galoidli birikmasida yana ham ko'p izomer hosil qilish mumkin:

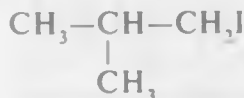


n-birlamchi butil yodid.
(1-yodbutan)

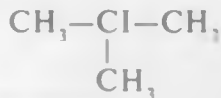


n-ikkilamchi butil yodid
(2-yodbutan)

Izobutan molekulasidan esa ikki xil galoidli alkan olish mumkin:



birlamchi izobutil yodid
(1-yod-2-metilpropan)

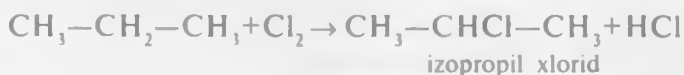


uchlamchi izobutil yodid
(2-yod-2-metilpropan)

Demak, $\text{C}_4\text{H}_9\text{I}$ tarkibli modda uchun to'rtta izomer mavjud.

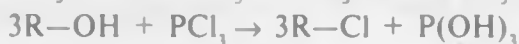
OLINISH USULLARI

1. To'yingan uglevodorodlarga xlor ta'sir ettirish usuli. Bu reaksiya yorug'likda amalga oshadi (metalepsiya reaksiyasi).



2. Spirtlardagi gidroksil guruhni galogenga almashtirish yo'li bilan olinadi:

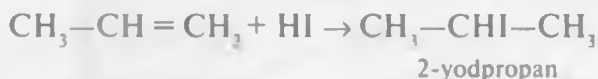
PCl_5 va PCl_3 ta'sirida:



3. Spirtlarga vodorod galoid ta'sir ettirib olish mumkin:



4. Alkenlarga galogen vodorodni biriktirish bilan:

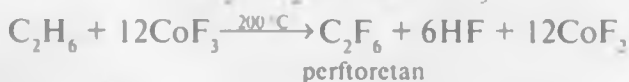
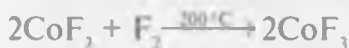


5. Ftorli alkillarni olish.

Amalda HF alkenlarga ta'sir etmaydi, ularning polimerlanishiga yordam beradi, xolos. Shuning uchun galoid alkillarga kumush florid ta'sir ettirib olinadi.



Perftoralkanlar esa kobalt floridni alkanlar bilan qizdirib olinadi. Reaksiya jarayonida erkin fluor ajraladi:



Fizikaviy xossalari quyidagi 8- jadvalda keltirilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, galogenning atom og'irligi ortishi bilan ($\text{F} < \text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$) galogenidlarning qaynash temperaturasi va solishtirma og'irligi ortib boradi.

Birlamchi galloid alkilarning qaynash temperaturasi va solishtirma og'irliklari

Alkil radikallar nomi	Alkil radikal formulasi	Ftorid		Xlorid		Bromid		Yodid	
		Qaynash temperatu- rasi, °C	Solishtirma og'irligi, d_4^{20}	Qaynash temperatu- rasi, °C	Solishtirma og'irligi, d_4^{20}	Qaynash temperatu- rasi, °C	Solishtirma og'irligi, d_4^{20}	Qaynash temperatu- rasi, °C	Solishtirma og'irligi, d_4^{20}
Metil	CH_3	-78,4	0,882	-23,7	0,992	3,5	1,732 (0° da)	42,5	2,279
Etil	C_2H_5	-37,1	0,818	-12,4	0,918 (8° da)	38,4	1,461	72,3	1,936
Propil	C_3H_7	-2,5	0,782	46,6	0,892	71,0	1,351	102,5	1,749
Butil	C_4H_9	32,5	0,776	78,5	0,887	101,6	1,276	130,4	1,615
Amil	C_5H_{11}	62,8	0,791	108,4	0,878	127,9	1,218	154,2	1,510

Jadvaldagi vertikal ustunlarda berilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, galoid alkillarning qaynash temperaturasi uglerod atomlarining soni ko'payishi bilan ortadi, solishtirma og'irligi esa kamayadi.

Oddiy sharoitda metil-, etil-, propil floridlar, metil-, etil-, xloridlar; metilbromidlar gaz bo'lib, qolganlari suyuqlik, yuqori molekular vakillari esa qattiq moddalardir

Galoid alkillar suvda deyarli erimaydi. Ular bilan ho'llangan mis sim alangani yashil rangga bo'yaydi. Kumush nitratning ta'sirida xlorli birikma oq, bromli birikma sariq, yodli birikma to'q sariq cho'kmalar hosil qiladi.

E'tibor bering! Birikmalardagi galogenning atom og'irligi ortishi bilan, ularning qaynash temperaturasi ortib boradi.

Fizik metodlar yordamida galoid birikmalarning xossalari aniq yoritiladi.

C—F bog'i IQ- spektrning $1350-1100\text{ sm}^{-1}$ oblastida, C—Cl $800-600\text{ sm}^{-2}$ oblastida C—Br va C—I undan ham qisqa chastotalarda ko'rinadi.

UB- spektrda galoidli birikmalar juda kuchsiz yutilish chiziqlariga ega ($\epsilon < 300$): xlorli hosilalar — 172 nm; bromli hosilalar — 204 nm; yodli hosilalar — 254 nm oblastlarda hosil bo'ladi.

PMR- spektrda protonlar signali galogen ta'sirida kuchli siljishga uchrab, spektrning kuchsizroq maydonini 3 m.d. qismida ko'rinadi.

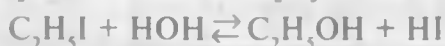
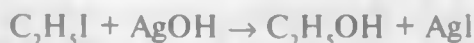
Masalan, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{I}$ dagi $-\text{CH}_2\text{I}$ protonlari spektrning 3,17 m.d. qismida ikki protonli triplet holda, $-\text{CH}_3$ protonlar 1,02 m.d. qismida uch protonli triplet holida namoyon bo'ladilar.

MONOGALOIDLI ALKANLARNING KIMYOVIY XOSSALARI

1. Galogenlarning vodorodga almashinishi;



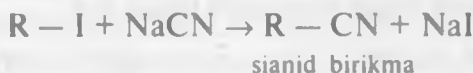
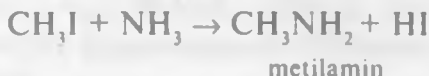
2. Galogenlarning gidroksil guruhga almashinishi, kumushgidroksidi (AgON) yoki suv ta'sirida (ishqoriy muhit) spirtlar hosil bo'ladi:



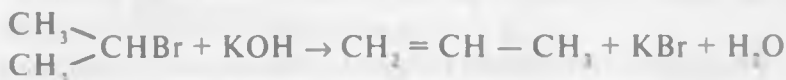
(2) reaksiya — qaytar reaksiya. Reaksiyani o'ngga siljitish uchun reaksiya muhitidan Cl va C_2H_5OH ni ajratib turish yoki reagentlar miqdorini oshirib turish kerak. Agar suv o'rniga NaOH ishlatilsa reaksiya o'ng tomonga siljiydi:



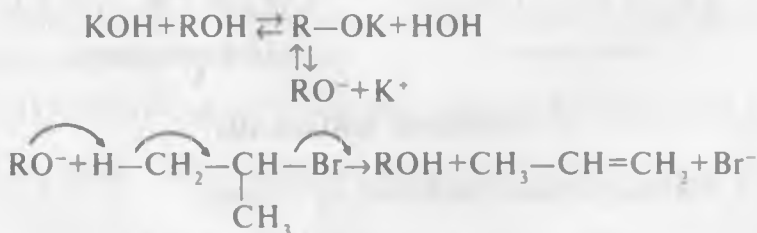
3. Amino- va sianid guruhlarining ta'siri (nukleofil almashinish reaksiyalari):



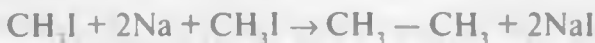
4. Vodorod galogenidni ajratish reaksiyasi. Galogen alkillarga ishqorlarning spirtli eritmasi ta'sir ettirilsa alkenlar hosil bo'ladi:



Bu reaksiya quyidagicha izohlanadi: reaksiya natijasida hosil bo'ladigan alkoksil ioni (RO^-) kuchli asos xususiyatiga ega bo'lib, gidroksil ion o'rniga galoidli uglerod qo'shni atomdagi protonni tortib oladi:



5. Galogenli alkillarning metallar bilan o'zaro reaksiyasi (Vyurs reaksiyasi):



Reaksiya natijasida parafinlar hosil bo'ladi.

DI-, TRI- VA POLIGALOIDLI BIRIKMALAR

Poligaloidli birikmalar reaksiyaga kirish qobiliyati jihatidan monogaloidli birikmalardan sustdir. Bunga sabab, poligaloidli

birikmalarda «δ» bog'lar o'rtasidagi masofa monogaloidli birikmalarnikiga nisbatan qisqa masofani tashkil etadi, ammo kimyoviy bog'ning mustahkamligi kuchli bo'ladi. Masalan, CHF_3 , bog'lar orasidagi masofa 0,133 nm, CH_3F esa 0,139 nm ni tashkil etadi.

To'yingan uglevodorodlarning diagaloidli hosilalaridan metanda uchta:



metil xlorid



metilen bromid



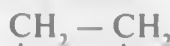
metilen yodid

etanda esa izomer ikkita diagaloidli hosila bor.



etiliden xlorid

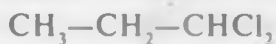
1,1-dixloreten



etilen xlorid

1,2-dixloreten

Propanga o'zaro izomer bo'lgan to'rtta diagaloidlihosila to'g'ri keladi:



1,1-dixloropropan



2,2-dixloropropan



1,2-dixloropropan



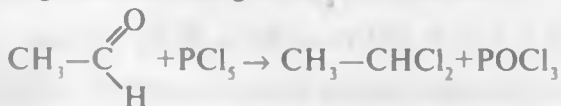
1,3-dixloropropan

OLINISH USULLARI

1. Alkenlarga galoid biriktirish yo'li bilan:

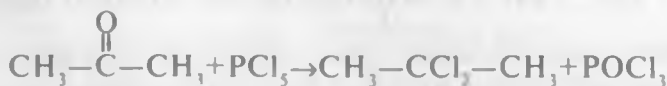


2. Aldegid va ketonlarga PCl_5 ta'sir ettirish:



sirka aldegid

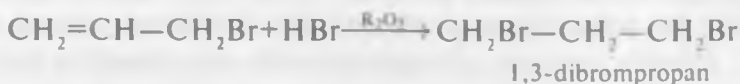
1,1-dixloreten



aseton

2,2-dixloropropan

3. Bir galoidli to'yinmagan uglevodorodga vodorod galoid ta'sir ettirish. Bunda birikish Markovnikov qoidasi bo'yicha bormaydi.



To'yingan digaloidli uglevodorodlar qattiq yoki moysimon suyuqliklardir. Suvda erimaydi.

Metilen yodid — og'ir suyuqlik, 180 °C da qaynaydi. Tog' jinslaridan olinadigan minerallarni solishtirma massasiga qarab ajratishda ishlatiladi.

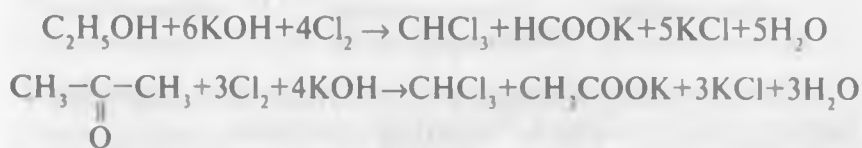
Dixloretnan $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ — suyuqlik, 20 °C dagi zichligi 1,26 g/sm³ qaynash temperaturasi 84 °C. Yaxshi erituvchi, ammo zaharli bo'lganligi tufayli kam ishlatiladi. Vinil xlorid olishda qo'llaniladi.

Etiliden xlorid $\text{CH}_3-\text{CHCl}_2$ suyuq modda. 0 °C dagi zichligi 1,89 g/sm³, qaynash temperaturasi 58 °C.

POLIGALOIDLI BIRIKMALAR

Bir necha galoid atomiga ega bo'lgan galoidli birikmalar orasida metanning quyidagi birikmalari ahamiyatlidir: xloroform CHCl_3 , yodoform CHI_3 , tetraxlorometan CCl_4 .

Xloroform spirt yoki asetonga xlorini ishqorli sharoitda ta'sir ettirish natijasida hosil bo'ladi:



O'ziga xos hidli suyuqlik, qaynash temperaturasi 62,2 °C, 15 °C dagi zichligi 1,494 g/sm³.

Yodoform CHI_3 . Xlorform singari sintez qilinadi. Sariq rangli kristall, hidi yomon, osonlik bilan bug'lanadi. Suyuqlanish temperaturasi 119 °C. Yaralarni davolashda antiseptik modda sifatida qo'llaniladi.

Tetraxlorometan CCl_4 . Uglerod sulfidga xlor ta'sir ettirib olinadi:



Tetraxlormetan suyuqlik, qaynash temperaturasi 76,5 °C, 21 °C dagi zichligi 1,58 g/sm³, bug' holida yonmaydi, yaxshi erituvchi, o't o'chirishda qo'llaniladi. Uning ftorli hosilalari orasida tarkibida ftor bilan xlor saqlaydigan CHF₂Cl diftorxlormetan va CF₃Cl, diftordixlormetan kabi uglevodorodlarning ahamiyati katta. Bunday moddalar freonlar deyiladi. Ular sovutgich agent sifatida mashinalarda ishlatiladi.

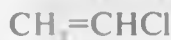
Diftordixlormetan CF₂Cl₂. Oddiy sharoitda rangsiz, hidsiz gaz, -30 °C da suyuq holatga o'tadi va qaynaydi. U tetraxlormetanga surma ftorid ta'sir ettirib olinadi:



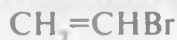
Diftordixlormetan barqaror modda, bug'i zaharli emas.

TO'YINMAGAN GALOIDLI BIRIKMALAR

Alkenlarning eng oddiy galoidli birikmalari etilenning galoidli birikmalaridir:



vinil xlorid
(xloretan)



vinil bromid
(brometen)

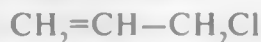
Propilenning galoidli birikmasi uchta izomerga ega:



α-хлорпропилен
(1-хлорпропен-1)



β-хлорпропилен
(2-хлорпропен-1)



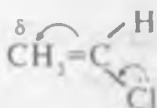
γ-хлорпропилен
(3-хлорпропен-1)

Galoid atomini reaksiyaga kirish qobiliyatiga qarab, uglevodorodlarning galoidli hosilalari 2 ta guruhga bo'linadi:

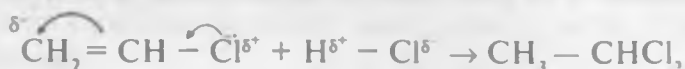
1. O'zaro qo'sh bog' orqali bog'langan uglerod atomlari bor uglerodda galoid joylashgan birikmalar.

2. Oddiy bog' bilan bog'langan uglerod atomlari bor galoid birikmalar.

Birinchi guruh galoid birikmalarga galoid alkenlar kiradi. Molekuladagi galogen atomi elektron bulutga ta'sir etadi:



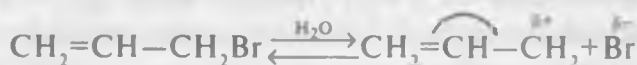
Bunda C—Cl oʻrtasidagi masofa qisqaradi, 0,176 nm dan 0,169 nm ga oʻtadi. Oʻz navbatida galogenning reaksiyaga kirishish qobiliyati kamayadi. Amalda qoʻsh bogʻ tutgan uglerodda joylashgan galogen almashinish reaksiyasiga kirishmaydi. Ammo HCl birikishi Markovnikov qoidasi boʻyicha boradi:



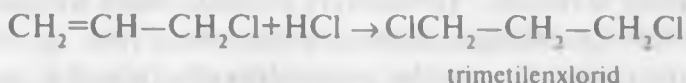
Ikkinchi guruhga kiruvchi galogenli alkenlarda galoidning reaksiyaga kirish xususiyati kuchli ifodalangan:



Bu hodisa, bunday moddalarning dissotsilanishi sezilarli darajada oshganligi bilan tushuntiriladi:

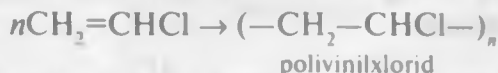


Hosil boʻlgan allil karbkationini barqaror boʻlishi uchun «π» bogʻ elektronlari (+) zaryadlangan uglerod tomon tortiladi. Natijada kimyoviy reaksiya Markovnikov qoidasidan chetlashgan holda amalga oshadi:



AYRIM VAKILLARI

Vinil xlorid $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ gaz, qaynash temperaturasi -13°C . U oson polimerlanib yuqori molekular modda — polivinilxloridni hosil qiladi. Polivinilxlorid plastmassa tayyorlashda ishlatiladi:

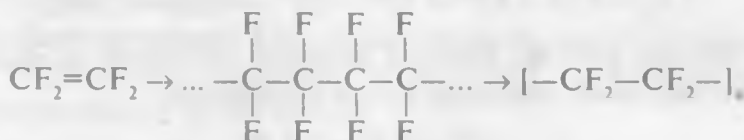


Polivinilxlorid oq rangli kukun. Uni plastifikatorlar bilan qoʻshilsa plastik material hosil boʻladi. Polivinilxlorid plastmassasi yonmaydi, texnikada va turmushda keng qoʻllaniladi.

Triflor- va tetraftoretilenlar. $\text{CHF}=\text{CF}_2$; $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ uglevodorodlarning xlorli birikmalaridagi xlor HF ishtirokida ftorga almashtiriladi:



Tetraftoretillen $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ rangsiz gaz, -76°C da qaynaydi, vakuumda 60°C da peroksidli birikmalar ishtirokida oson polimerlanadi:



Politetraftoretillen asosida tayyorlangan plastmassalar — *ftorplastlar* deyiladi. 300°C issiqlikda va kimyoviy reagentlarga chidamli. Shuning uchun kimyo mashinasozligida qo'llaniladi.

Triftorxloretilen $\text{CClF}=\text{CF}_2$ rangsiz, hidsiz gaz, -27°C da kondensatlanib suyuqlanadi. Xona temperaturasida oson polimerlanib politrftorxloretilenga aylanadi. Ftorplast-3.

Ayrim plastmassalar toza holda ishlatiladi. Masalan, polietilen boshqa plastmassalarda esa 20—60% polimer modda bo'lib, qolgani to'ldiruvchi moddalardan iborat. To'ldiruvchilar plastmassaning istalgan xossasini beradi: mexanik mustahkamlik, qattiqlik, o'tga chidamlilik va hokazo. To'ldiruvchi moddalar fenol-formaldegid, mochevina-formaldegid va boshqa polimerlarga ham qo'shiladi.

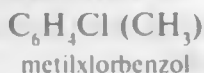
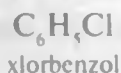
Ayrim polimerlar, masalan polivinilxloridni (poroshok modda) plastmassaga aylantirish uchun plastifikatorlar qo'shiladi. Plastifikatorlar mo'rt smolani qulay bo'lgan hamirga o'xshash massaga aylantiradi.

Ko'p hollarda plastik modda tarkibiga (stabilizatorlar) — yuqori molekular moddalarni qayta ishlash va ekspluatatsiya qilish vaqtida issiqlik hamda yorug'lik ta'sirida parchalanishdan saqllovchi moddalar qo'shiladi.

AROMATIK GALOIDLI BIRIKMALAR

Aromatik galoid birikmalar ikkiga bo'linadi:

1. Benzol halqasiga bevosita bog'langan galoid.



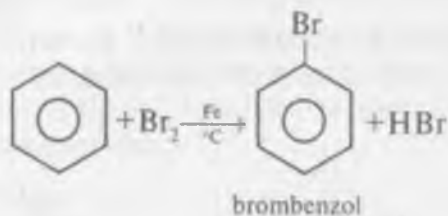
2. Yon zanjirga bog'langan galoid.



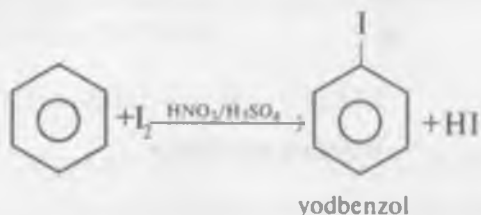
benzil xlorid

Benzol halqasiga bevosita birikkan galoid birikmalar.

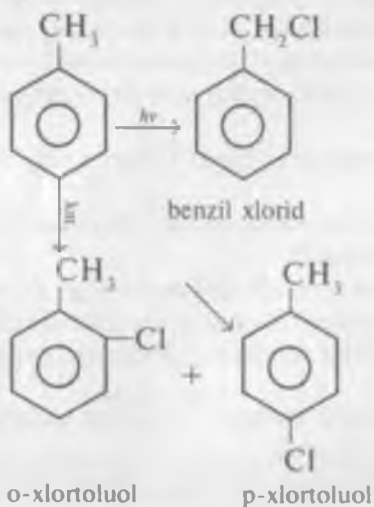
Benzol katalizator ishtirokida osonlik bilan Cl_2 va Br_2 ni biriktirib galoidlanadi:



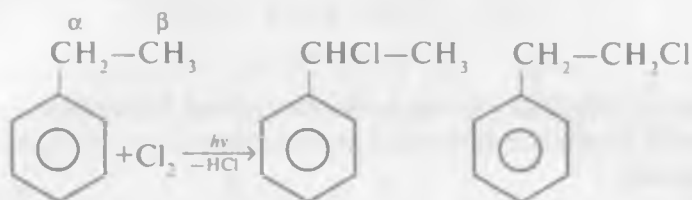
I_2 esa benzol bilan to'g'ridan-to'g'ri reaksiyaga kirishmaydi. Ammo oksidlovchilar ($\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$, H_2O_2 , HgO) ishtirokida reaksiya boradi:



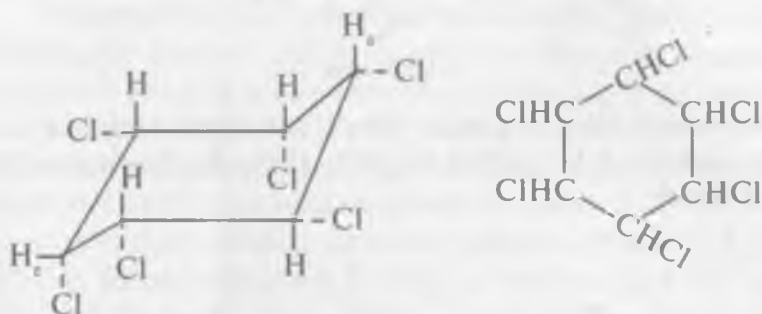
Benzol gomologlaridan toluol uchta galoidli hosilani beradi:



Galogenlash benzolning yon zanjirida faqat α va β holatdagi uglerodga boradi.



Geksaxloran geksaxlor siklogeksanni γ - izomeri (suyuqlanish temperaturasi 111°C) insektitsid sifatida qishloq xo'jaligida qo'llaniladi:



Savol va mashqlar

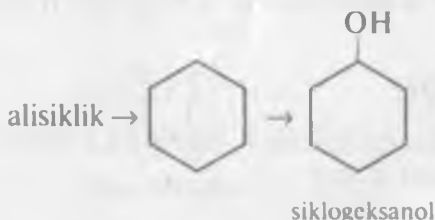
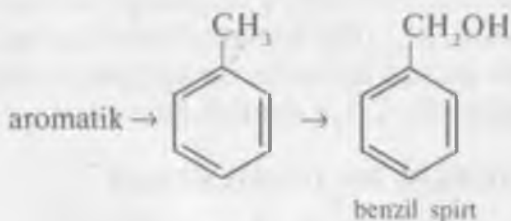
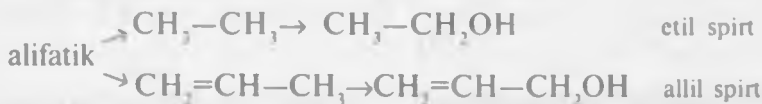
1. Qanday birikmalar galoidli birikmalar deyiladi?
2. Nima uchun galogenlarni atom og'irligi ortishi bilan, ularning hosil qilgan galoidli birikmalarni qaynash temperaturasi ortib boradi?
3. Metan molekulasidagi vodorod atomlarni galoid atomlariga o'rin olishi reaksiyasi qanday mexanizm orqali sodir bo'ladi?
4. Etil yodiddan qanday reaksiya ta'sirida oddiy va murakkab efirlar olish mumkin?
5. Galoid birikmalarining qaysi birlari tibbiyotda nima maqsadda ishlatiladi?
6. Ftorplastlarni tetraftoretildan olinishini yozing va ular nima maqsadda ishlatiladi?
7. Geksaxloran geksaxlorosiklogeksanning qaysi izomeri, qanday olinadi va u qishloq xo'jaligida nima maqsadda ishlatiladi?
8. Organik moddalar tarkibida galogenlar borligini qanday aniqlash mumkin?
9. Xlorpren olinishi sxemasi va uning polimerlanish reaksiyasi tenglamalarini yozing.
10. Nima uchun xloroform qoramtir shisha idishda saqlanadi?

Tayanch ihoralar: to'yingan, to'yinmagan, aromatik spirtlar, birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi spirtlar, vodorod bog'lanish; oddiy va murakkab efirlar; eterifikatsiya reaksiyasi, degidratatsiya reaksiyasi, A.Vyurs va E.E.Vagner reaksiyalari; dioksan; Vitamin-8, bir, ikki va uch atomli fenollar; pikrin kislota; novolak va rezol smolalari; karbol kislota; tokoferollar, merkaptanlar, anorganik kislota murakkab efirlari.

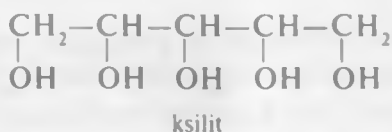
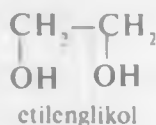
SPIRTLAR

Spirt (alkogol)lar deb, molekulasida bitta yoki bir nechta gidroksil guruh $-OH$ saqlaydigan birikmalarga aytiladi.

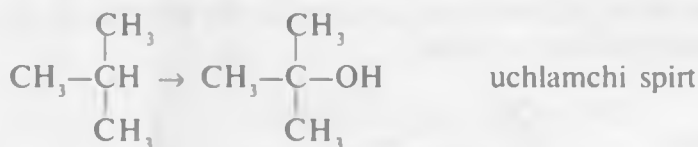
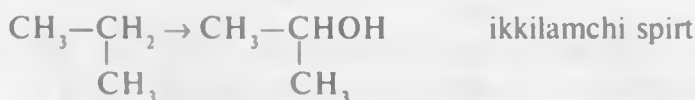
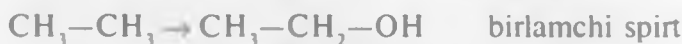
Spirtlarda uglevodorod qismiga qarab, alifatik, alisiklik va aromatik spirtlarga bo'linadi:



Spirtlar molekuladagi gidroksil guruh soniga qarab bir atomli, ikki atomli va ko'p atomli spirtlarga bo'linadi:



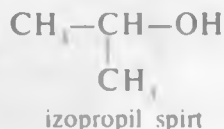
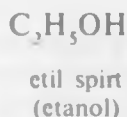
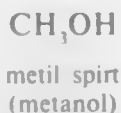
Spirtlar gidroksil guruhning molekulada qanday uglerod atomida joylashganligiga qarab, birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlarga bo'linadi:



Bir atomli to'yingan spirtlar. To'yingan uglevodorodlarda bitta vodorod atomi o'zini gidroksil guruhlarning egallashiga bir atomli to'yingan spirtlar deyiladi. $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ umumiy formulaga ega. spirtlar ham o'z gomologik qatoriga ega bo'lib, bir vakilining tarkibi o'zidan oldingi va keyingilaridan $\text{CH}_2 -$ guruhga farq qiladi.

NOMENKLATURASI VA IZOMERIYASI

Oddiy spirtlar nomi radikal nomiga spirt so'zini qo'shib o'qish bilan hosil bo'ladi:



Ratsional nomenklatura bo'yicha spirt nomi ularning birinchi vakili karbinol (metil spirt) nomi oldiga radikallar nomini qo'shib o'qish bilan kelib chiqadi:



karbinol

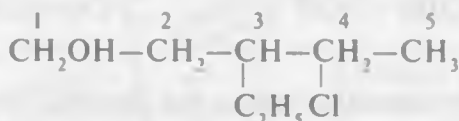


metil karbinol



metiletilkarbinol

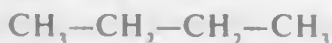
Sistematik nomenklaturasi (IYuPAK) bo'yicha spirtlar nomi tegishli to'yingan uglevodorodlar nomiga «ol» qo'shimchasini qo'shib o'qiladi va gidroksil qaysi uglerod atomida turganligini raqam bilan ko'rsatiladi:



4-xlor-3-etilpentanol-1

Bir atomli to'yingan spirtlarda izomerlar soni tegishli uglevodorodlarga nisbatan gidroksil guruhning joylashishi hisobiga ko'p bo'ladi.

Masalan, butanning ikki izomeri bo'lsa, butanol to'rtta izomerga ega:



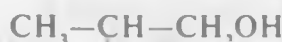
butan



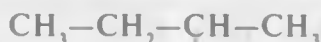
izobutan



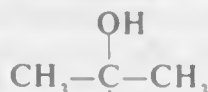
butanol



2-metilpropanol-1



butanol-2

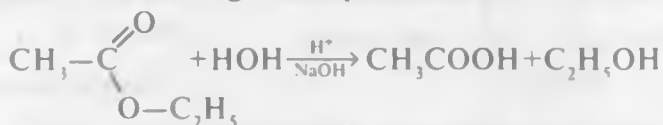


2-metilpropanol-2

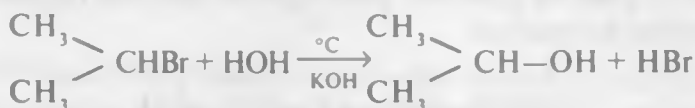
SPIRTLARNING TABIATDA UCHRASHI VA OLINISH USULLARI

Metanol va etanol asosan o'simliklardan olinadigan efir moylarda va o'simlik a'zolarida oz miqdorda uchraydi. Spirtlar oddiy va murakkab efir holatida tabiatda keng tarqalgan.

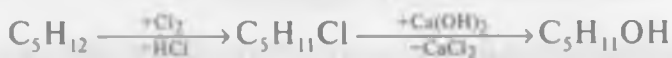
1. Murakkab efirlar gidroliz qilib olinadi:



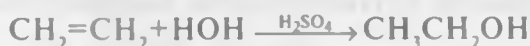
2. Galoid birikmalarni ishqorlarning suvli eritmasi bilan gidroliz qilib olinadi:



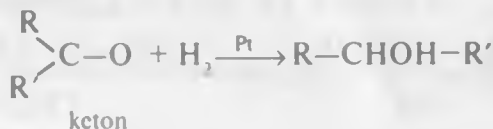
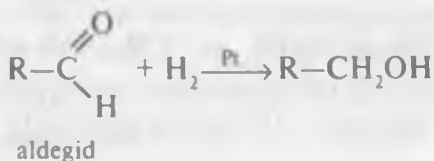
Izoamil spirt sanoatda pentandan quyidagi sxema bo'yicha olinadi:



3. Etilen uglevodorodlarga temperatura va katalizator H_2SO_4 ishtirokida suv ta'sir ettirib olinadi:



4. Aldegid va ketonlarni aktivlangan Ni, Pt va Pd katalizatorlar ishtirokida vodorod bilan qaytarish orqali spirtlar olinadi. Aldegidlardan birlamchi, ketonlardan esa ikkilamchi spirtlar hosil bo'ladi:



Bilasizmi? P.E. Bertlo 1854- yilda etilenni gidratlab etil spirtini sintez qilgan.

— Etanol zaharli narkotik modda. Uni ko'p iste'mol qiluvchilar gastrit, oshqozon yarasi, jigar sirrozi kasalliklariga yo'liqadi.

— Metanol yog'ochning pirroliz mahsuloti bo'lgani uchun «yog'och spirti» deb ham ataladi.

SPIRTNING FIZIK XOSSALARI

SpiRTLarning birinchi to'rt vakili harakatchan suyuqlik bo'lib o'ziga xos hidga ega. SpiRTLarning molekular massasi ortishi bilan qaynash temperaturasi ham ortib boradi (9- jadval).

9-jadval

SpiRTLarning fizik xossalari

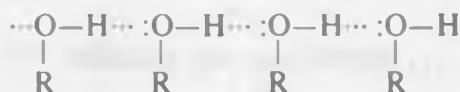
Nomi	Formulasi	Suyuqla- nish tempera- turalari, °C	Qaynash tempera- turalari, °C	d_4^{20}
metanol	CH_3OH	-97	65	0.7924
etanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	-117	78	0.7891
propanol-1	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	-127	97	0.8044
propanol-2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	-88	82	0.7849
butanol-1	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	-89	118	0.8096
butanol-2	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$	-94	100	0.8078
2-metilpropanol-1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	-105	108	0.8008
2-metilpropanol-2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	25	83	0.7882

SpiRTLarning qaynash temperaturasi, shu spirt molekulasiidagi radikal asosida hosil bo'lgan galoid birikmaning va oddiy efirning qaynash temperaturasidan doimo yuqori bo'ladi. Masalan, etil spirt

	$t_{\text{qayn}}, ^\circ\text{C}$
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	78
efir $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$	35
etil xlorid $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	12,4

Spirt molekulasiining tuzilishi, suvning molekula tuzilishiga o'xshash bo'lib, uglevodorod radikali va vodorod atomi kislorod atomi bilan bir chiziqda yotmasdan, bir-biri bilan ma'lum burchak

ostida joylashadi. Buning sababi, molekuladagi kislorod atomi erkin juft elektronlarga ega bo'lish uchun ikkinchi molekuladagi musbat zaryadli vodorod atomini o'ziga biriktiradi. Bu birikma elektrostatik bo'lib, vodorod bog' hosil qiladi (formulada nuqtalar bilan ko'rsatiladi). Buning natijasida spirtlar assosilangan (bir-biriga yopishgan) molekulalarni tashkil etadi:



Shuning uchun ham spirtlarning qaynash temperaturasi yuqori bo'ladi. Asosiy energiya vodorod bog'ning uzilishiga va molekulalarning bir-biridan ajralishiga sarflanadi.

Metil, etil va propil spirtlar suv bilan har qanday nisbatda aralashishining sababi, ularning dipol momentlarini katta bo'lishi, ikkinchidan spirtni suv bilan gidratlar hosil qilishidir.

Spirtlarning yuqori gomologlarini suvda yomon erishining sababi, molekulalarda suvda erimaydigan uglevodorodlarning ortib borishidir.

Spirtlarda gidroksil guruh soni ko'payishi natijasida ularning agregat holati o'zgaradi. Masalan, etanol harakatchan suyuqlik gliserin moysimon suyuqlik, mannit esa qattiq modda. Birlamchi spirtga nisbatan ikkilamchi spirtning, ikkilamchiga nisbatan esa uchlamchi spirtning eruvchanligi oshib boradi. Spirtlarda gidroksil guruh soni ko'payishi bilan fiziologik ta'sir kuchi kamayadi.

Spirtlar —OH guruhining IQ- spektrdagi tebranish kattaligi 3700 sm^{-1} yutilish chizig'iga ega bo'lsa, spirt molekulalari assosilangan bo'ladi. Agar yutilish chizig'i 3350 sm^{-1} da bo'lsa, u holda gidroksil guruh vodorod bog' holatida bo'ladi.

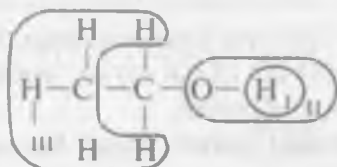
Ayniqsa, spirtlarni PMR- spektrda metil, metilen va gidroksil protonlari aniq ko'rinadi. Masalan, etil spirt spektrida ($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$) gidroksil protoni bir protonli singlet holatda 5,37 m.d. da, metilen guruhdagi protonlar 2 protonli kvadruplet holatda 3,62 m.d. da, metil protonlar esa 3 protonli triplet holatida 1,17 m.d. da tegishli yutilish chiziqlariga egadirlar.

KIMYOVIY XOSSALARI

Spirtlarning suvli eritmalari neytral reaksiyaga ega.

Spirtlarning kimyoviy xossalari molekulani tashkil etgan atom va atomlar guruhining reaksiyaga kirish xususiyatiga bog'liq.

Masalan, etil spirt molekulasida reaksiyaga kirishadigan atom va atomlar guruhini uch guruhga bo'lish mumkin:



1. Gidroksil guruhning vodorod atomi orqali boradigan reaksiyalar.

2. Gidroksil guruh orqali boradigan reaksiyalar.

3. Radikaldagi vodorod atomlari ishtirokida boradigan reaksiyalar.

Gidroksil guruhining vodorod atomi orqali boradigan reaksiyalar. Gidroksil guruhning vodorod atomi harakatchan bo'lgani uchun o'rin olish reaksiyalariga oson kirishadi.

a) gidroksil guruh vodorod atomi metallga o'rin almashib alkogoyatlar hosil qiladi, ularni nomi tegishli radikal nomiga «atlar» qo'shimchasini qo'shib o'qishdan kelib chiqadi. Masalan, etil spirtidan hosil bo'lgan alkogoyat etilat natriyi deyiladi:

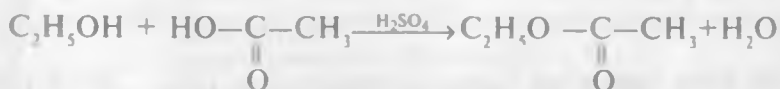


Bu reaksiyaga asoslanib, ularda kislota xususiyati bo'lsa kerak, deb taxmin qilinadi. Ammo spirtlar indikatorlar rangini o'zgartir-masligi va dissotsilanish darajasi suvnikidan kam bo'lgani uchun kislotalar deb hisoblanmaydi.

Alkogolyatlar qattiq moddalar bo'lib, beqaror — havoda tezda o'zgaradi, nam (suv) ta'sirida parchalanib spirt va ishqor hosil qiladi:



b) gidroksil guruh vodorod atomi organik kislota qoldiqlari (radikallar) bilan o'rin almashib murakkab efirlar hosil qiladi:



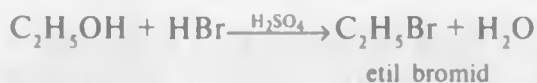
Efir — lotincha *aether*. Murakkab efir olish reaksiyasini *eterifikatsiya reaksiyasi* deb yuritiladi. Eterifikatsiya reaksiyasi qaytar

reaksiya bo'lib, hosil bo'lgan suv molekulasini ta'sirida yana spirt va kislota parchalanadi. Murakkab efirlarni bunday parchalanish reaksiyasiga gidrolik (sovunlanish) reaksiyasi deb ataladi.

Murakkab efirlar olish reaksiyasi sanoatda sintez ishlarida katta ahamiyatga ega. Murakkab efirlar tayyor holda o'simlik moyi va hayvon yog'larida keng uchraydi.

Spirtlarning gidroksil guruhi orqali boradigan reaksiyalar.

a) Spirtlar galoid kislotalar yoki fosforning galoidli birikmalari bilan qo'shib qizdirilsa, galoidalkillar hosil bo'ladi:

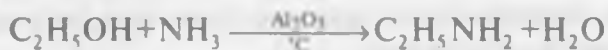


b) **Degidratatsiya reaksiyalari.** Ikki molekula spirtni konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida qizdirilsa bir molekula suv ajralib chiqishi hisobiga oddiy efir hosil bo'ladi:



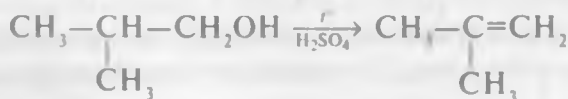
Bu reaksiyada ham gidroksil guruh, ham gidroksil guruhdagi vodorod atomi xususiyatlarini ko'rish mumkin.

d) spirtlar yuqori temperaturada aluminiy oksid katalizatori ishtirokida ammiak bilan *aminlar* hosil qiladi:



Radikaldagi vodorod atomlari ishtirokida boradigan reaksiyalar.

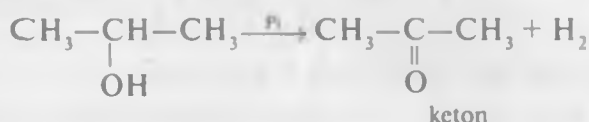
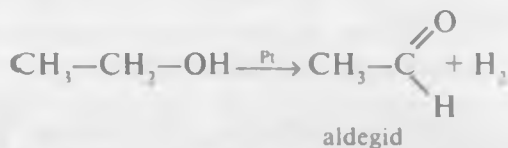
a) Radikaldagi vodorod atomi, shu molekularning gidroksil guruhi bilan suv hosil qilishi hisobiga to'yinmagan uglevodorodlar hosil bo'ladi.



2-metilpropen

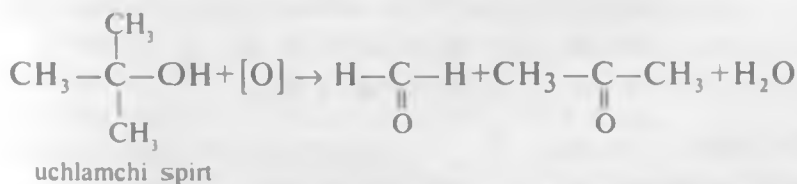
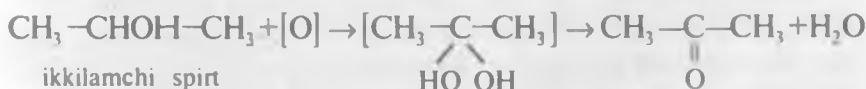
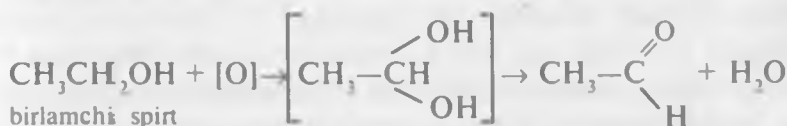
b) Spirt bug'larini yuqori temperaturada (250—300 °C) Pt, temir yoki rux kukunlari ustidan o'tkazilsa, vodorod molekulasini ajralib chiqishi hisobiga birlamchi spirtlardan aldegid, ikkilamchi

spirtlardan ketonlar hosil bo'ladi. Bu reaksiya spirtlarni degidrogenlanishi deyiladi:



Oksidlanish reaksiyasi. Spirtlarni oksidlanish reaksiyasida ham radikal vodorod atomlari reaksiyaga qatnashadi.

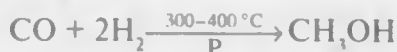
Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlar bir xil sharoitda oksidlansa, birlamchi spirtlardan aldegidlar, ikkilamchi spirtlardan ketonlar hosil bo'ladi, uchlamchi spirtlar esa oksidlanmaydi. Ammo uchlamchi spirtlarni kuchli oksidlovchilar ta'sirida oksidlansa, uglerodlar o'rtasidagi bog' uziladi va spirtga nisbatan kichkina molekularlar hosil bo'ladi:



Spirtlarning ayrim vakillari. Metil spirt (metanol, yog'och spirt, karbinol). Metil spirtni birinchi bo'lib, yog'och sanoatida chiqindi hisoblangan qipiqni quruq haydab olingan.

Haydash natijasida yonuvchan gaz (CO , CO_2 , CH_4 , H_2)lar va suyuq qism (sirka kislota, metil spirt, aseton) ajralib chiqadi. Suyuq qismini ikkinchi marta fraksiyalarga bo'lib haydab metil spirt ajratiladi.

Hozirgi vaqtda sanoatda metil spirtni 90% is gazi bilan vodorod aralashmasini yuqori temperatura va bosim ostida rux oksidi katalizatori ishtirokida olinadi:



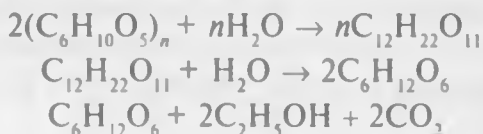
Metil spirt harakatchan suyuqlik, yonganda ko'kish alanga hosil qiladi. U kuchli zahar, oz miqdori ko'r qiladi, ko'p miqdori esa nafas yo'llarini bo'g'ib o'limga olib keladi.

Ehtiyot bo'ling! Metil spirt o'ta zaharli!

Metil spirt asosan, erituvchi sifatida lak va bo'yoq moddalar tayyorlashda, formaldegid olishda va har xil moddalar sintez qilishda xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Etil spirt (etanol, vino spirt). Qadimda uzum suvlarini bijg'itishda hosil bo'lgan vinoni haydab spirt olingan, shuning uchun ham «vino spirt» deyiladi.

Sanoatda etil spirt neftni qayta ishlash sanoatida chiqindi hisoblangan etilendan sintez qilinadi. Yog'och (selluloza) ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilaridan va g'o'zapoyadan ham gidroliz yo'li bilan ko'p miqdorda spirt olinadi. Bu spirt gidroliz spirti deyiladi. Masalan, 56 t qipiqdan 8 t spirt olish mumkin, shunda 30 t don yoki 100 t kartoshka tejaladi. Shu bilan birga oziq-ovqat sanoatida va tibbiyotda ishlatiladigan etil spirtni qishloq xo'jaligida yetishtiriladigan kraxmalli mahsulotlarni bijg'itish bilan fermentlar amilaza, maltoza, zimaza ishtirokida quyidagi sxema bo'yicha olinmoqda. Olingan spirtni qayta haydab tozalangan spirt rektifikat spirt deb ataladi. Uni tibbiyotda spiritus aethylicus deyiladi.



Etil spirt — rangsiz, 78 °C da qaynaydigan harakatchan suyuqlik, u kuchsiz sarg'ish alanga berib yonadi. Texnikada ishlatiladigan etil spirtni ichmaslik maqsadida, unga metil spirt, formalin, piridin va bo'yoq moddalar solinadi. Bunday tayyorlangan spirt — denaturat spirt deyiladi.

Spirt xalq xo'jaligining ko'p tarmoqlarida ishlatiladi.

Kimyo sanoatida etil spirt sintetik kauchuk va bo'yoq moddalar olishda, farmasevtika sanoatida, dietil efir (narkoz uchun), etil

xlord (ayrim a'zolari og'riq sezmaydigan qilish uchun)larni olishda va parfumeriya sanoatida ko'p miqdorda ishlatiladi.

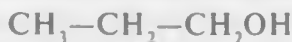
Oziq-ovqat sanoatida ichimliklar asosini etil spirt tashkil etadi.

Etil spirt narkotik bo'lib, organizmga kuchli ta'sir etadi. Uni ko'p iste'mol qilinganda asab sistemasini, ovqat hazm qilish a'zolarini va yurak-qon tomirlarini ishdan chiqarib og'ir kasalliklarga olib keladi. Ayniqsa, markaziy nerv sistemasiga kuchli ta'sir etib, inson aqlini va ish qobiliyatini pasayishiga, ishyoqmaslikka olib keladi. Bu illat inson hayotida va jamiyatimiz uchun juda katta fojeaga sabab bo'lishi mumkin.

PROPIL, BUTIL, AMIL VA YUQORI MOLEKULALI SPIRTLAR

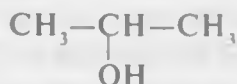
Bijg'ish jarayoni bo'yicha etil spirt bilan birga sivuxa moyi ham olinadi. Sivuxa moyi qaytadan fraksiyalarga bo'linganda propil, izobutil, izoamil spirtlar ajratib olinadi.

Propil spirt ikkita izomerga ega:



propil spirt

$$t_{\text{qayn}} = 97^\circ\text{C}$$



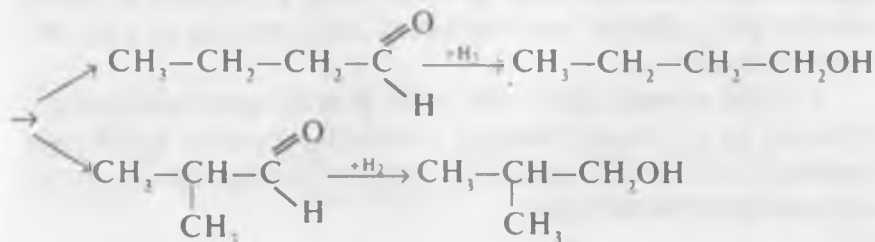
izopropil spirt

$$t_{\text{qayn}} = 82,4^\circ\text{C}$$

Izopropil spirt neftni qayta ishlash jarayonida hosil bo'luvchi propilendan olinadi.

Butil spirt. Butil spirt to'rtta izomerga ega bo'lib, ularning formulasi va fizik konstantalari 9-jadvalda ko'rsatilgan.

Propilen, uglerod (II)-oksid bilan vodorod aralashmasini kobalt katalizatori ishtirokida yuqori bosim va temperaturada qizdirib quyidagi reaksiya bo'yicha butil spirt hosil bo'ladi.

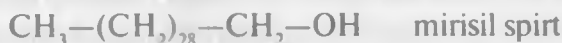


Amil spirt. Amil spirt ham erituvchi sifatida keng ishlatiladi va uning kislotalar bilan hosil qilgan murakkab efirlari xushbo'y hidga ega. Shu sababli izoamilasetat $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3$ nok essensiyasini olishda ishlatiladi.

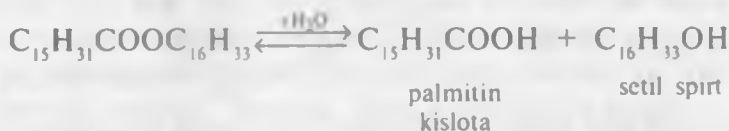
Yuqori molekular spirtlar. Ular o'simliklarning efir moylarida, hayvon yog'larida va tabiiy mum tarkibida murakkab efir yoki sof holda uchraydi. Mumlar sariq yoki ko'kimtir rangdagi qattiq moddalardir. Masalan, ayrim palma daraxtlari bargi usti karnaub mumi bilan qoplangan. U asosan, seritinat —mirisil efiridan iborat:



Uni gidroliz qilinganda, seritinat kislota bilan mirisil spirt (suyuqlanish temperaturasi $85,5^\circ\text{C}$)ga parchalanadi:



Yuqori molekular spirtlarning ikkinchi vakili — setil spirt palmitin kislota bilan birga murakkab efir holida dengiz hayvonlari yog'ida uchraydi. Bu yog' spermaset deyilib, uni gidroliz qilinganda palmitin kislota bilan setil spirtga parchalanadi:

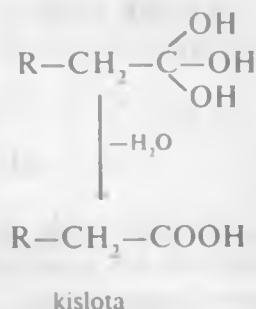
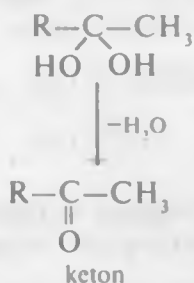
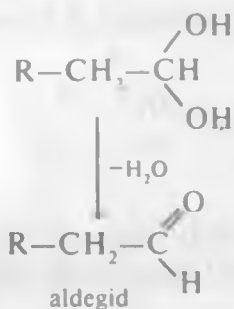


Yuqori molekular spirtlar mumlar tarkibida bo'lib, turli o'simlik a'zolarini suvsizlanishdan, ortiqcha namlanishdan va mikro-organizmlar ta'siridan saqlaydi.

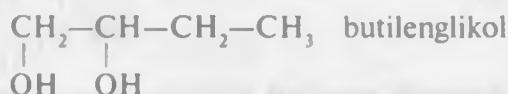
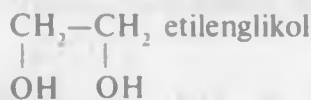
IKKI ATOMLI SPIRTLAR

To'yingan uglevodorodlar tarkibidagi ikkita uglerod atomidagi ikkita vodorod atomi o'rniga gidroksil guruh joylashsa, ikki atomli spirtlar yoki glikollar hosil bo'ladi. Glikol grekcha so'z bo'lib, shirin demakdir.

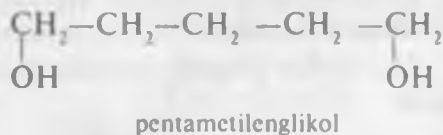
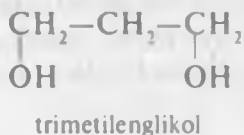
Uglerod atomida ikkita yoki uchta gidroksil guruh saqlaydigan birikma yo'q, chunki bunday birikmalar beqaror bo'lib, bir molekula suv, molekuladan ajrab chiqishi hisobiga aldegid, keton va kislotalar hosil bo'ladi:



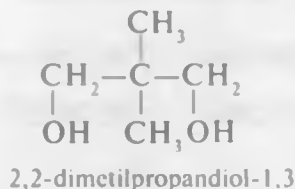
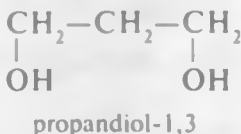
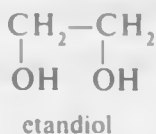
Nomenklaturasi va izomeriyasi. Ratsional nomenklatura bo'yicha ikki atomli spirtlar nomi etilen uglevodorodlar nomiga glykol so'zini qo'shib o'qishdan kelib chiqadi:



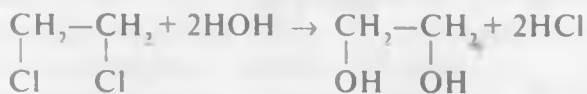
Ayrim hollarda gidroksil guruhlar uglevodorod zanjirlarining boshida va oxirida uglerod atomlarida joylashgan bo'lsa, u holda metilen guruhlar soniga glykol so'zini qo'shib o'qishdan ikki atomli spirtlarni nomi kelib chiqadi:



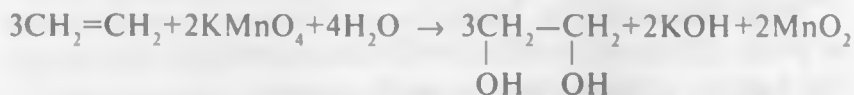
Sistematik nomenklatura bo'yicha ikki atomli spirtlarni nomlashda tegishli to'yingan uglevodorodlar nomiga «diol» qo'shimchasi qo'shiladi, gidroksil guruhlar joylashgan uglerod atomlari raqamlar bilan ko'rsatiladi:



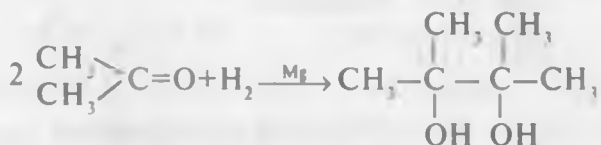
Olinish usullari. 1) 1856- yilda fransuz kimyogari A.Vyurs dixloreanni gidroliz qilib etandiol olgan:



2) 1888- yilda rus kimyogari E.E.Vagner olefmlarga ishqoriy muhitda kaliy permanganatning suvli eritmasini ta'sir ettirib, ikki atomli spirt olgan:



3) Asetonni qaytarib ikki atomli spirt-pinakon olingan.

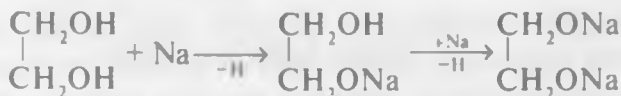


Fizik va kimyoviy xossalari. Glikollar rangsiz, hidsiz, shirinroq mazaga ega bo'lgan quyuq suyuqlikdir. Ular suv va spirt bilan yaxshi aralashadi. Bir atomli spirtlarnikiga nisbatan ikki atomli spirtlarning qaynash temperaturasi doimo yuqori bo'ladi.

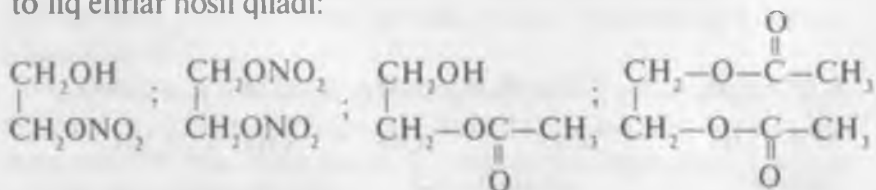
Masalan, etil spirt 78 °C da qaynasa, etilenglikol 197 °C da qaynaydi.

Ikki atomli spirtlarning kimyoviy xossalari bir atomli spirtlarnikiga o'xshash bo'lib, faqat reaksiya ikki bosqichda ketadi.

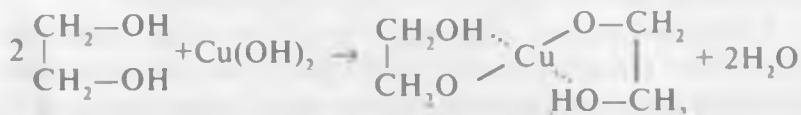
1) glikollar ishqoriy metallar bilan ikki xil glikolyatlarni hosil qiladi:



2) glikollar mineral va organik kislotalar ta'sirida yarim va to'liq efirlar hosil qiladi:

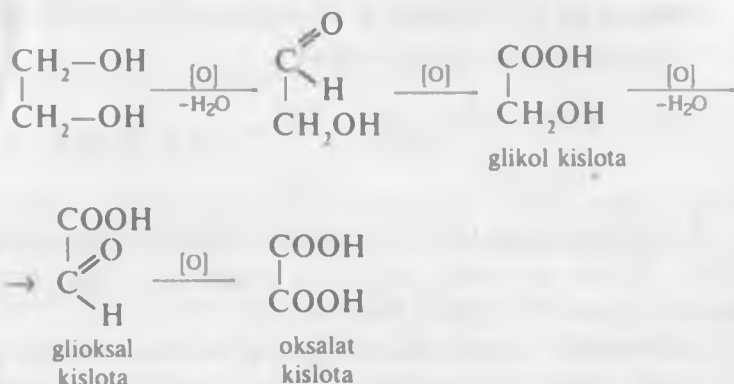


3) glikollar mis hidroksid ta'sirida kompleks tuz hosil qiladi:

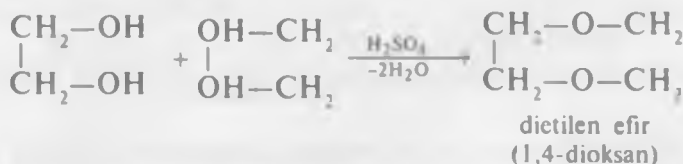


Bu reaksiya rangli bo'lgani uchun sifat analizda glikollarni aniqlashda qo'llaniladi;

4) glikollarning oksidlanishi ham ikki bosqichda boradi:



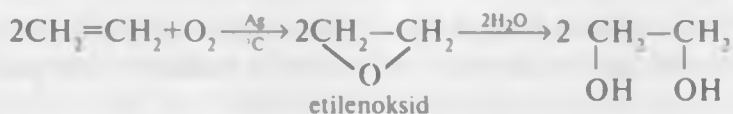
5) bir atomli spirtlarning ikki molekulasidan bir molekula suv ajrab chiqishi hisobiga oddiy efir hosil bo'lganidek, akademik A.E.Favorskiy ikki molekula etilenglikoldan ikki molekula suv ajralib chiqishi hisobiga siklik efir — dioksan hosil bo'lishini isbotlaydi:



Dioksan — 101 °C da qaynaydigan harakatchan suyuqlik, kuchli erituvchi sifatida ishlatiladi.

Ayrim vakillari.

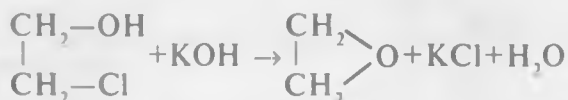
Etilenglikol — $\text{CH}_2\text{OH—CH}_2\text{OH}$, sanoatda etilendan olinadi.



Etilenglikol rangsiz quyuvq suyuqlik bo'lib, 197 °C da qaynaydi. U shirinroq mazaga ega, suv va spirt bilan aralashadi.

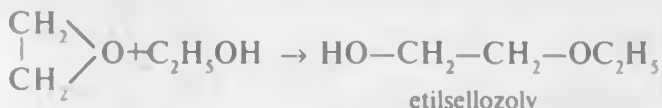
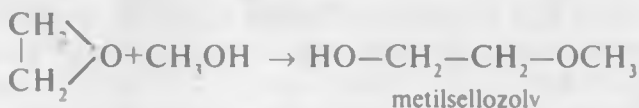
Etilenglikol xalq xo'jaligining ko'pgina tarmoqlarida ishlatiladi. U suv bilan aralashtirilganda suvning muzlash temperaturasi pasaytirib yuboradi, shuning uchun «antifrizlar» tayyorlashda ishlatiladi. Shuning uchun etilenglikol avtomobil sanoatida, shuningdek, motorlar va pulemyot stvolini sovutishda keng qo'llaniladi. Undan to'qimachilik sanoatida sintetik tola (lavsan) olishda foydalaniladi.

Etilen oksid — 1858- yilda A.Vyurs tomonidan etilenxloridringa o'yuvchi kaliy ta'sir ettirib olinadi:



Sanoatda etilen oksid etilendan olinadi. Etilen oksid gaz, +10,7 °C da qaynaydi, suv bilan aralashadi. Agar aralashma qizdirilsa yana etilenglikol hosil bo'ladi.

Etilen oksid faol modda bo'lganligi uchun laboratoriyalarda va kimyo sanoatida moddalarni sintez qilishda keng ishlatiladi. Masalan, metil va etil spirtlar etilen oksid bilan birikib etilenglikolning oddiy efrilarini hosil qiladi:

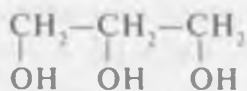


Bu oddiy efrilarning aralashmasini sellozolvlar deyiladi. Ular lak va bo'yoq sanoatida erituvchi sifatida ishlatiladi.

Eslang! Etilenglikol antifrizning asosini tashkil etadi.

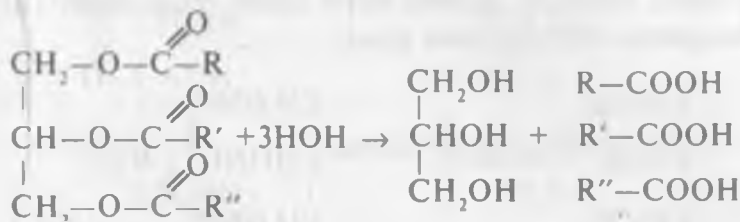
UCH ATOMLI VA KO'P ATOMLI SPIRTLAR

Molkulasida uchta gidroksil guruh saqlaydigan birikmalarga uch atomli spirtlar deyiladi. Ularning eng oddiy vakili gliserin bo'lib, u quyidagi tuzilish formulasiga ega:

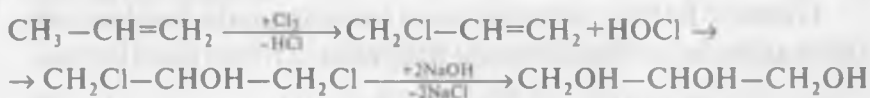


propantriol-1,2,3

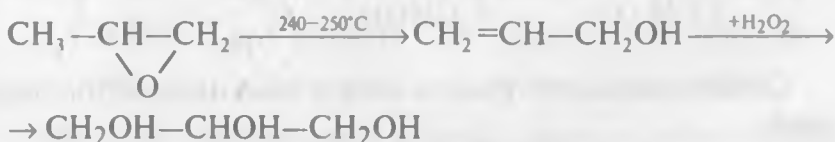
Glitserin yuqori molekulali kislotalar bilan murakkab efir holida o'simlik moyini va hayvon yog'larini tashkil etadi. Shuning uchun gliserin yog' yoki moylarni gidroliz qilib olinadi:



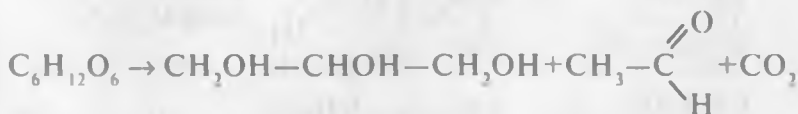
Sanoatda gliserin quyidagi reaksiyalar bilan neftni qayta ishlovchi zavodlarda hosil bo'ladigan propilendan olinadi:



Propilen oksidni izomerlab allil spirtga aylantirib, unga vodorod peroksid ta'sir ettirish bilan gliserin olinadi:

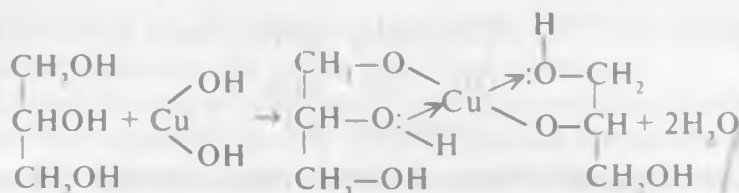


Oddiy qandni bijg'itish bilan ham gliserin olinadi:

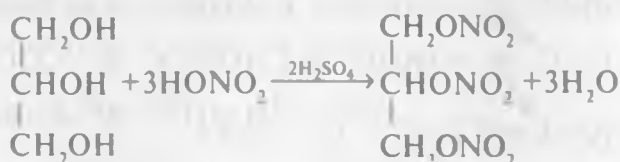


Fizik xossasi. Glitserin rangsiz, quyuq, shirinroq suyuqlik bo'lib, 290°C da qaynaydi, solishtirma massasi $d_4^{20} = 1,26$ ga teng. U suv va spirt bilan har qanday nisbatda aralashadi.

Kimyoviy xossalari. Glitserin metallar yoki metall gidroksidlari bilan gliseratlar hosil qiladi:

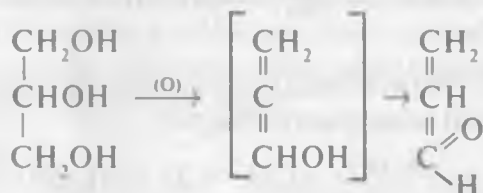


Glitserin anorganik va organik kislotalar bilan murakkab efirlar hosil qiladi. Masalan, glitserin nitrat kislota bilan mono-, di- va trinitroglitserin efirlarini hosil qiladi:

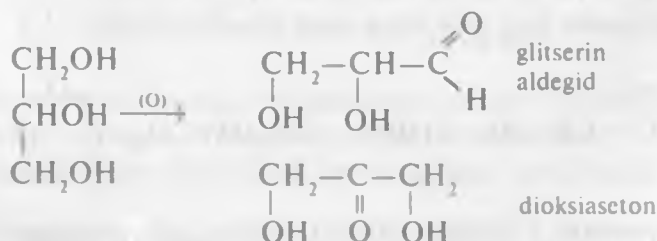


Trinitroglitserinni portlovchanlik xususiyatidan foydalanib, dinamitlar tayyorlanadi.

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



Glitserin oksidlanib glitserin aldegid bilan dioksiaseton hosil qiladi:

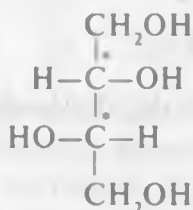


Glitserin gidroskopik bo'lgani uchun kosmetikada, ko'n va to'qimachilik sanoatida materiallarni yumshoq va elastik bo'lishi uchun ishlatiladi. Farmatsevtikada undan har xil surkov moylari

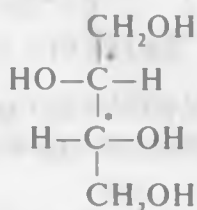
va dori-darmonlar tayyorlanadi. Glitserindan olingan smolalar lak-bo'yoq sanoatida ishlatiladi. Avtomobil sanoatida glitserin «antifriz» tarkibiga kiritiladi.

Molekulasida uchtdan ortiq gidroksil guruh saqlaydigan birikmalarga ko'p atomli spirtlar deyiladi. To'rt, besh va olti atomli spirtlar tabiatda o'simlik tarkibida keng tarqalgan.

To'rt atomli spirtlar eritritlar deyiladi:

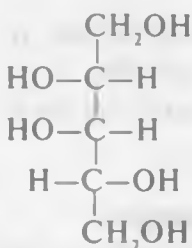


D-eritrit

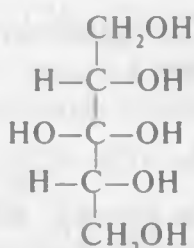


L-eritrit

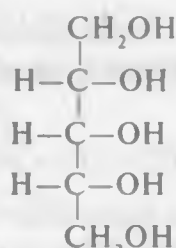
Besh atomli spirtlarni pentitlar deyiladi va ular kelib chiqish nomlariga egadirlar:



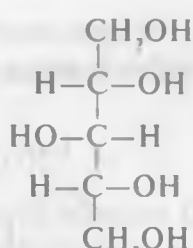
D-arabit



L-arabit

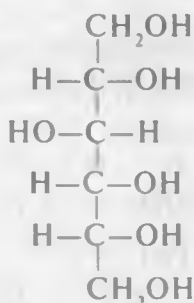


adonit

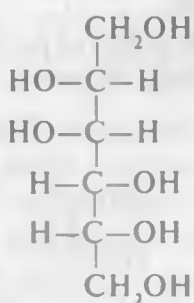


ksilit

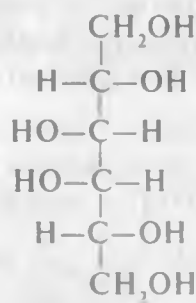
Olti atomli spirtlarni geksitlar deyilib, ularning ayrim vakillarini misolga keltiramiz:



sorbit



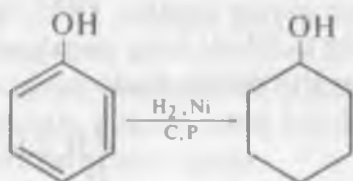
mannit



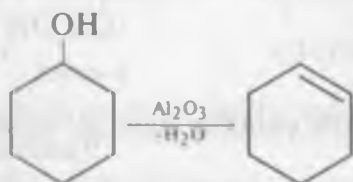
dulsit

ALISIKLIK SPIRTLAR

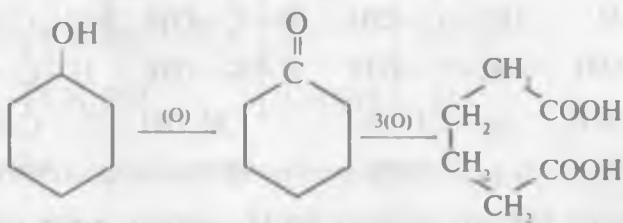
Bu spirtlarning birinchi vakili siklogeksanol bo'lib, nikel katalizatorligida fenolni vodorod bilan qaytarib olinadi:



Siklogeksanol alifatik spirtlarga o'xshash degidratlanib siklik olefin-siklogeksenni hosil qiladi:

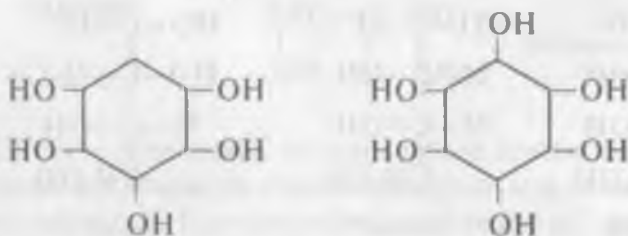


Siklogeksanol oksidlanganda siklogeksanon hosil bo'ladi, u oksidlanib adipin kislota hosil qiladi:



Sanoatda adipin kislotani geksametilenni diamin bilan polimerlab neylon tolasi olinadi.

Alisiklik spirtlarning beshta gidroksil guruh saqlaydiganini — *kversit*, oltita gidroksil guruh saqlaydiganini — *inozit* deyiladi.



Ular o'simlik va hayvonot olamida keng tarqalgan, ayniqsa, inozit (vitamin 8), jigar, go'sht, tuxum sarig'i, non, kartoshka va ko'k no'xat tarkibida ko'p miqdorda bo'ladi. O'rtacha hisobda har bir odam bir sutkada 1,0—1,5 gr gacha inozit iste'mol qiladi. Inozitning ozuqa birligida kamayishi buzoqlarning o'sishini sekinlashtiradi.

Inozit (vitamin 8) o'simlik va hayvon organizmining o'sishi hamda rivojlanishiga ta'sir etuvchi fiziologik faol moddalardan biridir.

TO'YINMAGAN SPIRTLAR

Etilen qatori uglevodorodlarda bitta vodorod atomi o'rniga gidroksil guruh almashinib hosil bo'lgan birikmalar to'yinmagan spirtlar deyiladi, $C_nH_{2n}-OH$.

Ular gidroksil guruh qo'shbog'iga nisbatan joylanishiga qarab uch tipga bo'linadi:

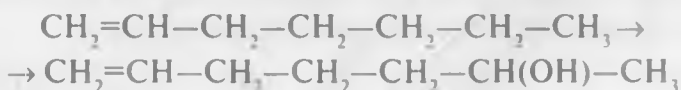
1. **Vinil tipi** — gidroksil guruh qo'sh bog'dagi uglerod atomiga birikkan:



2. **Allil tipi** — gidroksil guruh qo'sh bog' yonidagi uglerod atomi yonidagi uglerodga birikkan:



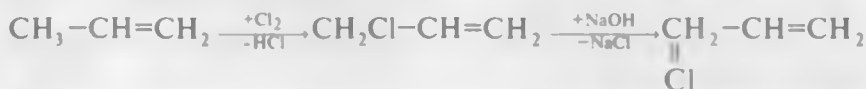
3. **Ajralgan tipi** — bunda gidroksil guruh qo'sh bog'dan bir nechta uglerod atomlaridan keyingi uglerod atomiga birikkan bo'ladi:



Vinil tipidagi sirtlarning eng oddiy vakili vinil spirt — $CH_2=CHOH$ bo'lib, qo'sh bog' yonidagi uglerod atomidagi gidroksil guruh beqaror bo'lgani uchun tezda aldegid yoki keton holatiga o'tib ketadi.

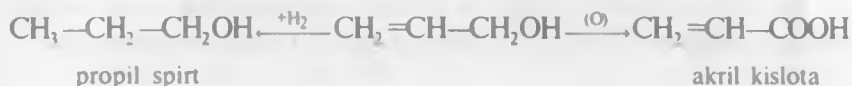
Allil tipidagi spirtlarning eng oddiy vakili — allil spirt $CH_2=CH-CH_2OH$ bo'lib, u sof va efirlar holatida piyoz, sarimsoq, anzur piyoz va boshqa o'simliklarda uchraydi.

Allil spirt, asosan propilendan olinadi:



Allil spirt — 97 °C da qaynadigan o'tkir hidli suyuqlik, suv bilan yaxshi aralashadi.

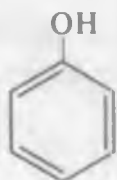
Allil spirtning kimyoviy xossalari molekuladagi qo'sh bog' bilan birlamchi spirtning kimyoviy xossalariga bog'liq. Uni oksidlab kislota qaytarilganda to'yingan spirt hosil bo'ladi:



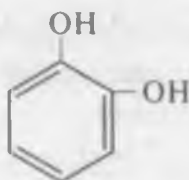
Allil spirt sanoatda, asosan, glitserin olishda xomashyo sifatida ishlatiladi.

FENOLLAR

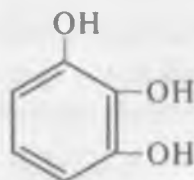
Benzol halqasini tashkil etgan uglerod atomlarida gidroksil guruh saqlagan birikmalar fenollar deyiladi. Fenollar gidroksil guruh soniga qarab, bir atomli, ikki atomli va uch atomli fenollarga bo'linadi:



bir atomli

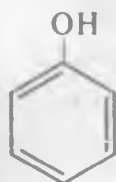


ikki atomli

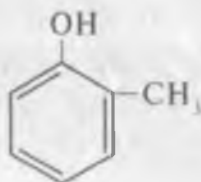


uch atomli

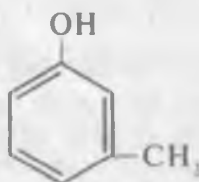
Bir atomli fenollarning eng oddiy vakili fenol, u bitta izomerga ega, uning gomologi — krezol uchta izomerga ega:



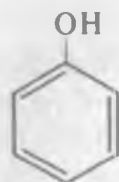
fenol



o-krezol



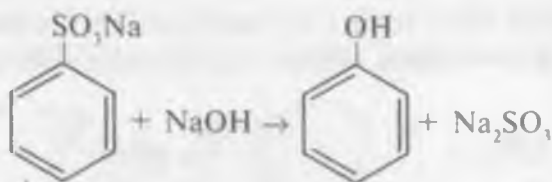
m-krezol



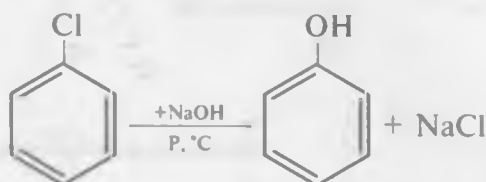
p-krezol

Fenol va uning gomologlari yog'och va toshko'mirni quruq haydalganda hosil bo'lgan smolalardan olinadi.

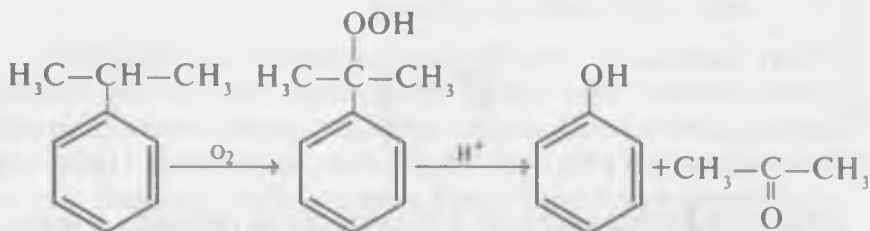
Fenol benzolsulfo kislota tuzlariga yuqori temperaturada ishqor ta'sir ettirib olinadi:



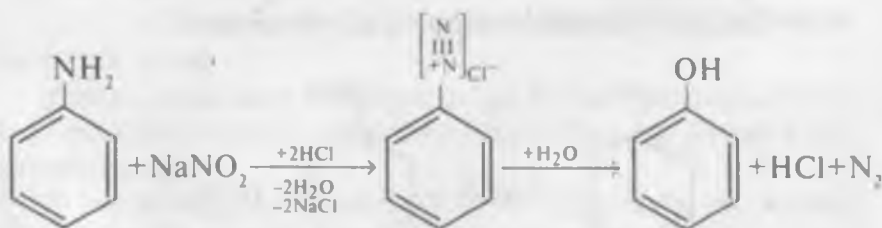
Sanoatda fenol xlorbenzolni katalizator (mis tuzlari) ishtirokida o'yuvchi natriy eritmasi ta'sirida gidroliz qilib olinadi.



Alkil benzollarini oksidlab gidroperoksidlar hosil qilinadi, so'ngra ular kislota ta'sirida fenol va asetonga parchalanadi:



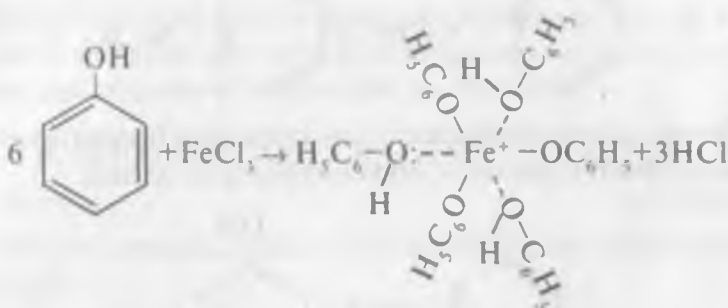
Birlamchi alifatik aminlarga kislota ta'sirida spirtlar hosil bo'lganidek, aromatik aminlardan fenol hosil bo'ladi:



Fizik xossalari. Fenol o'tkir hidli suvda yomon eriydigan rangsiz kristall bo'lib, 42,3 °C da suyuqlanib, 182 °C da qaynaydi. U havoda turganda bir qismi oksidlanib, kristall pushti, so'ngra qo'ng'ir rangga ega bo'ladi.

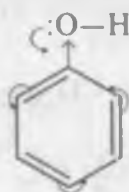
Fenol suvda eritilganda ikkita qatlam hosil bo'ladi: pastki qatlam — suvning fenolda erigan qismi, yuqori qatlam — fenolning

suvdagi qismi. Fenol temir (III)-ioni bilan binafsha rangli fenolyat kompleksni hosil qiladi, u fenolning sifat tahlilida ishlatiladi.

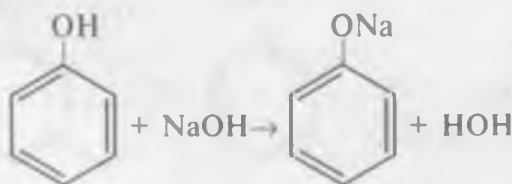


binafsha rang beruvchi birikma

Kimyoviy xossalari. Fenol kislota xususiyatiga ega, buning sababi kislorod atomidagi erkin juft

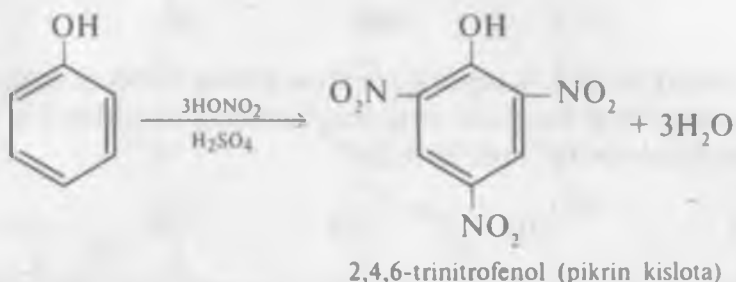
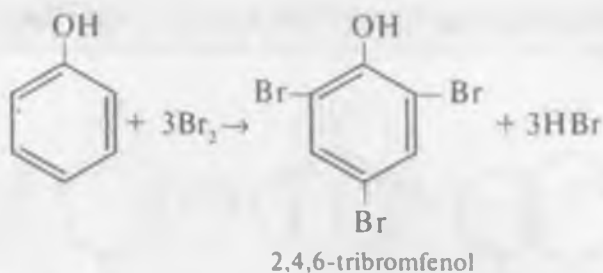


elektronlar benzol yadrosiga +M ta'sir qilishi natijasida kislorod atomida elektronlar zichligi kamayadi va gidroksil guruhdagi vodorod atomi harakatchan holatda bo'lib qoladi. Shuning uchun ularning dissotsilanish konstantasi suvnikidan yuqori bo'lib, o'yuvchi natriy eritmasi bilan fenolyatlar hosil qiladi:



natriy fenolat

Molekulada kislorod atomidagi erkin juft elektronlarni benzol yadrosiga ta'siri natijasida benzol halqasining orto- va para-holatlarida elektron buluti zichligi ortadi, shu hisobdan elektrofil o'rin olish reaksiyalari ro'y beradi:



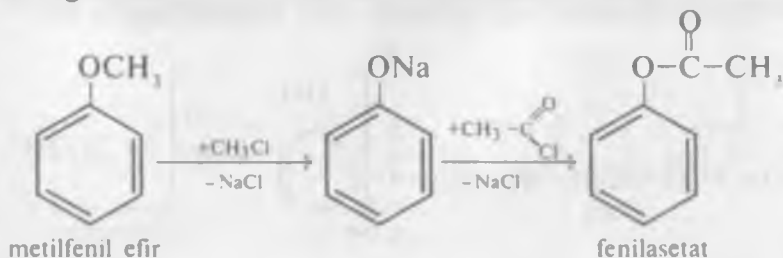
Pikrin kislota, kislota kuchi bo'yicha xlorid kislotaga yaqinlashadi, buning sababi molekuladan nitroguruhlar kislorod atomidan elektronlarni benzol yadrosiga tortadi. Shu sababli, gidroksil guruhdagi kislorod bilan vodorod o'rtasidagi oddiy bog' kuchsizlanib qoladi. Natijada, molekula oson dissotsilanadi va vodorod ko'rsatkich yuqori bo'ladi. Pikrin kislotaga ishqoriy muhitda xlor ta'sir ettirilsa xlorpikrin hosil bo'ladi:



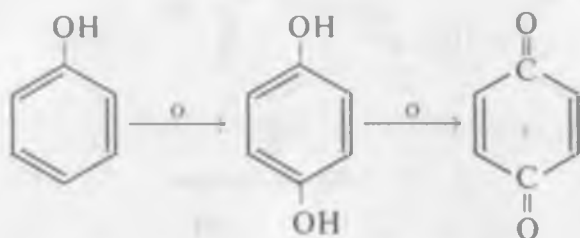
U 112 °C da qaynaydigan suyuqlik bo'lib, bug'i zaharli, ko'zdan yosh oqizadi.

Pikrin kislota asos xususiyatiga ega bo'lgan moddalar bilan tuz hosil qiladi. Ayniqsa, alkaloidlarni identifikatsiya qilishda katta ahamiyatga ega.

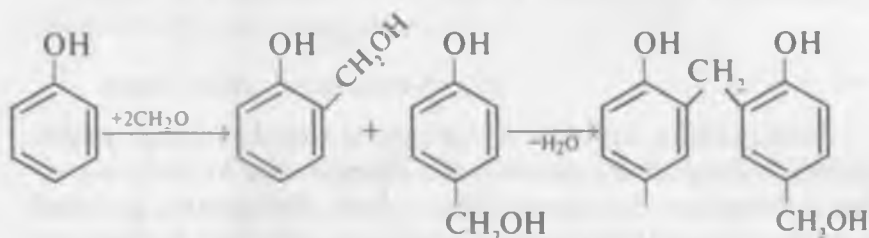
Fenol tuzlariga galoid alkallarni ta'sir ettirib oddiy efir, kislota xlorangidridlar ta'sirida esa murakkab efirlar olinadi:



Fenol oksidlanganda, dastlab gidroksinon, so'ngra benzoxinon hosil bo'ladi:

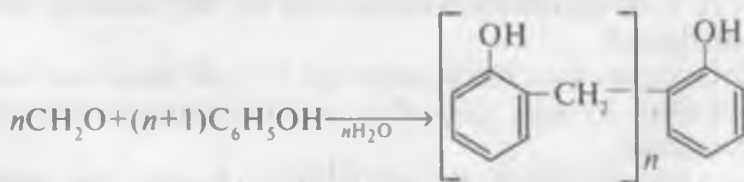


Fenollar ko'pchilik organik birikmalar bilan kondensatlanish reaksiyasiga oson kirishadi. Masalan, fenolga formaldegid ta'sir ettirilsa fenol-spiirtlar hosil bo'ladi:

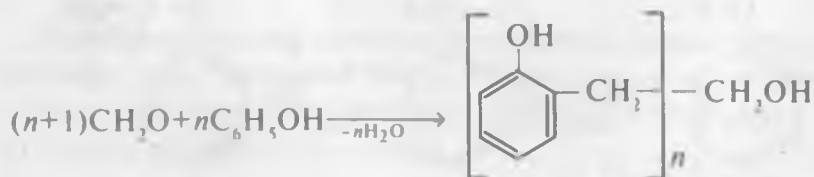


Reaksiyaning keyingi bosqichida fenol-spiirtlar o'zaro polikondensatlanib, fenol-formaldegid smolasini hosil qiladi. Fenol-formaldegid smolasini hosil bo'lishi fenol va formaldegid miqdoriga qarab reaksiya ikki xil yo'nalishda ketadi.

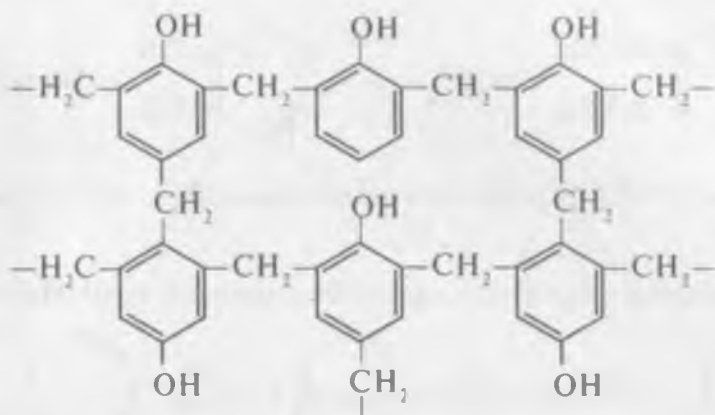
Fenol miqdori ko'p bo'lsa, novolak smolasi hosil bo'ladi:



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

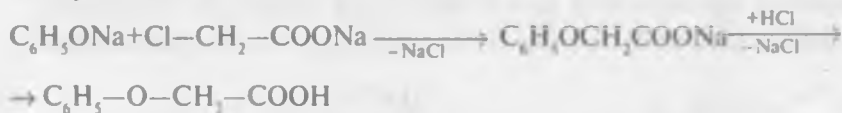


Polikondensatlanishni qizdirish bilan davom ettirilsa, rezol molekulari kondensatlanadi va qattiq polimer — rezit hosil bo'ladi.



Fenolning ayrim hosilalari o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini kuchaytiradi. Masalan: fenoksisirka kislota va uning hosilalari shunday xususiyatga ega.

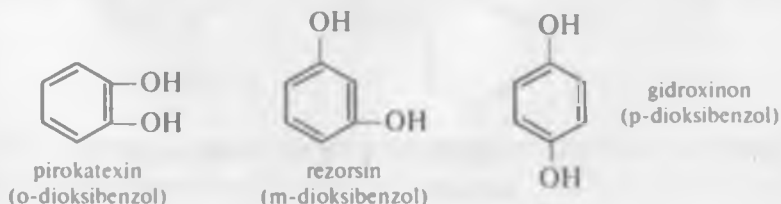
Fenoksisirka kislota, natriy fenolyatga xlorzirka kislota natriyli tuzini ta'sir ettirib olinadi:



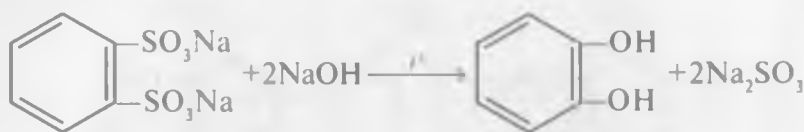
Bu kislota natriyning hosilasi 2,4-dixlorfenonksirka kislota natriyning 0,001 % li eritmasi o'simlik ildiz sistemasining rivojlanishiga ta'sir etadi.

Fenolning ishlatilishi. Fenol ko'p mikroorganizmlarni o'ldiradigan modda. Tibbiyotda uning 3—5 % li eritmasi (karbol kislota) dezinfektsiya vositasi sifatida ishlatiladi. Ko'pgina plastmassa va polimerlar olishda xom ashyo hisoblanadi. Fenol asosida olingan preparat fenolftalein laboratoriyada indikator sifatida, tibbiyotda esa ichni yumshatuvchi (surgi) dori sifatida ishlatiladi.

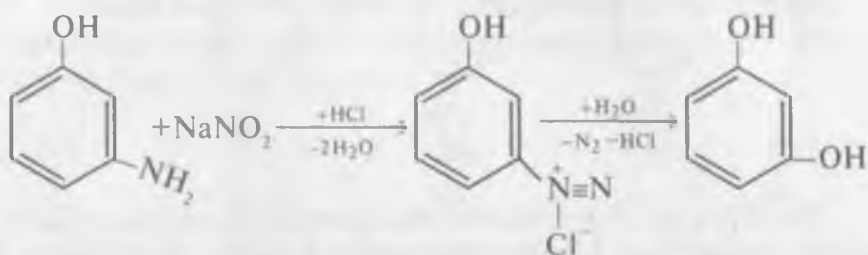
Ikki atomli fenollar. Ular quyidagi uch xil izomerga ega:



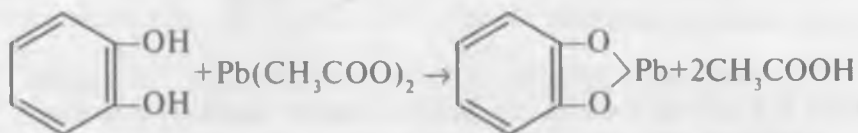
Olinish usullari. Benzol disulfokislota tuzlariga yuqori temperaturada ishqor ta'sir ettiriladi. Masalan, disulfokislota tuzlaridan prokatexin olinadi:



Diazo-reaksiya yordamida aminofenollardan rezorsin hosil qilinadi:

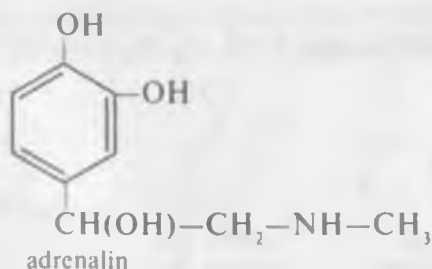


Kimyoviy xossalari. Ikki atomli fenollarni kimyoviy xossasi bir atomli fenollarning kimyoviy xossasiga o'xshash, ammo ularning kislotalik xususiyati bir atomli fenollarga nisbatan kuchliroqdir. Masalan, pirokatexin qo'rg'oshin asetat ta'sirida tuz hosil qiladi:

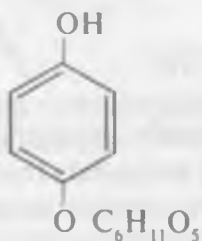


Ikki atomli fenollar tez oksidlanadi. Shuning uchun ular kuchli qaytaruvchi hisoblanadi.

Pirokatexinning hosilalari — gvayakol, evgenol, izoevgenol va adrenalinlar tibbiyotda keng ishlatiladi:



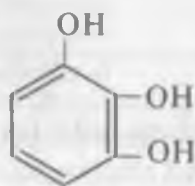
Rezorsin tibbiyotda dezinfeksiyalovchi vosita hisoblanadi. Gidroxinon tabiatda o'simliklar tarkibida arbutin glyukozid holida uchraydi:



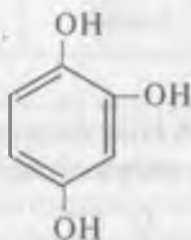
Gidroxinon fotografiyada, asosan, ochiltirgich sifatida ishlatiladi.

UCH ATOMLI FENOLLAR

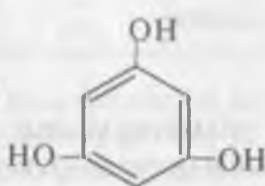
Uch atomli fenol uch xil izomerga ega:



pirogallol
 $t_{\text{eraz}} = 133^\circ\text{C}$

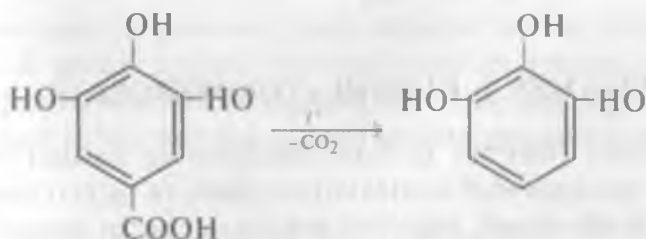


oksigidroxinon
 $t_{\text{eraz}} = 140,5^\circ\text{C}$

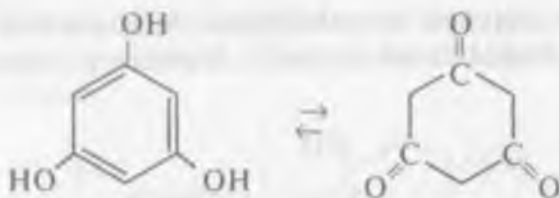


floroglyutsin
 $t_{\text{eraz}} = 219^\circ\text{C}$

Pirogallol o'simliklar tarkibida uchraydigan gall kislotani dekarboksillab olinadi:

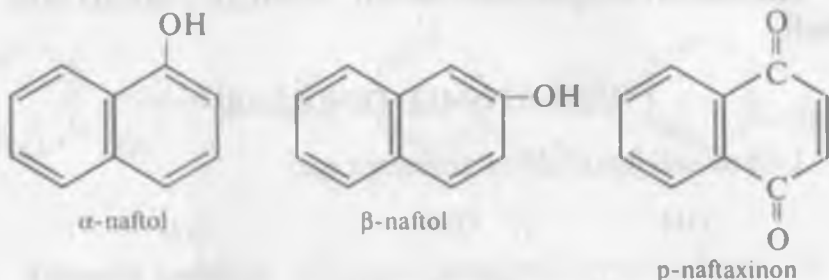


Floroglyutsin o'simliklardan olinadigan smolalar tarkibida bo'ladi, u tautomer holda uchraydi:

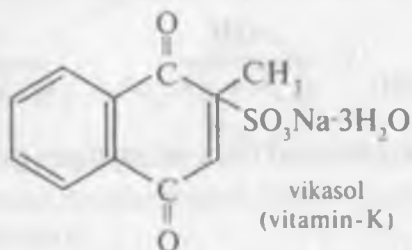


Pirogallol fotografiyada ochiltirgich sifatida ishlatiladi, floriglyutsin esa ligninni aniqlashda reaktiv sifatida foydalaniladi.

Naftalin qatori. Ularni naftollar deyilib, quyidagi α va β formalarda bo'ladi, oksidlangan holati *naftoxinon* deyiladi.

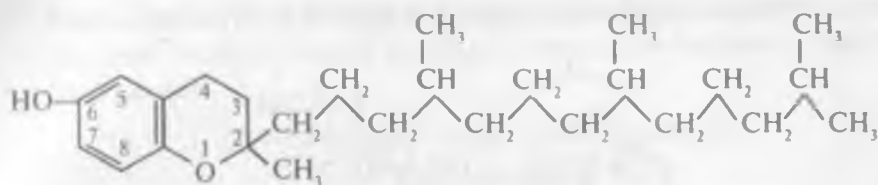


p-naftaxinon vitamin K (vikasol)ning asosini tashkil etadi, u tibbiyotda qonni to'xtatish uchun ishlatiladi:



VITAMIN E GURUHI (TOKOFEROLLAR)

Tokoferol (vitamin E) ham fenollarning hosilasi bo'lib, bug'doy, makkajo'xori murtaklari moyidan va ba'zi o'simliklar moyidan ajratib olinadi. Tokoferol grekcha so'zlardan olingan bo'lib tokos-avlod, fero-tashiyman ma'nosini bildiradi. Shu vaqtgacha yettita, tokoferol (10-jadval) ajratilgan, ularning asosi quyidagi formulaga ega:



Tokoferol molekulasidagi metil guruhning qaysi uglerod atomida joylashishi 10-jadvalda ko'rsatilgan.

10-jadval

№	Tokoferollar	Uglerod atomlari		
		5	7	3
1	α -tokoferol	CH ₃	CH ₃	CH ₃
2	β -tokoferol	CH ₃	—	CH ₃
3	γ -tokoferol	—	CH ₃	CH ₃
4	δ -tokoferol	CH ₃	CH ₃	—
5	ϕ -tokoferol	—	—	CH ₃
6	ϵ -tokoferol	CH ₃	—	—
7	η -tokoferol	—	CH ₃	—

Tokoferollarning hammasi sarg'ish tiniq moysimon suyuqlik bo'lib, suvda erimaydi, organik eruvchilarda yaxshi eriydi.

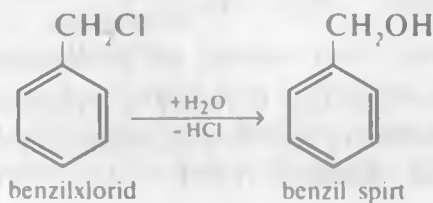
Tokoferollarda fenol gidroksil guruhi bo'lgani uchun anorganik va organik kislotalar bilan murakkab efirlar hosil qiladi.

Tibbiyotda α -tokoferolasetat ishlatiladi.

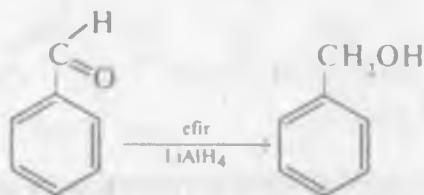
Tokoferolasetat (vitamin-E), asosan, aterosklerozni davolashda, ginekologiyada va erkaklar jinsiy organlari ishlash faoliyatining buzilishi kasalliklarida ishlatiladi.

AROMATIK SPIRTLAR

Yon zanjirida gidroksil guruh saqlagan benzol birikmalariga aromatik spirtlar deyiladi. Aromatik spirtlar ayniqsa, efir moyi saqlaydigan o'simliklarda keng tarqalgan. Ularning eng oddiy vakili benzil spirt bo'lib, aromatik galogen birikmalarni gidrolizlab olinadi:



Benzoy aldegidni qaytarilsa, benzil spirt hosil bo'ladi.



Benzil spirt, 206 °C da qaynaydigan, o'ziga xos hidga ega bo'lgan suyuqlik, suvda yomon eriydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Uning murakkab efirlari, yoqimli xushbo'y hidga ega bo'lganligi uchun parfumeriya sanoatida ishlatiladi.

Feniletil spirt $C_6H_5-CH_2-CH_2OH$ 220 °C da qaynaydigan moysimon suyuqlik, atirguldin olinadigan efir moyining asosini tashkil etadi. Feniletil spirt ham parfumeriya sanoatida atirlar tayyorlashda ishlatiladi.

Fenilpropil spirt — $C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

Dolchin spirt — $C_6H_5-CH=CH-CH_2OH$.

Bular ham turli xil atirlarni tayyorlashda ishlatiladi.

MERKAPTANLAR

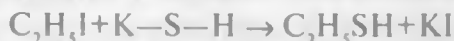
Vodorod sulfid molekulasidagi bir vodorod atomi o'rniga radikallar almashinishidan hosil qilgan birikmalar merkaptanlar deyiladi. Merkaptanlarda spirt molekulasining gidroksil guruhidagi kislorod atomi o'rnini oltingugurt atomi egallaydi.



vodorod
sulfid

merkaptan

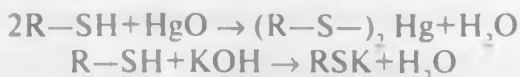
Olinish usuli. Galoid alkallarga kaliy gidrosulfid ta'sir ettirib merkaptanlar olinadi:



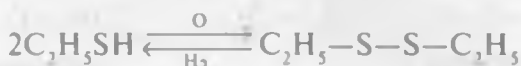
etilmerkaptan
(etantiol)

Merkaptanlar — CH_3SH ; C_2H_5SH ; C_3H_7SH ning qaynash temperaturasi, radikallarning tegishli spirtlari qaynash temperaturasidan doimo past bo'ladi. Masalan, $CH_3OH = +65\text{ }^{\circ}C$, $CH_3SH = +6\text{ }^{\circ}C$.

Merkaptanlar kuchsiz kisloata xususiyatiga ega bo'lganligi uchun ishqorlar va og'ir metall oksidlari bilan tuzlar (alkantiolyatlar) hosil qiladi:



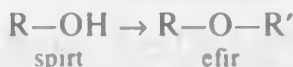
Merkaptanlarga kuchsiz oksidlovchilar ta'sir ettirilsa disulfidlar hosil bo'ladi, ular o'z navbatida qaytarilsa yana merkaptanlarga aylanadi:



Merkaptanlarning bu xususiyati tirik organizmda oqsil moddalarni hosil bo'lishiga yordam beradi.

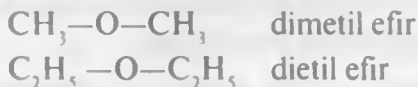
ODDIY EFIRLAR

Umumiy formulasi $R-O-R'$ bo'lgan kislorod saqlovchi organik birikmalarga oddiy efirlar deyiladi. Oddiy efirlar deganda spirtni gidroksil guruhlarini vodorod atomi o'rniga radikal almashingan yoki suv molekulasidagi ikki vodorod atomi o'rniga radikallar almashingan deb qarash ham mumkin.

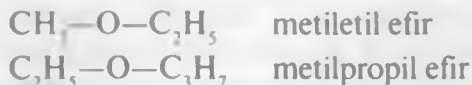


Efirlar radikallarning xiliga qarab ikkiga bo'linadi:

Efir molekulasidagi radikallar bir xil bo'lsa, oddiy efirlar deyiladi:



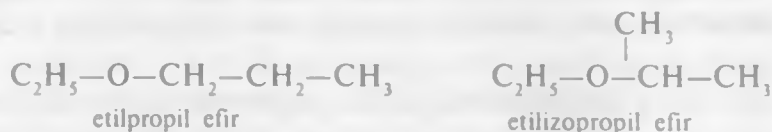
Molekuladagi radikallar har xil bo'lsa aralash efirlar deyiladi.



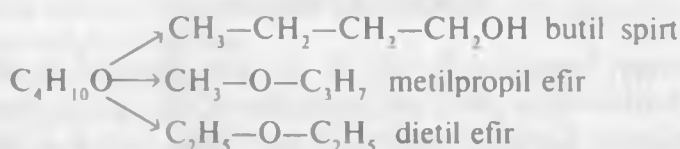
Nomenklaturasi va izomeriyasi. Sistematik (IYuPAK) nomenklatura bo'yicha oddiy efirlarning nomi katta radikalni to'yingan uglevodorod deb qaralib, uning nomi oldiga ikkinchi kichkina radikalni ($R-O$ alkoksi guruh) nomi qo'shiladi.

Masalan, $\text{CH}_3\text{—O—C}_2\text{H}_5$ metoksietan
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_2\text{H}_5$ etoksietan
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_4\text{H}_9$ etoksibutan
 $\text{CH}_3\text{—O—C}_8\text{H}_{17}$ metoksioktan

Oddiy efirlarda izomeriya faqatgina radikallar hisobiga bo'ladi.
 Masalan:



Efirlarda radikal izomeriyadan tashqari yangi — metamer izomeriya ham bo'ladi. Bu holda umumiy formula bir xil, ammo tuzilish formulalari har xildir. Masalan:



Olinish usullari. Umumiy usullardan biri alkogolyatlarga galogen alkillar ta'sir ettirib olinadi:



Ikkinchi umumiy usul spirtlarga konsentrlangan sulfat kislotasi (suv tortib oluvchi katalizator) ta'sir ettirib oddiy efirlar olinadi.

Fizik xossalari. Dimetil va etilmetil efirlar gaz, o'rta vakillari suyuqlik, yuqori molekularlari qattiq modda ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}$).

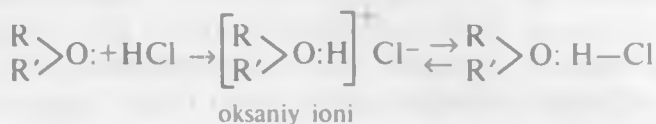
Oddiy efirlarning qaynash temperaturasi va zichligi tegishli spirtlarnikidan doimo past bo'ladi:

Efirlar	Qaynash tem-si, °C	Spirtlar	Qaynash tem-si, °C
$(\text{CH}_3)_2\text{O}$	−24	CH_3OH	+65
$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	+35,6	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	+78
$(\text{C}_3\text{H}_7)_2\text{O}$	+90	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	+97

Efirlarda qaynash temperaturasining past bo'lishining asosiy sabablari: birinchidan, efir molekularlari vodorod bog'lariga ega emas; ikkinchidan, molekularlar o'zaro assotsilanmagan.

Kimyoviy xossalari. Efirlar oddiy sharoitda reaksiyaga kirishmaydigan barqaror moddalardir. Ular ishqor va suyultirilgan kislotalar ta'sirida o'zgarmaydi.

Oddiy efirlar konsentrlangan kislotalar ta'sirida tuzga o'xshash moddalarni hosil qiladi. Ular beqaror bo'lib, oksaniy birikmalar deb yuritiladi:



Oddiy efir konsentrlangan yodid kislota ta'sirida spirt bilan galogen alkilga parchalanadi:



Agar shu reaksiya qizdirish bilan olib borilsa, ikki molekula galogen alkil hosil bo'ladi:



Bu reaksiya analitik kimyoda $-\text{OCH}_3$ va $-\text{OC}_2\text{H}_5$ funksional guruhlarini aniqlashda ishlatiladi. Oddiy sharoitda efirlarga ishqoriy metallar ta'sir etmaydi. Shuning uchun efirlar natriy metali bilan quritiladi.

Yuqori temperaturada efir natriy ta'sirida alkogolyat va metallorganik birikmalarga parchalanadi:



AYRIM VAKILLARI

Dietil efir (etil efir, efir, sulfat efir) 1540- yilda V.Kordus tomonidan birinchi bo'lib etil efir olingan. Hozirgi vaqtda sanoatda etil efir spirt bilan konsentrlangan sulfat kislota aralashmasini maxsus apparat — efirizatorida 130—140 °C da qizdirib olinadi.

Dietil efir 35,6 °C da qaynaydigan, rangsiz, o'ziga xos hidga ega bo'lgan yengil alanganuvchi, uchuvchan suyuqlikdir.

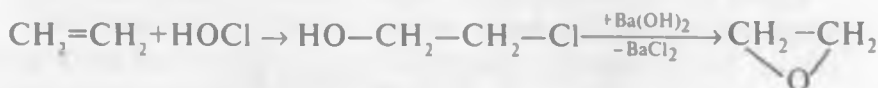
Dietil efir, efir nomi bilan tibbiyotda (ko'p miqdorda) narkoz uchun ishlatiladi. Narkoz uchun ishlatiladigan efir mutlaqo toza bo'lishi kerak, chunki efir vaqt o'tishi bilan yorug'lik ta'sirida havo kislorodida oksidlanib, parchalanadi.

Hosil bo'lgan moddalar ichida dioksietilperoksid zaharli hamda portlovchandir. Shuning uchun bunday efirlarni tozalamasdan ishlatib bo'lmaydi. Peroksidlardan tozalash uchun temir (II)-sulfat eritmasi bilan yuviladi, so'ngra quritiladi va haydaladi.

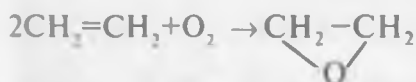
Etilen oksid CH_2-CH_2 siklik oddiy efir bo'lib, u oksidlarning

birinchi vakilidir. U, asosan, ikki usul bilan olinadi:

1) etilendan etilenglogidrin olinib, unga konsentrlangan o'yuvchi ishqor ta'sir ettiriladi:



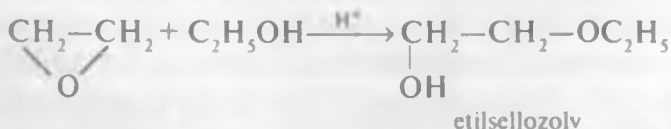
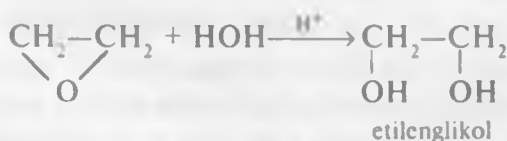
2) etilenni yuqori temperaturada (250 °C) kumush (Ag, AgCl) katalizatori ishtirokida oksidlab etilen oksid olinadi:



Etilen oksid gaz, 11 °C da qaynaydi, efir hidiga ega, suv bilan aralashadi.

Oddiy efirlar barqaror, reaksiyaga kirishmaydi, ammo etilen oksid buning aksi bo'lib, u juda ham tez reaksiyaga kirishadi. Buning sababi, etilen oksid halqasi kuchlanishga ega bo'lib, ancha beqaror, shuning uchun halqaning kislorod—uglerod bog'ining uzilishi hisobiga birikish reaksiyasi sodir bo'ladi.

Etilen oksid sulfat kislota ishtirokida suv molekulasini biriktirib etilenglikol, spirt molekulasini biriktirib sellozolvlarni hosil qiladi:

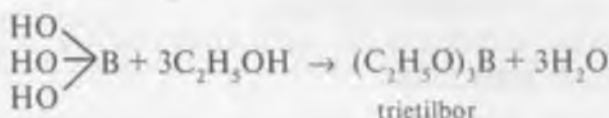


Etilen oksid sanoatda sintetik moddalarni, yuvish vositalarini, emulgatorlarni olishda xom ashyo sifatida ishlatiladi.

ANORGANIK KISLOTALARNING MURAKKAB EFIRLARI

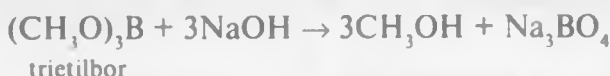
Anorganik kislota spirtlar bilan o'zaro reaksiyaga kirishganda suv molekulasini ajralib chiqib, hosil bo'lgan birikmaga murakkab efirlar deyiladi.

Bor kislota efiri. Bor kislota bilan etil spirt aralashmasini konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida qizdirilsa murakkab efir — trietilbor hosil bo'ladi:

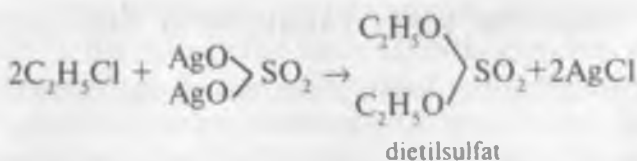
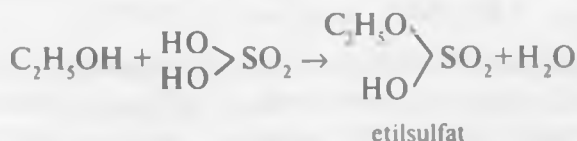


Bor kislota efirlari, asosan, qandlarning konfiguratsiyasini aniqlashda ishlatiladi.

Bor kislota efirlari ishqorlarning suvli eritmasi ta'sirida gidrolizlanadi:



Sulfat kislota efirlari. Sulfat kislota spirtlar bilan reaksiyaga kirishib monoalkil hamda dialkil murakkab efirlarni hosil qiladi:



Metil spirtga sulfat angidrid ta'sir ettirib dimetil sulfat — murakkab efir olinadi:



Dimetil va dietil sulfatlar quyuq moysimon suyuqlik, suvda yomon eriydi, zaharli. Bu ikki murakkab efir sintez jarayoni molekullarga metil va etil radikallarini kiritish uchun reagent sifatida ishlatiladi.

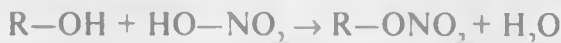
NITRIT VA NITRAT KISLOTA EFIRLARI

Bu kislotalarning efirlari ularning tuziga spirtlar ta'sir ettirish bilan olinadi:

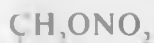


Metilnitrit — CH_3ONO va etilnitrit — C_2H_5ONO tibbiyotda qon bosimini tushirishda ishlatiladi.

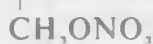
Spirtlarga konsentrlangan nitrat kislota ta'sir ettirilsa, nitrat kislota efirlari hosil bo'ladi:



Hamma nitrat kislota efirlari portlash xususiyatiga ega, ayniqsa nitrat kislotani ko'p atomli spirtlar bilan hosil qilgan efirlari kuchli portlovchi moddalardir. Shuning uchun ulardan dinamitlar tayyorlanadi.



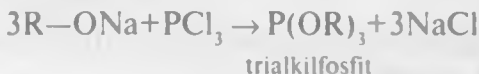
glitserinnitrat



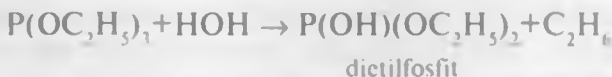
eritritnitrat

FOSFOR KISLOTALARINING EFIRLARI

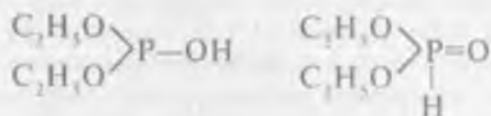
Fosfit kislota efiri fosfor trixloridga alkogolyatlar ta'sir ettirib olinadi:



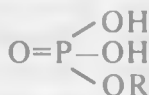
Fosfit kislota efirlari suv ta'sirida gidrolizlanib dialkilfosfit (nordon efirlar) hosil qiladi:



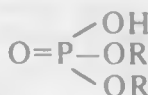
Dietilfosfitlar ikki xil tautomeriya holatida bo'ladi:



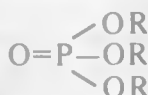
Fosfat kislota uch xil murakkab efirga ega:



monoalkilfosfat

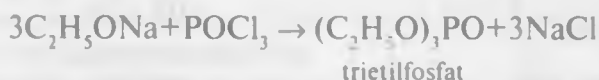


dialkilfosfat

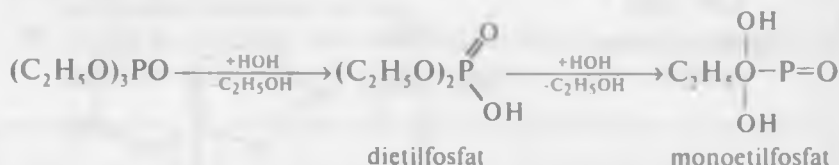


trialkilfosfat

Bu efirlar, asosan, alkogolyatlarga fosfor oksixlorid ta'sir ettirib olinadi:



Trietilfosfat ham suv ta'sirida gidrolizlanib nordon murakkab efirlarni hosil qiladi:



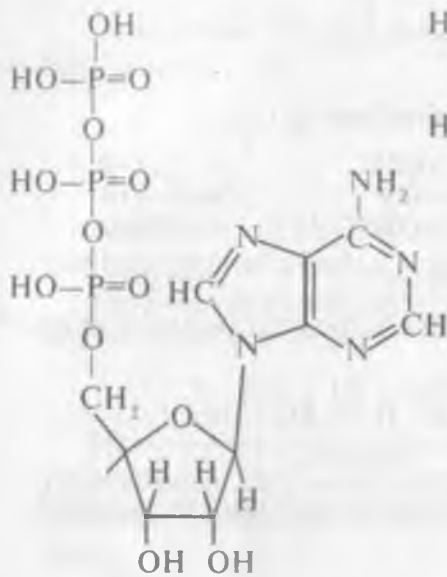
Fosfit va fosfat kislotalarning murakkab efirlari qishloq xo'jaligi zararkunanda hasharotlariga qarshi kurashda ishlatiladi.

Fosfat va pirofosfat kislotalar ATF, ADF, AMF tarkibida bo'lib, biokimyo jarayonida fotofosforlanish reaksiyalarida faol qatnashadi va organizmga ma'lum miqdorda kimyoviy energiya yetkazib beradi.

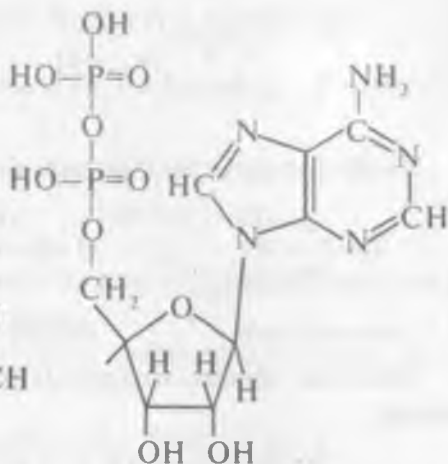
Ular quyidagi tuzilish formulalariga ega bo'lib, biosintez reaksiyalarida qatnashadi va bir-biriga o'tib turadi (178- betga q.).

Savol va mashqlar

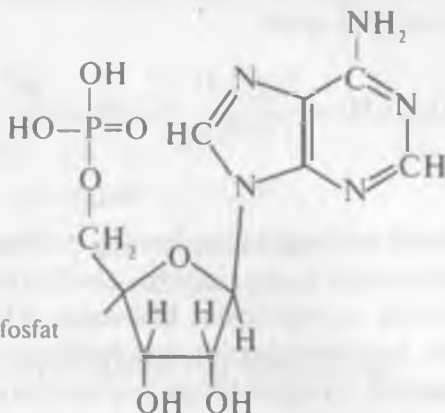
1. Spirt deb qanday birikmalarga aytiladi, sizga ma'lum bo'lgan spirtlarning tuzilish formulalarini yozing.
2. $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ formulasiga ega bo'lgan spirtning izomerlarini va ularning nomlarini yozing.
3. Etil spirti sanoatda nimadan olinadi va uni olish reaksiya tenglamalarini yozing.
4. Spirt molekulasidagi vodorod atomlaridan qaysi biri faol, tushuntirib bering.



adenozintrifosfat
(ATF)



adenozindifosfat
(ADF)



adenozinmonofosfat
(AMF)

5. Nima uchun spirtlarni qaynash temperaturasi ularga tegishli uglevodorodlarni qaynash temperaturasidan yuqori?
6. Spirtlarning kimyoviy xossalari eng muhimlariga misol keltirib, ularni reaksiya tenglamalarini yozing.
7. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish reaksiya tenglamalarini yozing:



8. Qaysi organik birikmalardan spirtlar hosil qilish mumkin va aksincha. Shularni kimyoviy reaksiya tenglamalarini yozing.
9. Rektifikat spirt, gidroliz spirt va denaturat spirtlarni farqi nimada va ular nima maqsadlarda ishlatiladi?

10. Ikki atomli spirt etilenglikolni olishda fransuz kimyogari A.Vyurs usulidan rus kimyogari E.E.Vagnerning olish usulini farqini ko'rsating va ularning reaksiya tenglamalarini yozing.
11. Uch atomli spirt gliserinni yuqori molekulari kislotalar bilan hosil qilgan murakkab efirlari qanday moddalar va ularni tibbiyotda uchrashini gapiring.
12. Aromatik uglevodorodlardagi qaysi vodorod atomlari gidroksil guruhga o'rin almasha fenollar hosil bo'ladi, misollar yozing.
13. Fenollar nima uchun kislotali xususiyatiga ega, uning sabablarini tushuntirib, misollar yozing.
14. Novalak smolasining, rezol smolasidan farqini gapirib bering va reaksiya tenglamalarini yozing.
15. Naftalindan qanday fenollar hosil bo'ladi va ularni tuzilish formulalarini yozing.
16. Merkaptanlar bilan oddiy efirlarni tuzilish formulalarini yozing va ular orasidagi tafovutni izohlang.
17. Tibbiyotda ishlatiladigan efir turish natijasida qanday moddalarga parchalanadi?
18. Sulfat va fosfor kislotalarning efirlari, qanday efirlarni tashkil etadi va ularning olinishini yozing.
19. Fosfat va pirofosfat kislotalarning qoldiqlari organizmda qanday moddalar tarkibida bo'ladi va ular qanday vazifani bajaradi?

XII bob

AMINLAR VA AMINOSPIRTLAR

Tayanch iboralar: amino- va imin guruhlar, birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlar; A.V.Gofman reaksiyasi; diaminlar; neylon tola; aminospirt; lesitin; xolin; neyrin; fenilamin; N.N.Zinin reaksiyasi.

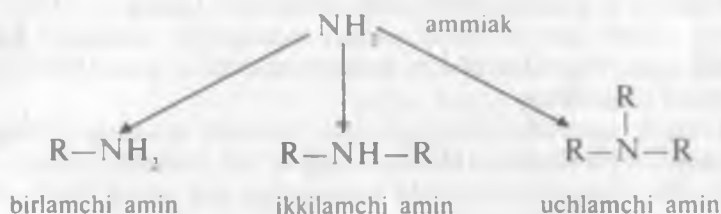
AMINLAR

Aminlar deb, ammiakning vodorodlari, uglevodorod radikal-lariga almashishidan hosil bo'lgan birikmalarga aytiladi.

Aminlar uglevodorod qismiga qarab to'yingan, to'yinmagan va aromatik uglevodorodlarning aminlariga bo'linadi. Ular aminoguruhning soniga qarab, mono-, di- va poliaminlar holida bo'ladi.

Aminlarning tuzilishiga qarab, ular ammiakning hosilasi ekanligini ko'rish mumkin. Ammiak molekulasidagi bitta vodorod atomi radikalga o'rin almasha — birlamchi, ikkita vodorod atom

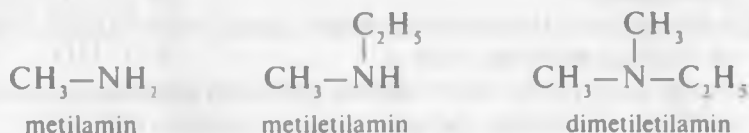
ikkita radikalga o'rin almasha — ikkilamchi, uchta vodorod atomi uchta radikalga o'rin almasha — uchlamchi aminlarni hosil qiladi:



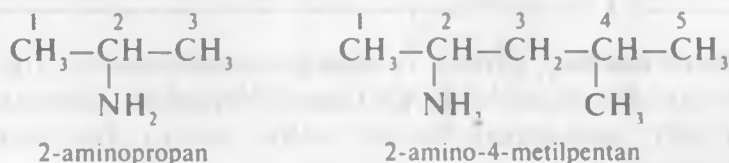
Birlamchi amindagi — NH_2 guruh — aminoguruh, ikkilamchi amindagi $>\text{NH}$ guruh — imin guruh deb ataladi.

NOMENKLATURASI VA IZOMERIYASI

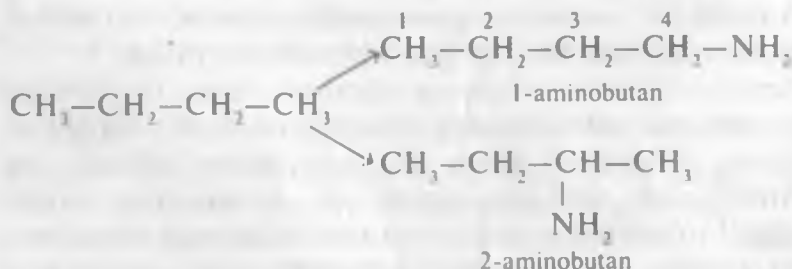
Ratsional nomenklatura bo'yicha aminlarning nomi radikallar nomiga «amin» so'zini qo'shib o'qishdan kelib chiqadi:

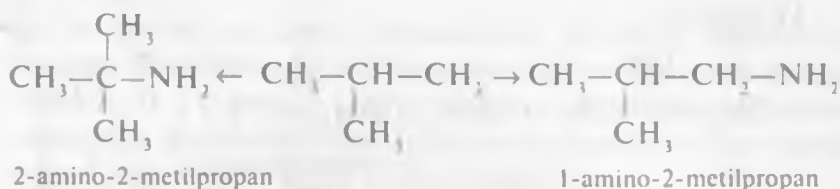


Sistematik nomenklatura bo'yicha aminlar nomi uglevodorodlar nomi oldiga «amino» so'zini qo'shib va NH_2 aminoguruh joylashgan uglerod atomini raqam bilan ko'rsatib o'qiladi:



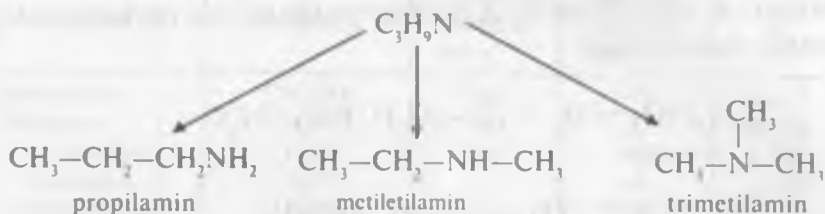
Izomeriya aminlarda molekulaning uglevodorod qismini tar-
moqlanishiga va aminoguruhning joylanishiga bog'liqdir.





Aminlardagi radikallarni miqdor jihatdan o'zgarib, izomerlarni hosil bo'lishiga metameriyanish deyiladi.

Masalan, $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ tarkibli amin uch xil izomerga ega:



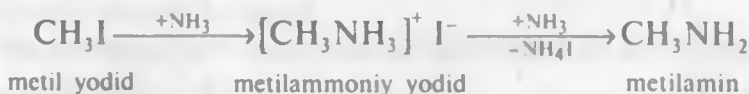
Bilasizmi?

Molekulada amino guruhning joylanishiga qarab, izomerlar soni ko'payadi.

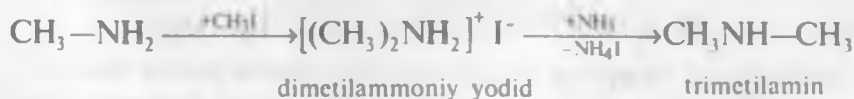
OLINISH USULLARI

I. Nemis kimyogari A.V.Gofman galoidalkillarga ammiak ta'sir ettirib, quyidagi sxema bo'yicha birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi aminlar va to'rtlamchi ammoniy asoslarini olishga muvaffaq bo'ldi. Shuning uchun bu reaksiyani Gofman reaksiyasi deb yuritiladi.

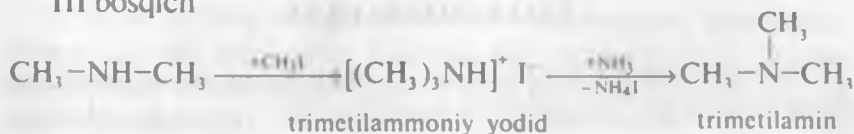
I bosqich



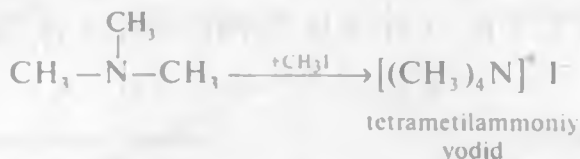
II bosqich



III bosqich

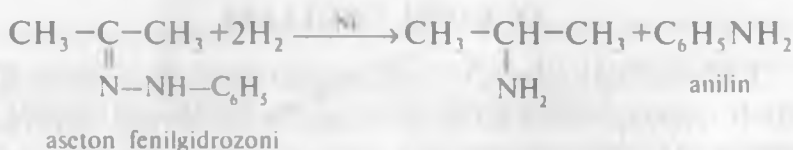
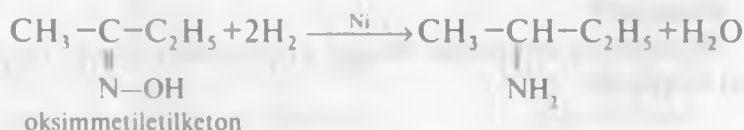
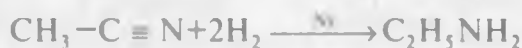


IV bosqich

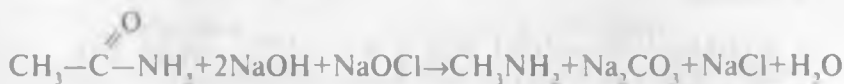


Bu reaksiya organik birikmalarning tuzilishini aniqlashda ishlatiladi.

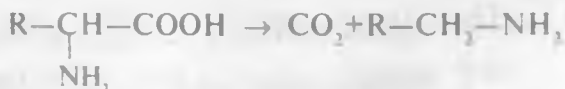
2. Nitrobirikmalarni, nitrillarni, oksimlarni va gidrozonlarni vodorod atomlari bilan nikel katalizatori ishtirokida qaytarilganda aminlar hosil bo'ladi:



3. Kislota amidlarga ishqoriy muhitda gipoxlorid ta'sir ettirib birlamchi aminlar olinadi:



4. Aminokislotalar chirituvchi bakteriyalar ta'sirida o'zidan karbonat angidrid ajratib chiqarib aminlar hosil qiladi:



FIZIK XOSSALARI

Aminlarning birinchi vakillari — metilamin, dimetilamin va trimetilamin gaz, qolganlari suyuqlik bo'lib, yuqori molekulaga

ega bo'lganlari esa qattiq moddalardir. Ularning molekulyar massalari ortishi bilan qaynash temperaturasi va solishtirma zichligi ortib boradi (II-jadval). Oddiy vakillarining hidi ammiak hidiga yaqin bo'lib, molekular massasi ortib borishi bilan bu hid kamayadi (yuqori molekulaga ega bo'lganlari hidsiz).

II-jadval

Aminlarning fizik xossalari

Nomi	Formulasi	Suyuqlanish temperaturasi, °C	Qaynash temperaturasi, °C	d_4^{20}
Metilamin	CH_3NH_2	-92	-7	—
Etilamin	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	-83	17	0,706
n-propilamin	$\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$	-81	48	0,741
n-butilamin	$\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$	-51	78	0,764
n-dodesilamin	$\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{NH}_2$	28	249	—

Fizik usullar yordamida funksional guruhlarga xos kattaliklar aniqlanadi.



Masalan, metiletilamin $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{C}_2\text{H}_5$ IQ-spektrda 3500—3300 cm^{-1} da $>\text{NH}$ ga xos bo'lgan yutilish chizig'i hosil bo'ladi. PMR-spektrda esa molekuladagi $-\text{CH}_2$ guruh protonlari 1,0 m.d. maydonda uch protonli singlet holatida ko'rinadi, etil guruhidagi $-\text{CH}_2$ guruh protonlari 1,14 m.d. maydonda uch protonli triplet holatda, $>\text{CH}_2$ guruh protonlari 2,65 m.d. maydonda ikki protonli kvadruplet holatda ko'rinadi.

Bu ma'lumotlar molekullarni taqqoslashda va tuzilishini aniqlashda ishlatiladi.

KIMYOVIY XOSSALARI

1. Asos xususiyatlari. Aminlar organik asoslar bo'lib, ularning suvli eritmaları lakmus qog'ozni ko'kartiradi.

Ayniqsa, to'yingan uglevodorodlarning aminlari ammiakka nisbatan kuchli asoslardir. Chunki ular suvli eritmada kuchli dissotsilanadi va natijada eritmada yuqori konsentratsiyali gidroksil ionlari hosil bo'ladi:



ammoniy
gidroksid

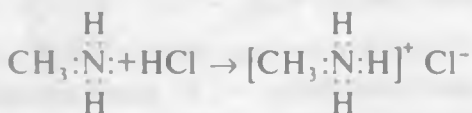


dimetilammoniy
gidroksid

Aminlarning bu xususiyatini ammiak va ayrim aminlarning elektrolitik dissotsilanish konstantalarida ko'rish mumkin:

ammiak	NH_3	$1,79 \cdot 10^{-5}$
metilamin	CH_3NH_2	$4,39 \cdot 10^{-4}$
dimetilamin	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	$5,20 \cdot 10^{-4}$
trimetilamin	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	$5,45 \cdot 10^{-4}$
etilamin	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	$5,60 \cdot 10^{-4}$

Aminlarga kislotalar ta'sir ettirib tuzlar olinadi. Bu reaksiyada kislotaning vodorod ionini azot atomidagi bir juft erkin elektronlarga birikib, musbat zaryadli ammoniy ionini hosil qiladi:



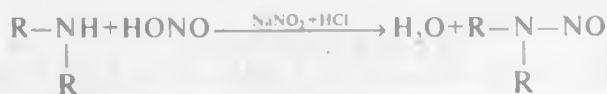
metilammoniy xlorid

3. Nitrit kislotaning ta'siri. Bu reaksiya natijasida aminlarning tuzilish qismi aniqlanadi, chunki nitrit kislota ta'sirida hosil bo'layotgan moddalarga qarab, aminlarni birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi ekanligi aniqlanadi.

Birlamchi aminlar nitrit kislota ta'sirida spirt, azot va suvga parchalanadi:

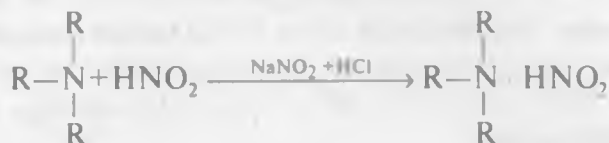


Ikkilamchi aminlar nitrit kislota ta'sirida nitrozaminlarni hosil qiladi. Ular quyuq moysimon suyuqlik bo'lib, suvda yomon eriydi va o'ziga xos qo'lansa hidga ega:

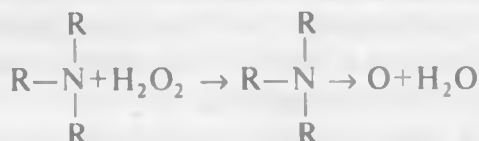


Nitrozaminlarga kuchli kislotalar ta'sir ettirilsa, qaytadan ikkilamchi amin hosil bo'ladi.

Uchlamchi aminlar nitrit kislota ta'siriga chidamli bo'lib, faqat tuz hosil bo'ladi:

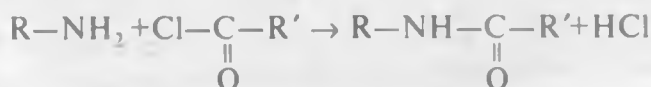


Uchlamchi aminlar peroksidlarda ta'sirida oksidlanib, N-oksi-birikmalarni hosil qiladi:



Uchlamchi aminlarni N-oksi formalari tabiatda alkaloidlar tarkibida uchraydi.

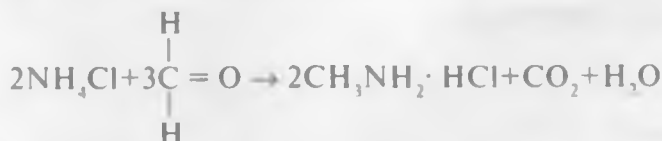
4. Aminlarning alkilalanish va asillanish reaksiyalari aminoguruhdagi vodorod hisobiga boradi:

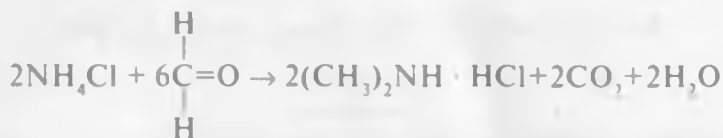


AYRIM VAKILLARI

Metilamin CH_3NH_2 , dimetilamin $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ va trimetilamin $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ lar gaz, ular ammiak hidiga ega.

Ular ammoniy xloridga yuqori temperaturada formaldegid ta'sir ettirib olinadi:





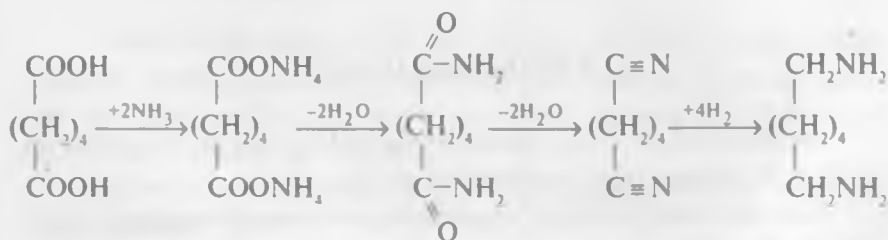
Aminlar, ko'pgina moddalarni sintez qilishda katalizator sifatida ishlatiladi.

Diaminlar. Molekulasida ikkita $-\text{NH}_2$ guruh saqlagan uglevodorodlarga diaminlar deyiladi. Ularning vakillaridan biri etilendiamin $-\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$. U 1,2-dibrometanga ammiak ta'sir qildirib olinadi:



Putressin (tetrametilendiamin) $-\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ kristall modda, 27°C da suyuqlanadi. **Kadaverin** (pentametilendiamin) $-\text{H}_2\text{NCH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ suyuqlik bo'lib, 170°C da qaynaydi.

Putressin va kadaverin oqsil moddalarni chirishidan, ya'ni diaminokislotalarni karboksilsizlanishidan hosil bo'ladi. Shuning uchun bu diaminlar ptoaminlar deb ataladi. Ptoamin lotincha so'zdan olingan bo'lib, «murda» demakdir. Ular kuchli asos bo'lgani uchun nafas yo'llariga kuchli ta'sir etadi, shu sababli ularni «murda zahari» deb ataladi. Geksametilendiamin $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$, adipin kislotadan quyidagi sxema bo'yicha olinadi:



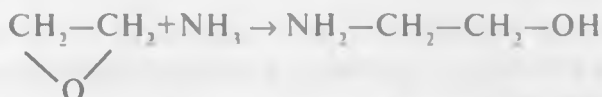
Geksametilendiamin sanoatda neylon tolasini olishda asosiy xom ashyo hisoblanadi.

AMINOSPIRTLAR

Aminospirtlar deb, uglevodorodlarning bitta vodorod atomini aminoguruhga, ikkinchi vodorod atomini gidroksil guruhga o'rin almashinishidan hosil bo'lgan birikmalarga aytiladi.

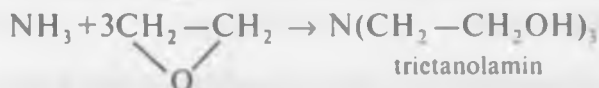
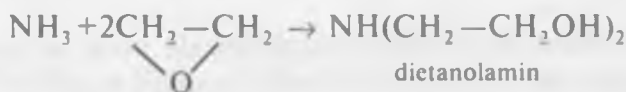
Aminospirtlarning birinchi oddiy vakili, etanolamin yoki kolamin $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ dir.

Etilen oksidga va etilenxlorgidringa ammiak ta'sir ettirib osonlik bilan etanolamin olinadi:



Etanolamin quyuq moysimon suyuqlik bo'lib, 171 °C qaynaydi, suvda yaxshi eriydi, kuchli asos xususiyatiga ega.

Ammiakka etilen oksid ta'sir ettirilganda, etilen oksidning miqdoriga qarab, mono-, di-, va trietanolamin hosil bo'ladi:

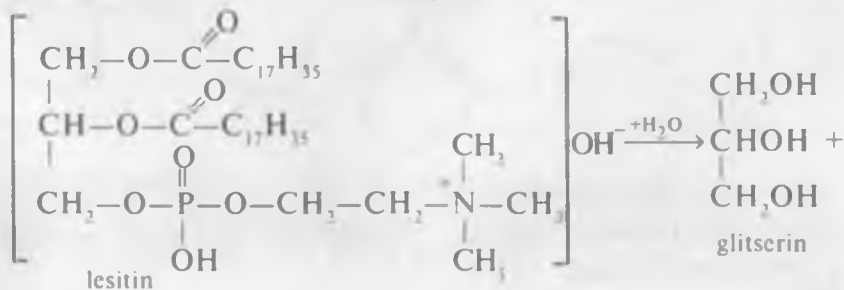


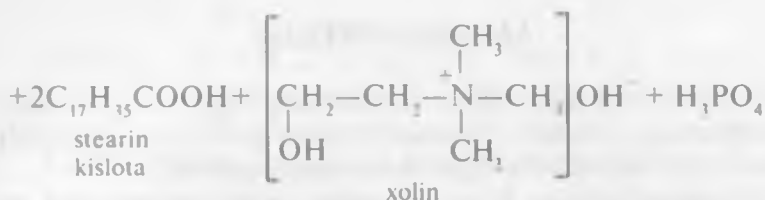
Etanolaminlar sanoatda ba'zi bir jarayonlarni karbonat angidrididan tozalashda va quruq muz olishda keng ishlatiladi.

Xolin — oksietiltrimetilammoniy gidroksid.

Xolin, asosan, hayvon va o'simlik organizmlarida keng tarqalgan fosfatidlar yoki lesitinlar tarkibida uchraydi. lesitinlar eng ko'p miqdorda tuxum sarig'ida va o'simlik donlarida uchraydi.

Lesitinlar fosfolipaza fermentlari yordamida glitserin, fosfat kislota, xolin va stearin kislotalarga parchalanadi:

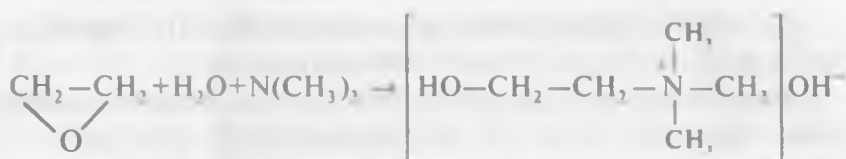




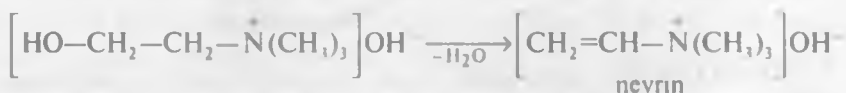
Xolin kristall modda bo'lib, kuchli ishqor xossasiga ega, kislotalar bilan tuz hosil qiladi. U tibbiyotda xolinomimetik modda sifatida ishlatiladi.

Xolinning hosilalaridan asetilxolinxlorid va karboxolinlar glaukoma kasalligida, qon bosim kasalligini boshlanishini oldini olishda ishlatiladi.

Xolin quyidagi sxema bo'yicha sintez qilinadi:

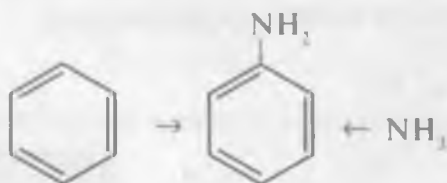


Xolinni bariyli suv ishtirokida qizdirilganda uning molekulasidan bir molekula suvni yo'qotishi hisobiga zaharli modda — neyrin hosil bo'ladi:

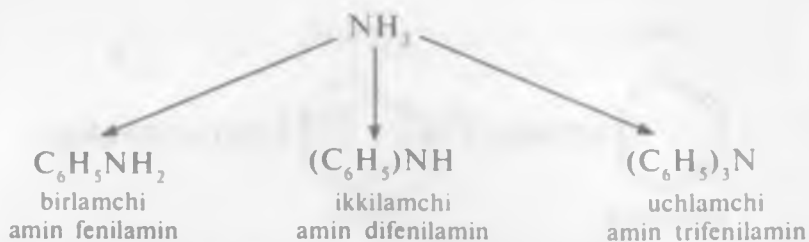


AROMATIK AMINLAR

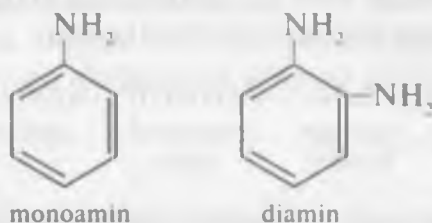
Aromatik aminlar deb, benzol halqasidagi vodorod atomi o'miga aminoguruh yoki ammiakdagi vodorod atomlari o'miga aromatik radikallar o'rin almashgan moddalarga aytiladi:



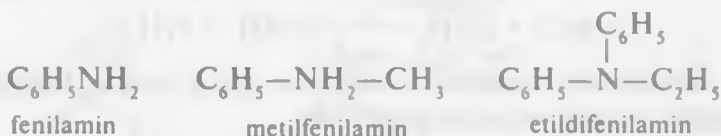
Ammiak molekulasidagi vodorod atomlarini radikallarga o'rin almashinishi natijasida birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aromatik aminlar hosil bo'ladi.



Molekuladagi aminguruh soniga qarab aromatik aminlar mono, di- va poliaminlarga bo'linadi:

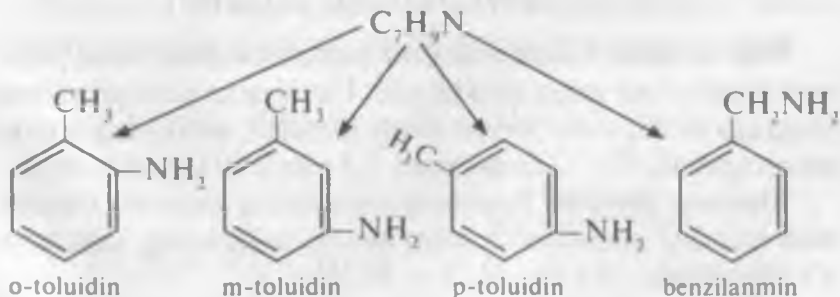


Nomenklaturasi. Aromatik aminlarning nomi radikallar nomiga «amin» so'zini qo'shib o'qishdan kelib chiqadi:

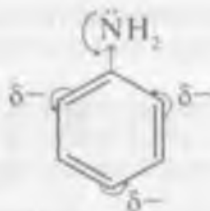


Izomeriyasi. Aromatik aminlarda izomeriya soni aminoguruhning benzol halqasida yoki benzol halqaning tashqarisidagi zanjirga joylashishiga bog'liqdir.

Masalan, $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$ formulali aromatik amin to'rtta izomerga ega:

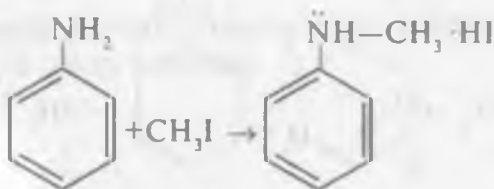
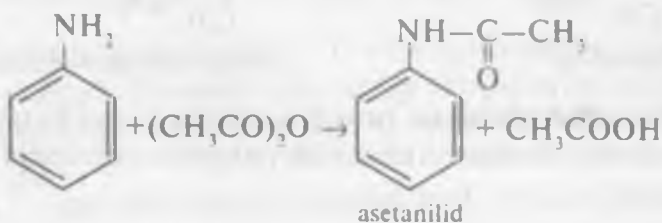


Olinish usullari. 1. Nitrobirikmalarni ammoniy sulfid eritmasida qaytarish bilan aromatik aminlarni olish usulini birinchi bo'lib, 1842- yilda rus olimi N.N.Zinin kashf etdi:



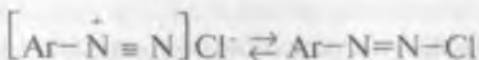
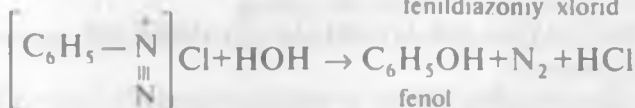
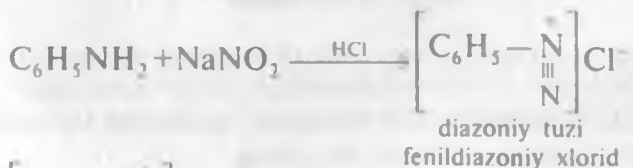
Buning natijasida azot atomida elektron zichligi kamayib, benzol halqasining orto va para holatlarida elektron zichligi ortadi va elektrofил almashinish reaksiyasi oson kechadi.

2. Aromatik aminlar to'yingan alifatik uglevodorodlarning aminlariga o'xshash alkilalanish va asillanish reaksiyalariga kirishadi:

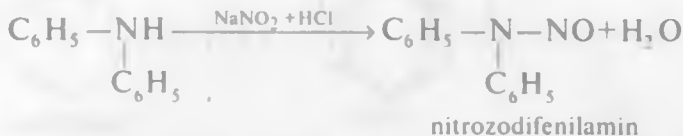


3. Aromatik aminlarga NaNO_2 kislotali muhitda ta'siridan aminlarning birlamchi, ikkilamchi va uchlamchiligi aniqlanadi.

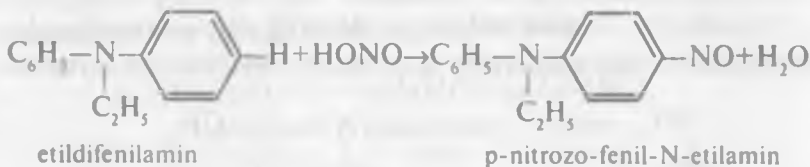
Birlamchi aromatik aminlar nitrit kislota ta'sirida dastlab diazoniy tuzini hosil qiladi, bu tuz suv ta'sirida parchalanadi:



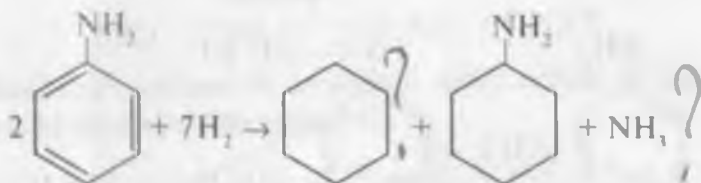
Ikkilamchi aromatik aminlarga NaNO_2 ni kislotali muhitda ta'sir ettirib nitrozoaminlar olinadi:



Uchlamchi aromatik aminlar nitrit kislota ta'sirida para-nitrozobirikmalar hosil qiladi:



4. Qaytarilish reaksiyasi. Aromatik aminlar yuqori temperatura va bosimda nikel katalizatori ishtirokida vodorod atomlari bilan qaytariladi:



Aromatik aminlar, asosan, bo'yoqlar ishlab chiqarish va tibbiyotda keng qo'llaniladi. Masalan, asetanilid tibbiyotda isitma tushiruvchi va og'riqni qoldiruvchi dori sifatida ishlatiladi.

Savol va mashqlar

1. Aminlar qaysi moddaning hosilasi hisoblanadi va misollar yozing.
2. C_7H_9N tarkibli aminning izomerlarini yozing va nomlang.
3. Gofman reaksiyasi orqali birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarni olinish reaksiyalarini yozing.
4. Gaz holatidagi aminlarni yozing va qaysi aminlarda ammiak hidi yo'qolib boradi?
5. Aminlarning asosiy kimyoviy xossasini gapirib bering va ularga misollar yozing.
6. Qaysi aminlarga $NaNO_2$ kislotali muhitda ta'sir etganda tuz hosil qiladi, uning reaksiyasini yozing.

7. Sanoatda neylon tolasim qaysi xom ashyodan olinadi?
8. Aromatik amin deyishning sababi nimada, ularning olinish usullarini yozing.
9. Aromatik aminlar kimyoviy xossasi to'yingan uglevodorodlarning aminlarini kimyoviy xossasidan nima bilan farqlanadi?
10. Nima uchun aromatik aminlarning asoslik xossalari alifatik aminlarga nisbatan pastroq?
11. Anilinga bromli suv ta'sir ettirib 16,5 g tribromanilin olindi. Qancha gramm anilin reaksiyaga kirishdi?

XIII bob

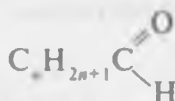
OKSOBIRIKMALAR (ALDEGID VA KETONLAR)

Tarkibida karbonil guruh $>C=O$ tutgan birikmalar *oksobirikmalar* deyiladi. Oksobirikmalar sinfiga aldegid va ketonlar kiradi.

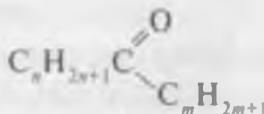
Uglevodorod molekulasidan bir yoki bir necha vodorodni

$H-C(=O)-$ guruhga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalarga

aldegidlar deyiladi (chumoli aldegid bundan mustasno). Aldegidlarning umumiy formulasi:



Ikkita uglevodorod radikali bilan bog'langan, o'zida karbonil guruh saqlagan birikmalarga *ketonlar* deyiladi.



Aldegid va ketonlar ochiq zanjirli alifatik yopiq zanjirli halqali (siklik) yoki aromatik, to'yingan va to'yinmagan bo'lishi mumkin.

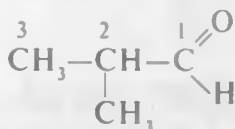
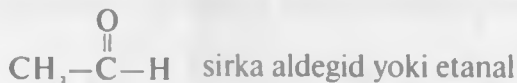
TO'YINGAN ALDEGID VA KETONLAR

Tayanch iboralar: karbonil guruh; aldegid; keton; Piroliz, gidrolizlash va gidratlanish reaksiyalari; polyar modda; dipol moment; oksim; gidrozon; asetal; lakrimator; kondensatsiya va «kumush ko'zgu» reaksiyalari; Kannissaro va Kucheroov reaksiyalari; xinonlar.

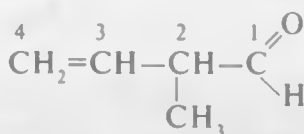
To'yingan alifatik aldegid va ketonlarning umumiy formulasi $C_nH_{2n}O$ ya'ni bir xil uglerod atomlariga ega bo'lgan aldegid va ketonlar bir-biriga nisbatan izomer moddalardir. Masalan C_3H_6O formulaga quyidagi: $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$ aldegid va $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$ keton javob beradi.

NOMENKLATURASI

Aldegid va ketonlarni nomlashda trivial nomenklatura keng qo'llaniladi. Bu nomenklaturaga ko'ra, aldegidlarning nomi ularning oksidlanishidan hosil bo'lgan tegishli karbon kislota nomidagi kislota so'zini aldegidga almashtirish orqali hosil qilinadi. IYUPAK nomenklaturasiga ko'ra aldegid guruhini borligi *-al* qo'shimchasi bilan ko'rsatiladi:

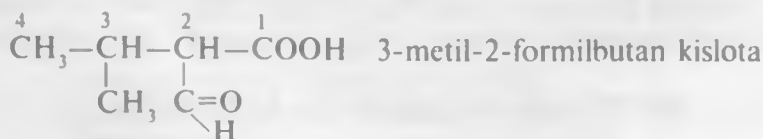


2-metilpropanal



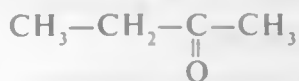
2-metil-3-butenal

Agarda modda molekulasida tarkibida aldegid guruhdan boshqa kattaroq guruh asosiy zanjirga kirsam, u holda aldegid guruhi formil-prefiksi bilan ifodalanadi. Masalan:

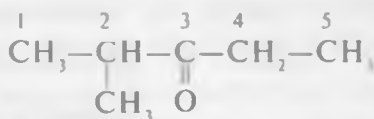


Oddiy katonlarning nomlari karbonil guruh bilan bog'langan radikallar nomiga keton so'zini qo'shish bilan hosil qilinadi. IYUPAK nomenklaturasiga binoan tegishli to'yingan uglevodorodlar nomiga «on» qo'shimchasi qo'shiladi.

Misollar:



metiletilketon yoki
butanon



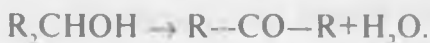
etilizopropilketon yoki
2-metilpentanon-3

OLINISH USULLARI

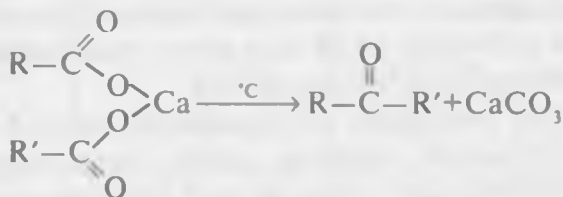
1. Spirtlarni oksidlash. Birlamchi spirtlar oksidlanganda aldegidlar:



ikkilamchi spirtlar oksidlanganda esa ketonlar hosil bo'ladi:

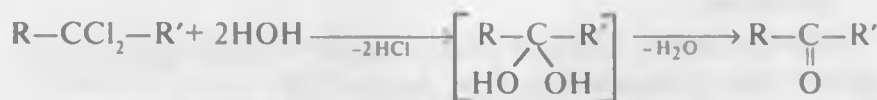
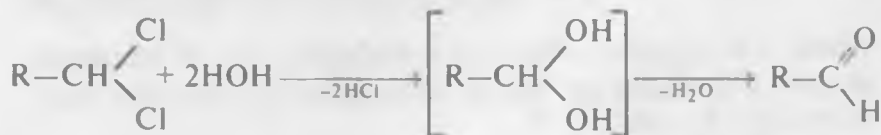


2. Karbon kislota tuzlarining pirolizi. Karbon kislotalarning Ba, Ca va Mn tuzlarining quruq haydash (piroliz) orqali aldegid va ketonlarni olish mumkin:



Reaksiya uchun olingan tuzlarning tuzilishiga qarab simmetrik (agarda $\text{R} = \text{R}'$ bo'lsa) yoki nosimmetrik ($\text{R} \neq \text{R}'$) ketonlar olish mumkin. Agarda kislotalardan biri chumoli kislota ($\text{R}' = \text{H}$) qoldig'i bo'lsa aldegidlar hosil bo'ladi.

3. Digaloidlarni gidrolizlash. Ikkita galoid atomi bir uglerod atomida joylashgan. $\text{R}-\text{CHCl}_2$ turdagi galoidlarni gidroliz qilib aldegidlar, $\text{R}-\text{CCl}_2-\text{R}'$ dan esa ketonlar olinadi:

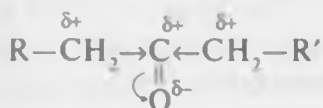


4. Alkinlarning gidratlanishi. Asetilen gamologlarini $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HgSO}_4$ tuz ishtirokida gidratlanishidan ketonlar, asetilenning o'zidan esa sirka aldegid hosil bo'ladi.

FIZIK XOSSALARI

Aldegid va ketonlarni fizik va kimyoviy xossalari ularning molekularidagi karbonil guruhning xususiyati bilan belgilanadi.

Karbonil guruh $\text{>C}=\text{O}$ dagi kislorod uglerodga nisbatan katta elektromanfiylikka ega bo'lgani uchun elektron bulutlarni kuchli tortadi va uning atrofida elektron bulut zichligi ortadi. Natijada uglerod atomida zichlik kamayadi. Kislorod qisman manfiy, uglerod esa qisman musbat zaryadlanadi:



Demak, aldegid va ketonlardagi uglerod bilan kislorod o'rtasidagi bog' kuchli qutblangan bo'lib, ular polyar moddalardir, ularning dipol momentlari 2,5 D orasida bo'ladi.

Aldegid va ketonlarda molekulararo vodorod bog'lanish bo'lmaganligi sababli, ularning qaynash temperaturasi tegishli spirtlar va karbon kislotalarning qaynash temperaturasidan ancha past (12- jadval) bo'ladi.

Aldegid va ketonlarning quyi vakillari suvda yaxshi eriydi va o'ziga xos yoqimsiz hidga ega bo'ladi. Yuqori molekuli aldegidlar xushbo'y gul hidiga ega, ular parfumeriya sanoatida ishlatiladi. IQ- spektrda aldegid va ketonlardagi >C=O kuzatiladi. Masalan,

formaldegidda $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$ guruhning yutilish maksimumi 1745 cm^{-1} da

yotadi. UB- spektrda aldegid va ketonlardagi >C=O guruhning yutilishi 270 nm ga yaqin bo'lib, bu yutilishning intensivligi ancha kichik ($\epsilon = 18-80$).

Bilasizmi?

Aldegidlarning qaynash temperaturasi, tegishli spirtlarning qaynash temperaturasidan ancha past bo'ladi.

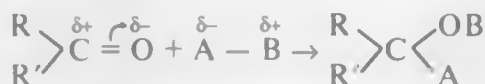
To'yingan aldegid va ketonlarning fizik xossalari

Nomi	Formulasi	Suyuqlanish temperaturasi, °C	Qaynash temperaturasi, °C	d_4^{20}	Dipol momenti (20 °C da benzolda)
Chumoli aldegid	H-CHO	-92,0	21,0	0.815	2,27
Sirka aldegid	CH ₃ -CHO	-123,5	20,8	0.781	2,49
Propion aldegid	CH ₃ -CH ₂ -CHO	-81,0	48,8	0.807	2,56
Moy aldegid	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CHO	-97,0	74,7	0.817	2,57
n-Valerian aldegid	CH ₃ (CH ₂) ₄ CHO	-91,5	103,4	0.819	2,57
Kapron aldegid	CH ₃ (CH ₂) ₅ CHO	—	129	0.834	—
Dimetilketon					2,72
(aseton)	CH ₃ -C(=O)-CH ₃	-95,0	56,6	0.792	(18°C da)
Metiletilketon	CH ₃ -C(=O)-C ₂ H ₅	-86,4	79,6	0.805	2,79
					(i 5°C da)
Metil-n-propilketon	CH ₃ -C(=O)-C ₃ H ₇	-77,8	102	0.812	2,72
					(15°C da)
Dietilketon	C ₂ H ₅ -C(=O)-C ₂ H ₅	12,0	101,7	0.814	2,72
Di-n-propilketon	C ₃ H ₇ -C(=O)-C ₃ H ₇	-34,0	144,2	0.821	2,73
Palmiton	C ₁₅ H ₃₁ -C(=O)-C ₁₅ H ₃₁	82,2	—	—	—

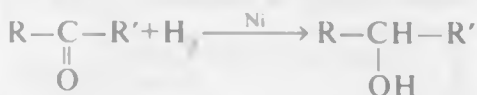
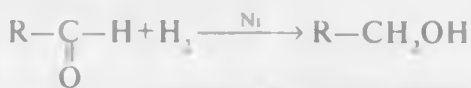
KIMYOVIY XOSSALARI

Aldegid va ketonlarning reaksiyaga kirishish qobiliyati kuchli bo'lib, ular uchun birikish, o'rin olish, kondensatlanish va oksidlanish reaksiyalari xosdir.

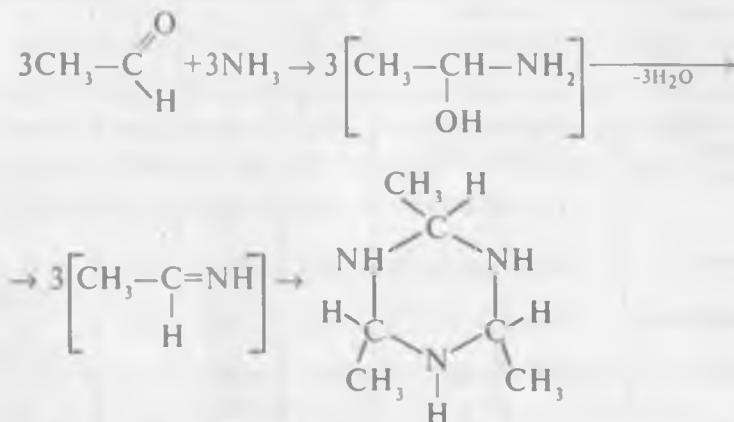
Birikish reaksiyalari. Aldegid va ketonlarda birikish reaksiyasi karbonil guruhidagi uglerod bilan kislorod o'rtasidagi qo'sh bog'ning oson uzilish hisobiga boradi:



1. Aldegid va ketonlar Ni katalizatori ishtirokida vodorodni biriktirib olishi mumkin. Bunda aldegidlardan birlamchi, ketonlardan ikkilamchi spirtlar hosil bo'ladi:



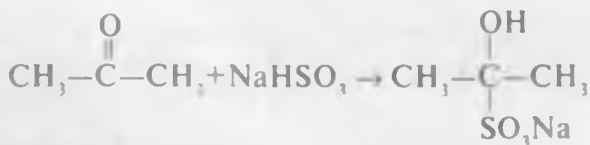
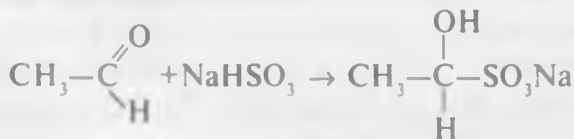
2. Aldegidlar ammiak bilan kristall birikmalar — aldegid-ammiaklar va ulardan geteroxalqali birikmalar hosil qiladilar:



Hosil bo'lgan aldegidammiaklar suyultirilgan kislotalar ta'sirida dastlabki aldegidlar va ammoniy tuzlariga parchalanadi.

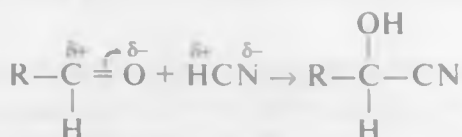
3. Aldegidlar va metil guruhi karbonil guruh bilan bog'langan

$\left(\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\right)$ ketonlar natriy bisulfitni biriktirib bisulfitlarni hosil qiladilar:



Bisulfit birikmalar kristall moddalar bo'lib, aldegid va ketonlarni turli aralashmalaridan toza holda ajratib olishda ishlatiladi.

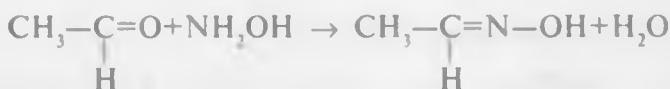
4. Aldegid va ketonlar sianid kislotani biriktirib oksinitrilga aylanadi:



Oksinitrildan oksi kislota va α -aminokislotalar sintez qilish mumkin.

O'rin olish reaksiyalari. Quyida aldegid va ketonlarning karbonil guruhidagi kislorodning ba'zi birikmalari bilan o'rin olish reaksiyalarini ko'rib chiqamiz:

1. Aldegid va ketonlar gidroksilamin NH_2OH bilan oksimlar hosil qiladilar:

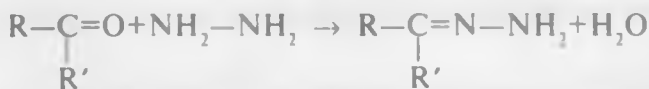
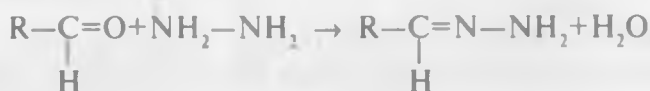


sirka aldegid oksimi

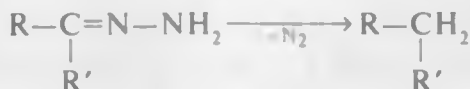


aseton oksimi

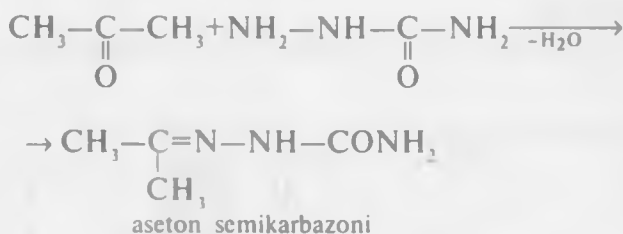
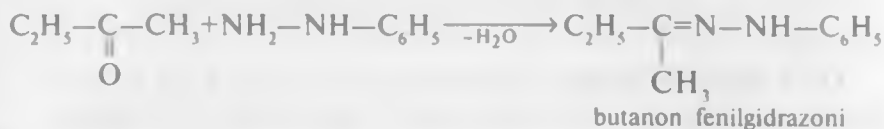
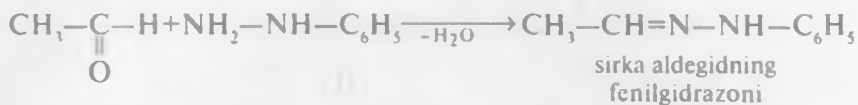
2. Aldegid va ketonlarga gidrazin NH_2-NH_2 ta'sir ettirilsa, gidrozonlar hosil bo'ladi:



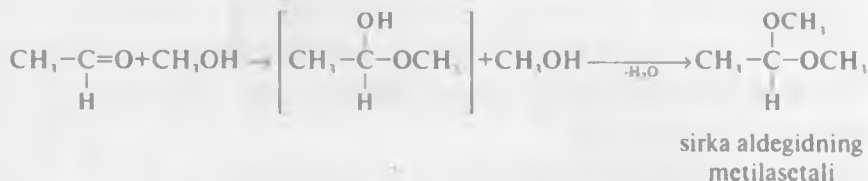
Aldegid va ketonlarning gidrazonlari o'yuvchi ishqor bilan qizdirilganda azot ajratib chiqarib, uglevodorodlar hosil qiladi:



3. Aldegid va ketonlarga gidrazin hosilalari (fenilgidrazin va semikarbazid)ni ta'sir ettirib fenilgidrazon va semikarbazonlar olinadi:



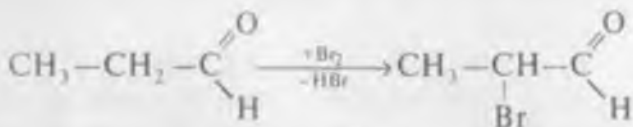
4. Aldegidlar katalizator (masalan, suvsiz CuSO_4) ishtirokida spirtlar bilan ta'sir etib asetallar hosil qiladi:

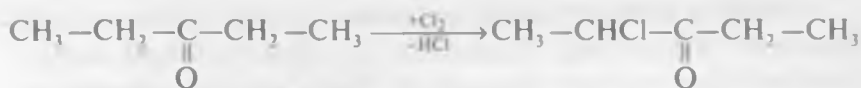


Asetallar — xushbo'y hidli rangsiz suyuqliklardir, ular kislotalarning suvli eritmasi ta'sirida tezda aldegid va spirtga parchalanadi.

Karbonil guruhga nisbatan α - holatda turgan vodorod reaksiyalari.

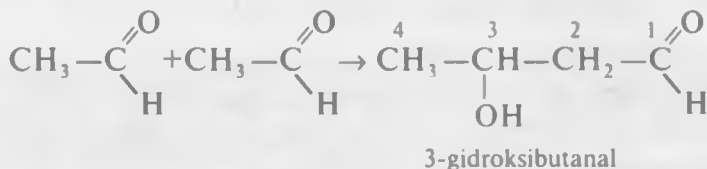
1. Aldegid va ketonlardagi karbonil guruh bilan bevosita bog'langan uglevodoroddagi α - vodorod atomlari juda faol bo'lib, ular galogenlar bilan osongina o'rin almashinishi mumkin. Masalan:



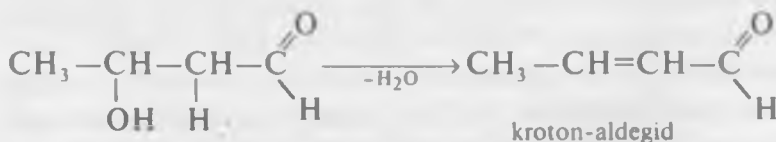


α - galogenli aldegid va ketonlar kuchli lakrimatorlar hisoblanadi (*lacrima* so'zi lotincha «ko'z yoshi» demakdir), chunki ularni bug'i burun va ko'zni yallig'lantiradi.

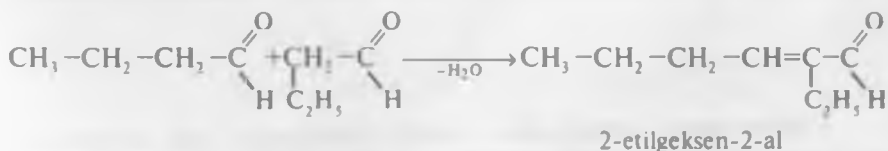
2. Aldegid va ketonlarda ishqor yoki kislotalar ta'sirida boradigan kondensatsiya reaksiyalari katta ahamiyatga ega. Masalan, sirka aldegidi molekulari ishqorning kuchsiz eritmasi ishtirokida o'zaro kondensatlanib aldolga aylanadi:



Formuladan ko'rinib turibdiki, reaksiya mahsuloti aldegid va gidroksil guruh tutadi. Shuning uchun bu birikmani aldol, bunday reaksiyalarni esa aldol kondensatsiya deyiladi. Aldol kondensatsiya karbonil guruhga nisbatan α - holatda turgan vodorod hisobiga boradi. Aldollar qarorsiz birikmalar bo'lib, qizdirilganda osongina bir molekula suv ajralib chiqadi:

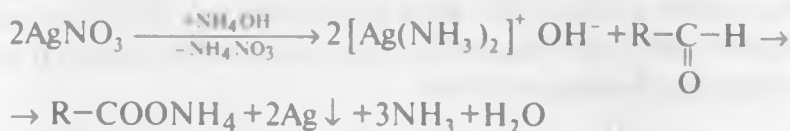


Aldegidlardan suv ajralib chiqishi bilan boradigan reaksiyalarga kroton kondensatsiyasi deyiladi. Bunday kondensatsiya sirka aldegidning $>\text{CH}_2$ guruh tutgan gamologlari bilan oson boradi. Masalan:



Ketonlar aldegidlar kabi aldol va kroton kondensatsiyaga kirishadi.

Aldegid va ketonlarning oksidlanishi. Aldegidlar oson oksidlanadigan birikmalardir. Ular hatto havo kislorodi yoki kuchsiz oksidlovchilar, masalan, kumush oksidining ammiakli eritmasi va mis (II)-gidroksid ta'sirida oson oksidlanadi. Aldegidlarni kumush gidroksidning ammiakli eritmasi bilan oksidlanishi «kumush ko'zgu» reaksiyasi deyiladi. Bu reaksiyadan aldegidlarning sifat tahlilida keng foydalaniladi:

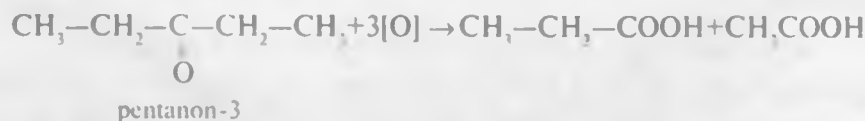


Yangi hosil qilingan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho'kmasiga felin suyuqligidagi eritmani aldegid qo'shib qizdirilganda aldegid karbon kislotagacha oksidlanadi $\text{Cu}(\text{OH})_2$ esa $\text{Cu}(\text{OH})$ ga qaytarilib, qizdirilganda Cu_2O ning qizil-sariq cho'kmasini hosil qiladi:

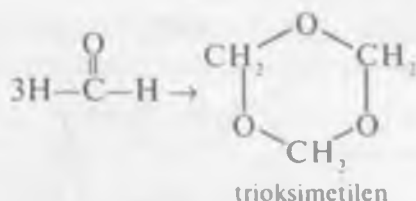


Bu reaksiya ham «kumush ko'zgu» reaksiyasi kabi aldegidlarga xos sifat reaksiyadir. Ketonlar oksidlovchilar ta'siriga ancha chidamlidir. Ular havo kislorodi va kuchsiz oksidlovchi, masalan, kumush gidroksidning ammiakli eritmasi ta'sirida oksidlanmaydi.

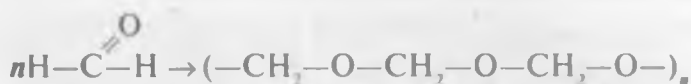
Ketonlar faqat ishqoriy va kislotali muhitda KMnO_4 yoki $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kabi kuchli oksidlovchi ta'siridagina oksidlanadilar. Oksidlanish jarayonida molekulalar parchalanib, to'rt molekula kislota hosil bo'ladi:



Polimerlanish reaksiyalari. Bunday reaksiyalar faqat aldegidlar uchun xosdir. Aldegidlar polimerlanib, siklik va chiziqsimon tuzilishli polimerlarni hosil qiladi. Masalan, chumoli aldegid suyultirilgan kislotalar ta'sirida trimerlanib, triksimetilenni hosil qiladi:



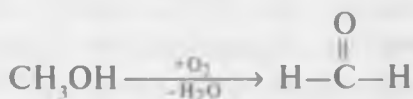
Quruq gazsimon chumoli aldegid ayrim katalizatorlar ishitro-kida polimerlanib, yuqori molekular poliformaldegidga ayladandi:



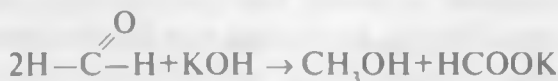
Poliformaldegid qattiq modda bo'lib, oddiy sharotida hech bir erituvchida erimaydi. Sintetik tolalar va turli buyumlar (trubalar, mashina detallari) ni tayyorlashda ishlatiladi.

ALDEGID VA KETONLARNING MUHIM VAKILLARI

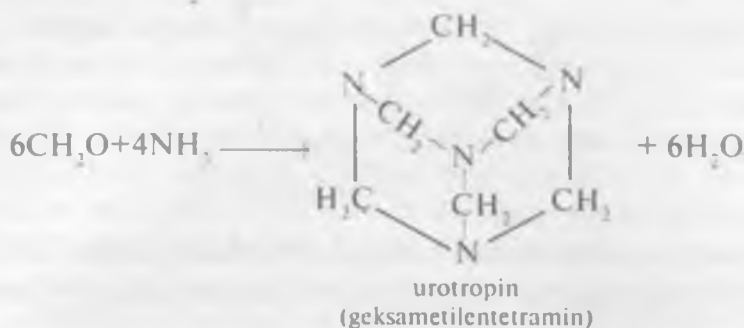
Chumoli aldegid oddiy sharoitda gazsimon modda bo'lib, o'ziga hos hidga ega, suvda yaxshi eriydi. Sanoatda formaldegid metanolni 550—600 °C da havo kislorodi bilan gaz fazada (Cu yoki Ag ishtirokida) oksidlash yo'li bilan olinadi:



Kimyoviy xususiyatlariga ko'ra, chumoli aldegid boshqa aldegidlardan keskin farq qiladi. Masalan, kuchli ishqorlar ta'sirida boshqa aldegidlar smolaga aylanadi, chumoli aldegid esa metil spirt va chumoli kislota tuzini hosil qiladi (Kannissaro reaksiyasi):



Bunda aldegidning bir molekulasini qaytariladi, ikkinchisi esa oksidlanadi. Chumoli aldegid ammiak bilan o'ziga xos reaksiyaga kirishib, murakkab birikma — urotropinga aylanadi:



Urotropinning CaCl_2 bilan hosil qilgan kompleks tuzi — kalseks tibbiyotda grippga qarshi dori sifatida ishlatiladi.

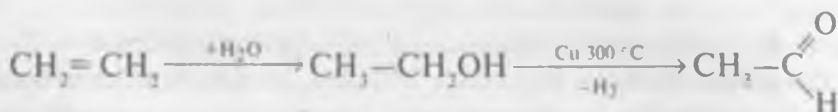
Formaldegidning ko'p miqdori fenol-formaldegid, karbomid va boshqa sintetik smolalarni olishda ishlatiladi. Chumoli aldegidning 40% li suvli eritmasi «formalin» deb atalib, kuchli zaharlovchi modda hisoblanadi. U hasharotlarga qarshi xonalarni va har xil o'simliklar urug'ini (donini) qorakuya sporasiga qarshi dizenfeksiyalash uchun ishlatiladi.

Sirka aldegid. $\text{CH}_3-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\text{O}$ o'ziga xos hidli, 218°C da qaynay-

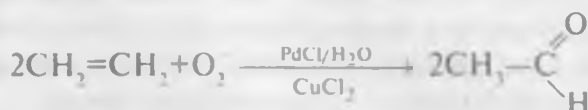
digan rangsiz suyuqlik. Sirka aldegid sanoatda bir necha usulda olinadi. M.G.Kucheroov reaksiyasiga asoslanib, asetilendan H_2SO_4 , HgSO_4 tuzlari ishtirokida sirka aldegid olish mumkin.

Hozirda sirka aldegid, asosan, etilendan ikki xil usulda olinadi:

1. Etilendan etil spirt olgandan so'ng spirtni katalizatorlar (Cu , Ag , Ni , Gt) ishtirokida degidrogenlash yo'li bilan:



2. Etilen PdCl_2 katalizatori ishtirokida kislorod bilan to'g'ridan-to'g'ri oksidlashi natijasida ham sirka aldegid olish mumkin. Bunday samarali usul juda qisqa vaqt ichida sanoat miqyosida joriy qilindi:



Sirka aldegid texnikada sirka kislota, sirka anhidrid, etil spirt va etilasetat kabi moddalarni olish uchun ko'p miqdorda ishlatiladi.

Aseton $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$, 56,5 °C da qaynaydigan, o'ziga xos

hidli rangsiz suyuqlik. Aseton yog'ochni quruq haydashdan hosil bo'lgan sirka kislota kalsiyli tuzidan olinadi.

Ilgari bu usul aseton olishda yagona hisoblanar edi. Hozirda asetonning sanoatda olinishining bir necha samarali usullari kashf qilingan. Masalan, asetonni to'g'ridan-to'g'ri sirka kislota o'zidan ham olish mumkin. Buning uchun CH_3COOH bug'lari (Al_2O_3 yoki ThO_2) katalizatorlari ustidan o'tkaziladi. Aseton sanoatda keng qo'llaniladi. Undan xloform va yodoform olishda, lak, kislotalar, asetat ipagi ishlab chiqarishda erituvchi sifatida ko'p miqdorda ishlatiladi.

Bilasizmi?!

— Aldegid va ketonlar M.G.Kucherov reaksiyasi bo'yicha asetilen uglevodorodlaridan olinadi.

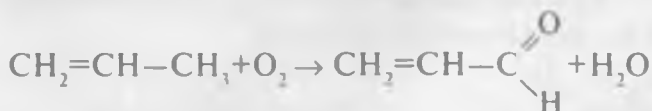
— Formaldegidning muhim mahsulotlari poli formaldegid va urotropindir.

TO'YINMAGAN ALDEGIDLAR

To'yinmagan aldegidlarning eng muhim vakili akrolein (propenal) $\text{CH}_2=\underset{\text{H}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{C}=\text{O}$ dir. U 52 °C da qaynaydigan o'ziga

xos o'tkir hidli suyuqlik.

Texnikada akrolein propilenni to'g'ridan-to'g'ri oksidlab olinadi:

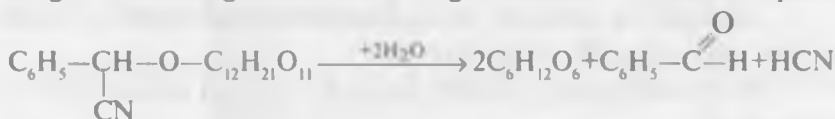


Akrolein kimyoviy jihatdan juda faol moddalar, chunki uning tarkibida aldegid guruh va qo'sh bog' bor. Shuning uchun u aldegidlarga va to'yinmagan uglevodlarga (etilenga) xos reaksiyalarga kirishishi mumkin. U osongina kumush oksidning ammiakli eritmasi ta'sirida oksidlanib, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ akril kislota o'tadi. Akrolein sanoatda bir qator sintetik smolalar olishda ishlatiladi.

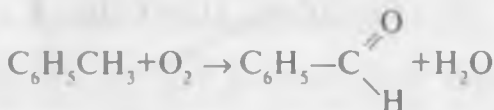
Sitral. $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{H}$
 moysimon suyuqlik bo'lib, ko'pgina o'simliklardan olinadigan efir
 moylar (masalan, limon) tarkibida uchraydi. Sitral tibbiyotda qon
 bosimini pasaytiradigan dori sifatida keng qo'llaniladi.

AROMATIK ALDEGID VA KETONLAR

Aromatik aldegidlarning eng oddiy $\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{H}$ benzoy
 aldegid (benzaldegid)dir. U tabiatda o'simliklar tarkibida glukozidlar
 (masalan, amigdalin) holida uchraydi. Amigdalin achchiq bodom,
 lavrolcha bargida, shaftoli, olxo'ri va o'rik danaklari tarkibida bo'-
 ladi. Shuning uchun toza benzoy aldegid kuchli achchiq bodom hidiga
 ega. Amigdalin o'zi bilan birga uchraydigan «emulsin» enzimi ta'si-
 rida gidrolizlanib, glukoz, benzaldegid va sianid kislotasi hosil qiladi:

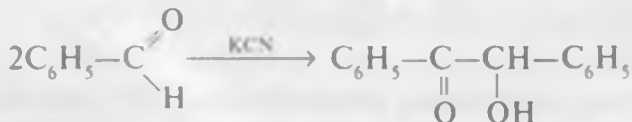


Sintetik benzaldegid, asosan, toluolni katalitik oksidlab olinadi.



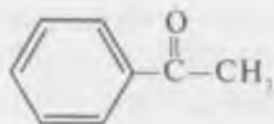
Benzaldegid alifatik aldegidlarga xos bo'lgan umumiy reaksiya-
 larga kirishadi. Bulardan tashqari, benzaldegid Kannissaro reaksiya-
 sigasi va benzoinli kondensatlanish reaksiyasiga kirishishi bilan
 alifatik aldegidlardan farq qiladi.

Benzaldegid kaliy sianid ishtirokida osongina kondensatlanib
 aromatik ketospirt benzoinga aylanadi.

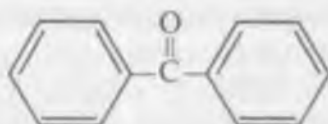


Aromatik ketonlarda $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-$ guruh aromatik va alifatik radikal-

lar yoki ikkita aromatik radikal bilan bog'langan bo'lishi mumkin.
 Masalan:



metilfenilketon
(asetofeton)



difenilketon
(benzofenon)

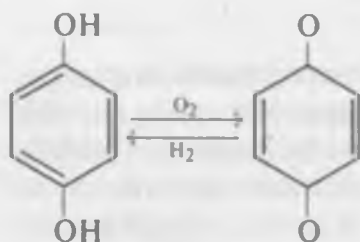
Aromatik ketonlarni, Fridel-Krafts usuli bo'yicha aromatik uglevodorodlarga AlCl_3 ishtirokida kislota angidridlarini ta'sir ettirib olish mumkin. Masalan:



Aromatik ketonlar alifatik ketonlar kabi gidroksilamin ta'sirida oksimlar, fenilgidrazin ta'sirida esa fenilgidrazonlar hosil qiladi.

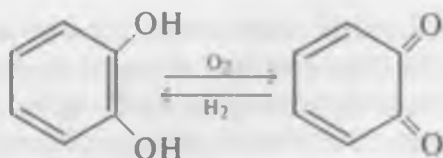
XINONLAR

Orto yoki para holatdagi ikki atomli aromatik fenollarni oksidlanishi natijasida xinonlar hosil bo'ladi:



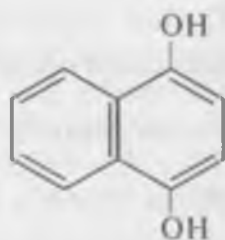
gidroxinon

p-benzoxinon

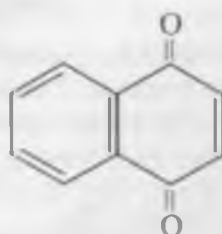


pirokatexin

o-benzoxinon



1,4-dioksinaftalin



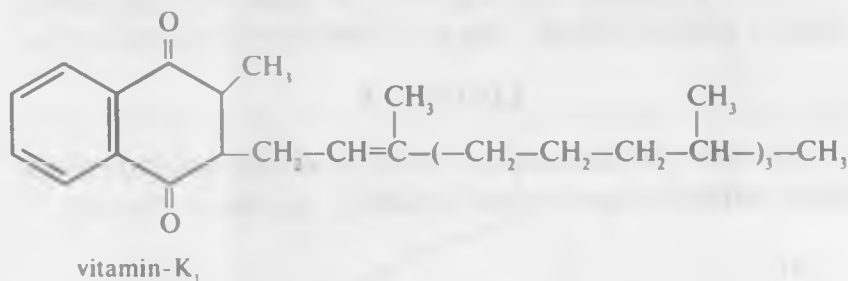
p-naftaxinon

Xinonlar rangli kristall birikmalar bo'lib, ularning suyultirish temperaturasi ancha yuqori. Yuqorida keltirilgan formulalardan ko'rinib turibdiki, xinonlar diketonlardir va ular gidroksilamin ta'sirida dioksimlar hosil qiladilar.

Xinonlar molekulasiga kirgan  **= qo'sh bog'lar siste-**

masi xinoid guruhi deyiladi. Ko'pgina bo'yoqlar o'zining tarkibida xinoid guruhini tutadi.

Ba'zi n-xinonlar biokimyoviy jarayonlarda eng muhim rol o'ynaydi. Vitamin-K guruhiga mansub bo'lgan vitaminlar naftaxinonlarning hosilasi hisoblanadi. Masalan, vitamin K₁ — filloxinon qonning normal ivishi uchun zarur bo'lib, u karam, beda va ismaloq barglarida ko'p bo'ladi:

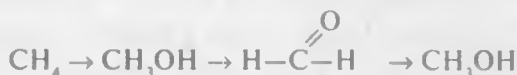
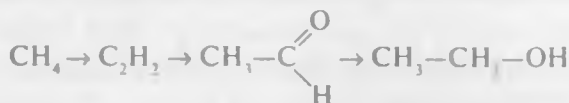


K guruh vitaminlariga E guruh vitaminlari genetik bog'langan bo'lib, ular o'simliklar olamida keng tarqalgan. Hayvon organizmida E vitaminlar yetishmasa, oqsil, yog' va uglevodlar almashinuvi buziladi. Bu esa o'z navbatida, jinsiy organlarni shikastlanishiga va ko'payish qobiliyatining yo'qolishiga sabab bo'ladi. E guruhga mansub bo'lgan vitaminlardan α- tokoferol eng yuqori biologik faollikka ega.

Savol va mashqlar

1. Qanday birikmalarga oksobirikmalar deyiladi. Aldegid va ketonlarning umumiy formulasini yozing.
2. C₆H₁₂O formulaga ega bo'lgan hamma aldegidlarning tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
3. Aldegidlarni sanoatda olish usulini gapiring va ularni reaksiya tenglamalarini yozing.
4. Birlamchi va ikkilamchi spirtlar oksidlanganda qanday moddalar hosil bo'ladi, ularning reaksiya tenglamalarini yozing.

5. Eritmada aldegid borligini qaysi reaksiya yordamida aniqlanadi va reaksiya tenglamalarini yozing.
6. Etan va propanlarning oksidlanishni gapiring va ularni spirt, aldegid va kislota hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini yozing.
7. Quyidagi o'zgarishlarni reaksiya tenglamalarini yozing.



8. Sirka aldegid oksidlanganda 2,16 g kumush ajralib chiqqan. Oksidlangan sirka aldegidni olish uchun (n. sh. da) necha litr asetilen ishlatiladi.
9. Vitamin — K, qaysi ketonlarning hosilasiga kiradi?
10. Aseton qanday modda, u xalq xo'jaligining qaysi tarmoqlarida ishlatiladi?
11. 0,5 mol sirka aldegid mo'l miqdor kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan oksidlanganda qancha kumush ajralib chiqadi?
12. Kucherov reaksiyasi bo'yicha aldegid va ketonlarning olish reaksiya tenglamalarini yozing.

XIV bob

KARBON KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI

Tayanch iboralar: karboksil guruh; karbon kislotalar; A.I.Popov qoidasi; kislota amidlari, anidridlari va xloranidridlari; Karbkation; Kolbe reaksiyasi; «quruq qaydash»; murakkab efir; N.A.Menshutkin reaksiyasi; eterefikatsiya; karbamid; flokulyant; to'yingan dikarbon kislotalar; to'yinmagan bir va ikki asosli kislotalar; akrilonitril; aromatik karbon kislota; «purgen».

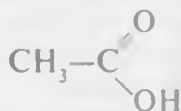
Karbon kislotalar. Molekulasida karboksil guruh — COOH bo'lgan moddalar karbon kislotalar deb ataladi. Karbon kislotalar karboksil guruhlarining soniga ko'ra bir asosli, ikki asosli va ko'p asosli bo'ladi. Masalan: sirka kislota CH_3COOH va moy kislota $\text{C}_1\text{H}_7\text{COOH}$ — bir asosli, oksalat kislota $\text{HOOC}-\text{COOH}$ va malon kislota $\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ — ikki asosli kislotalardir. Karbon kislotalar to'yingan va to'yinmagan, shuningdek, ochiq zanjirli va halqali to'zilishga ega bo'ladi. Kislota molekulasiga karboksil guruh karbonil $>\text{C}=\text{O}$ va oksi-OH guruhlardan tashkil topgan.

NOMENKLATURASI VA IZOMERIYASI

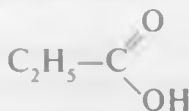
To'yingan bi asosli karbon kislotalar yog' kislotalar deb ham ataladi, chunki bu kislotalarning birinchi vakili yog'lardan olingan.

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 $\text{H}-\text{COOH}$ chumoli kislota deb ataladi, chunki u dastlab chumolidan ajratib olingan. Xuddi shunga o'xshash, sirka kislota — sirkadan, moy kislota — sigir yog'idan, valerian kislota — valeriana o'simligining ildizidan olingan.

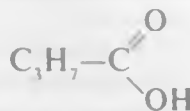
Bir asosli karbon kislotalarni ratsional nomenklaturaga ko'ra nomlashda ularni sirka kislota hosilasi deb qaraladi:



sirka
kislota

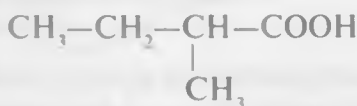


metil sirka
kislota



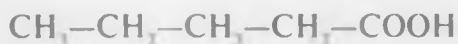
etil sirka
kislota

Sistematik nomenklaturaga ko'ra kislotalarning nomi tegishli uglevodorod nomiga kislota so'zini qo'shish bilan hosil qilinadi:



2-metilbutan kislota

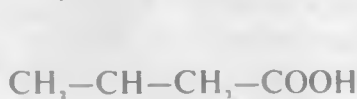
To'yingan karbon kislotalarda aldegidlardagi singari izomeriya-ning ikki turi: uglerod skeletining va karboksil guruhning zanjirda turlicha joylanishidan kelib chiqadigan izomeriyasi mavjud:



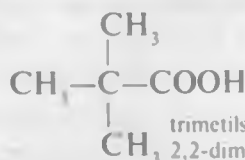
valerian kislota(t)
pentan kislota (s)



metil etil sirka kislota (r)
2-metilbutan kislota (s)



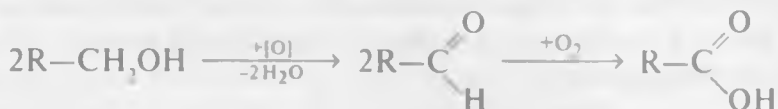
izovalerian kislota (r)
3-metilbutan kislota (s)



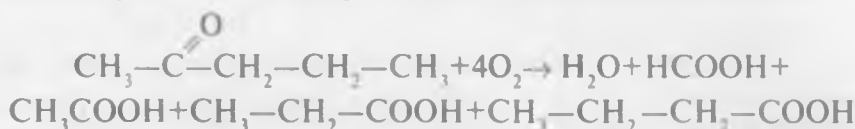
trimetilsirka kislota (r)
2,2-dimetilpropan kislota (s)

OLINISH USULLARI

1. Birlamchi spirtlar oksidlanganda dastlab aldegid, so'ngra kislota hosil bo'ladi. Bunda uglerod atomlarining soni o'zgarmaydi:

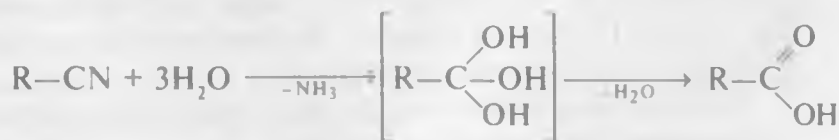
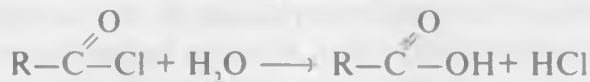


Ketonlar A.I.Popov qoidasiga ko'ra kuchli oksidlovchilar ta'sirida kislotalar aralashmasini hosil qiladi. Masalan: metilpropilketon oksidlanganda to'rtta kislota hosil bo'ladi:

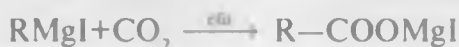


To'yingan uglevodorodlar kislorod bilan yuqori temperaturada (400—500 °C), 130—140 atm bosimda katalizatorlar (metallar, metall tuzlari) ta'sirida kislotalar hosil qiladi. Sanoatda karbon kislotalar shu usul bilan olinadi.

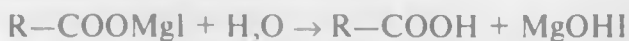
2. Gemigaloidli uglevodorodlar, orto-efirlar, amidlar, kislota angidridlari, xlorangidridlari va nitriallarning gidrolizanishi:



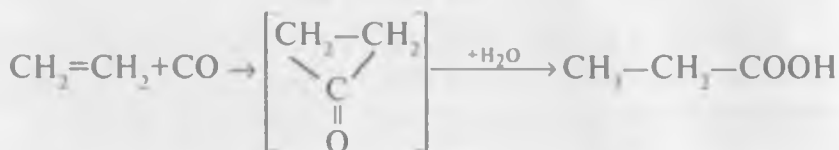
3. Metallorganik birikmalarga karbonat angidridning ta'siri:



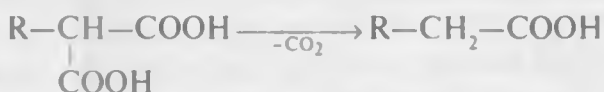
Hosil bo'lgan kislota tuzlari suv yoki mineral kislotalar ta'sirida karbon kislotaga aylanadi:



To'yinmagan uglevodorodlarga CO katalizatori ishtirokida uglerod (II)-oksid va suv bug'i ta'sir ettirib, kislotalar olinadi (B.Y.Rappe sintezi):



4. Ikki asosli karbon kislotalarni qizdirish orqali olish. Bu usul bilan malon kislota va uning gomoglaridan sirka kislota hamda uning yuqori gomologlari olinadi:



5. Asetosirka efir asosida sintez qilish bilan olinadi.
6. Yog' va moylarni gidrolizlab olinadi.

FIZIK XOSSALARI

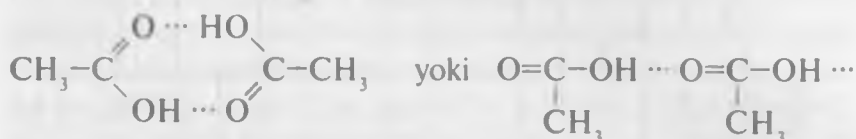
Karbon kislotalarning quyi vakillari odatdagi sharoitda o'tkir hidli, suv bilan har qanday nisbatda aralashadigan, sovutilganda oson kristallanadigan harakatchan suyuqliklardir. Molekuladagi uglerod atomlari soni beshtadan to'qqiztagacha bo'lgan kislotalar (izomoy kislota ham) moysimon suyuqliklar bo'lib, suvda yomon eriydi.

Yuqori molekular yog' kislotalar hidsiz, suvda erimaydigan qattiq moddalardir. Bir asosli to'yingan karbon kislotalarning asosiy fizik xossalari 13- jadvalda keltirilgan. Karbon kislotalarning deyarli hammasi spirtda va efirda yaxshi eriydi.

Kislotalarning molekular massasi ortishi bilan qaynash temperaturasi ham ortadi, solishtirma massasi esa kamayadi. Normal tuzilishga ega bo'lgan kislotalar tarmoqlangan kislotalarga qaraganda yuqori temperaturada qaynaydi. Masalan, H-valerian kislota $CH_3(CH_2)_4COOH$ 186 °C da qaynaydi, izovalerian kislota

$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 176,7°C da qaynaydi. Molekulasidagi uglerod atomlari soni juft bo'lgan kislotalar uglerod atomlari soni toq bo'lgan kislotalarga yuqori temperaturada suyuqlanadi.

Kislotalarning molekular massasini aniqlash natijasida suyuq holatda ularning molekula massasi ikki baravar ortiqligi ma'lum bo'ladi. Buning sababi kislota molekularining o'zaro assotsilanganligi, ya'ni vodorod bog'lanish hosil bo'lganligidir, buning natijasida siklik yoki chiziqli tuzilishi hosil bo'ladi:



Tajribalarning ko'rsatishicha, bunday vodorod bog'lanish energiyasi 7 kkal/mol ga teng. Kislorod va vodorod atomi oralig'idagi masofa $1,7 \cdot 10^{-10}$ m.

Fizik metodlar — UB (ultrabinafsha)- spektroskopiya, IQ- (infraqizil) spektroskopiya, PRM(proton-magnit-rezonansi)-spektroskopiya va mass-spektroskopiyalar orqali karbon kislotalarning molekula va undagi atom hamda guruh atomlarining xarakterli xususiyatlari yoritiladi.

Karbon kislotalarning UB- spektrida ultrabinafsha nurlar ta'sirida molekuladagi atomlar valent elektronlarining energetik holatlari o'zgaradi, natijada karboksil guruhning yutilish maksimumi 200 nm da sodir bo'ladi. Kislota hosilalari UF- nurlar spektrda to'liq uzunligi katta bo'lgan tomonga siljiydi, buni batoxrom siljish deyilib, u 210—240 nm da hosil bo'ladi.

Infraqizil nurlar (IQ) ta'sirida kislota molekulasidagi atomlar tebranish holatiga kelib, u spektrda ikkita xarakterli yutilish maksimumiga ega bo'ladi. Biri karboksil guruhdagi gidroksil guruh vodorod bog'lanish hosil qilgan holda yutilish qisqa chastotali soha tomon siljiydi va 3000 sm^{-1} da yutilish maydonini kengayganligi kuzatiladi, Ikkinchisi, karbonil guruh $>\text{C}=\text{O}$ $1700-1720 \text{ sm}^{-1}$ da yutilish maksimumiga ega bo'ladi.

Energiya ta'sirida mikrozarra (elektron, proton, neytron va boshqalar) spinlari energetik holatlarini o'zgartirish bilan har qanday mikrozarra o'zining siljishiga ega.

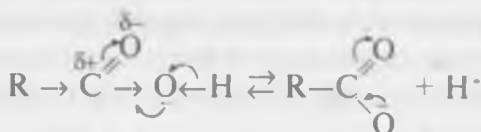
Bir atomli to'yingan kislotalarning fizik xossalari

Kislotalarning nomi	Formulasi	Suyuqlanish temperaturasi, °C	Qaynash temperaturasi, °C	Solishirma massasi, d_4^{20}	Sindirish ko'rsatkichi, n_D
Chumoli kislota	HCOOH	+8,40	100,7	1,220	1,3650
Sirka kislota	CH_3COOH	+16,6	118,5	1,049	1,3720
Propion kislota	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$	-20,7	141,1	0,992	1,3872
Moy kislota	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	-3,11	163,5	0,9587	1,3979
Izomiy kislota	$\text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH}$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad \text{CH}_3$	-47,0	154,4	0,949	1,3930
Valerian kislota	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	-34,5	186,0	0,9387	1,4070
Izovalerian kislota	$\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad \text{CH}_3$	-37,6	176,7	0,9327	1,4043
Kapron kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	-1,5	205,3	0,922	1,4144
Enant kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	-10,0	223,5	0,9184	1,4215
Kapril kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	+16,2	237,5	0,910	1,4215
Pellargon kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	+12,5	253	0,9057	1,4306
Palmitin kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	+62,6	271,5 (100 mm da)	0,8490 (70 °C da)	1,4303 (70 °C da)
Margarin kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{15}-\text{COOH}$	+60,8	277 (100 mm da)	0,848 (70 °C da)	1,4320 (70 °C da)
Stearin kislota	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	+69,4	287 (100 mm da)	0,848 (70 °C da)	1,4332 (70 °C da)

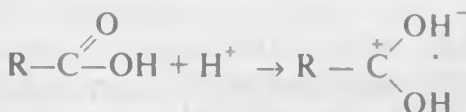
Kislota karboksilidagi N-protonning siljishi 12 m.d. Kuchsiz maydonga bir protonli singlet holatida PMR spektrda ko'rinadi. UF-, PMR-spektroskopiyalarning natijalari karbon kislotalarni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

KIMYOVIY XOSSALARI

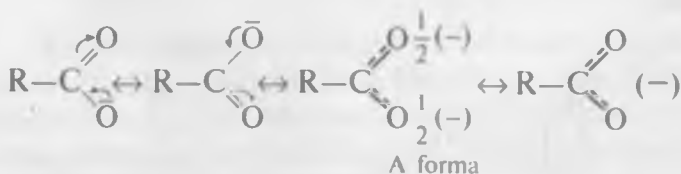
1. Barcha karbon kislotalar, anorganik kislotalar kabi kislota xossalriga ega bo'lib, ko'k lakmusni qizartiradi. Kislota gidroksidining kuchli kislotali xossalari karboksil guruhdagi atomlar elektron zichligining siljishi bilan tushuntiriladi. Karboksil guruhda elektron zichligi elektrofil atomga, ya'ni kislorodga siljigan bo'ladi. Buning natijasida karboksil gidroksilidagi vodorod bilan kislorod orasidagi bog'lanish zaiflashadi va, nihoyat, vodorod atomi proton holida ajralib chiqadi, dissotsilanadi.



Karbon kislotalar suvsiz mineral kislotalarda proton qabul qilib, karbkation hosil qiladi.



Dissotsilanmagan karbon kislota molekulasining gidroksil guruh kislorodida elektron zichligi kamayib, karbonil guruhda u ko'payadi. Bu xususiyat kislota anion holatida kuchli bo'ladi.



Elektron zichligining bunday siljishi natijasida anion molekulasida zaryadlarning tenglashgan — A formasi hosil bo'ladi va u izomer karboksilat — anion deyiladi. Bu anion kislota gidroksil guruhidan protonni oson ajralishidan hosil bo'ladi. Karbon kislota-

larning kuchi, ya'ni dissotsilanishi karboksil bilan bog'langan atomga va atomlar guruhiga bog'liq. Kislotalarning kuchi karboksil guruhga birikkan radikalidagi vodorod atomlari ko'proq galoid atomlariga almashinshi bilan ortib boradi. Bu ayniqsa α -vodorod atomlariga galoid almashganda yaqqol namoyon bo'ladi:

	pKa
CH_3COOH	4,76
CH_3ClCOOH	2,85
CHCl_2COOH	1,48
CCl_3COOH	0,66

Galoid atomining kislota kuchiga ta'sirining sababi kislota molekulasidagi galoid bilan bog'langan α -uglerod atomining gidroksil vodorodiga nisbatan ko'proq musbat zaryadlanganligidir. Boshqacha aytganda galoid atomi elektron juftini o'ziga tortadi, natijada α -uglerod atomi ko'proq zaryadlanadi va o'z navbatida karboksil guruhdagi uglerodning elektron juftini ham o'ziga tortadi. Natijada gidroksildagi vodorod-kislorod bog'i zaiflashadi va oson dissotsilanadi.

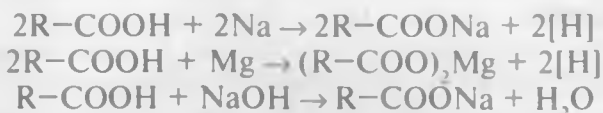
Karboksil guruhga nisbatan galoid atomi uzoqlashgan sari galoidning ta'siri kamayadi va natijada kislota kuchi ham kamayadi.

	pKa
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{COOH}$	4,812
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{COOH}$	2,856
$\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	4,05
$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{COOH}$	4,52

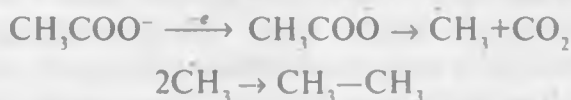
Radikallarning kattalashishi bilan kislotalarning kuchi kamayadi:

	pKa
HCOOH	3,75
CH_3COOH	4,76
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	4,89
$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH}$	4,84
$(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{COOH}$	5,03

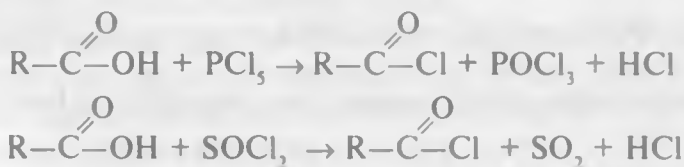
2. Karbon kislotalar ham xuddi mineral kislotalar kabi metallar, metall oksidlari va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi:



Karbon kislotalarni yoki ularning natriyli tuzlarini suvdagi eritmasi elektroliz qilinganda anodda CO_2 ajralib chiqadi, hosil bo'lgan radikallar esa o'zaro to'qnashib uglevodorodlarga o'tadi (Kolbe reaksiyasi):

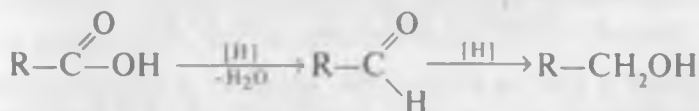


3. Karbon kislotalarga fosfor va oltingugurtning galoidli birikmalari ta'sir ettirilganda shu kislotalarning galoid-angidridlari hosil bo'ladi:

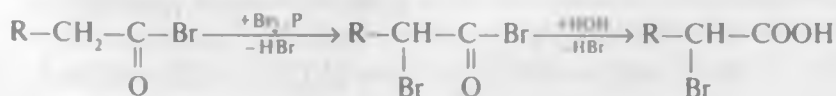


4. Karbon kislotalar bilan spirtlar o'zaro reaksiyaga kirishib, murakkab efirlar hosil qiladi.

5. Kislotalarni faqat maxsus katalizatorlar ishtirokida vodorod bilan qaytarib, aldegid yoki spirtlarga aylantirish mumkin:



6. Karbon kislotalar aldegid va ketonlar kabi radikaldagi vodorod atomlarini galogenlarga almashtira oladi. Kislotalarning galogenli hosilalarini olishda ko'pincha kislotalar emas, balki ularning galogenangidridlari ishlatiladi. Bunday reaksiya Zelinskiy-Gel-Folgard reaksiyasi deyiladi:



Kislotalarda karboksil guruhga bevosita yaqin turgan uglerod atomidagi vodorodlar (α vodorod) eng faol bo'ladi, shuning uchun bu vodorod atomlari xlor yoki bromga oson almashinadi.

Bilasizmi?!

– Karbon kislotalarning izo holatining qaynash temperaturasi normal holatidan doimo past temperaturada qaynaydi.

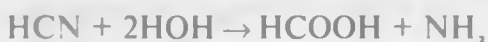
– Karbon kislotalarning orasida eng kuchligi kislota xossasidan chumoli kislota hisoblanadi.

AYRIM VAKILLARI

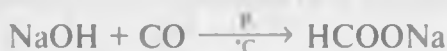
Chumoli kislota $\text{H}-\text{COOH}$ to'yingan bir asosli kislotalarning eng oddiy vakili. U birinchi marta qizil chumolilardan ajratib olingan, shuningdek ko'pgina o'simliklar (qichitqi o't, archa), qon va muskul tarkibida ham bo'ladi. Laboratoriya sharoitida xloroformga suyultirilgan ishqor ta'sir 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:

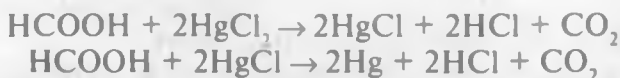


Chumoli kislota o'tkir hidli, achchiq ta'mli, suv bilan har qanday nisbatda arashadigan rangsiz suyuqlik. Tuzilishi jihatidan bir asosli to'yingan kislotalardan farq qiladi. Molekulasi tarkibida aldegid guruhning borligi sababli, u o'ziga xos quyidagi xususiyatlarni namoyon qiladi:

a) chumoli kislota kumush oksidning ammiakdagi eritmasi ta'sirida oson oksidlanib, karbonat anhidrid va suv hosil qiladi:



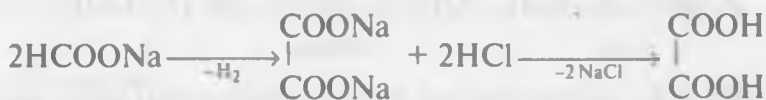
b) chumoli kislota yaxshi qaytaruvchidir, u sulema eritmasi bilan qizdirilganda simob metaligacha qaytariladi:



d) chumoli kislota konsentrlangan sulfat kislota ta'sirida uglerod (II)-oksid va suvga parchalanadi:



e) chumoli kislota natriy tuzi 400 °C gacha tez qizdirilganda, vodorod ajralib chiqadi va natriy oksalat hosil bo'ladi:

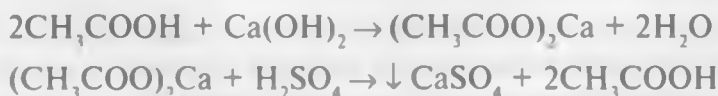


Chumoli kislota kuchli qaytaruvchi sifatida to'qimachilik sanoatida gazlamalarni bo'yashda, tibbiyotda va boshqa sohalarda ishlatiladi. Chumoli kislota oksalat kislota, etilformiat va xushbo'y moddalar(amilformiat) olinadi.

Sirka kislota CH_3COOH uzoq vaqtlardan beri ma'lum, chunki u vinoning achishi natijasida hosil bo'ladi. U ko'p o'simliklarda, hayvon chiqindilarida sof holda, shuningdek tuz va murakkab efilrilar holida uchraydi.

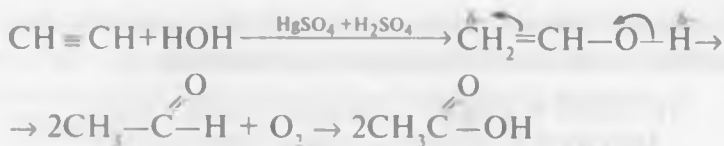
Sanoatda sirka kislota bir necha usullar bilan olinadi:

1. Yog'och quruq haydalganda sirka suv qatlamida yig'ilib, qo'shimcha mahsulot sifatida metil spirt va aseton hosil bo'ladi. Sirka kislota ajratib olish uchun aralashma ohak bilan neytrallanadi, bunda hosil bo'lgan kalsiy asetat sulfat kislota bilan qizdirilganda parchalanib, sirka kislota sof holda ajralib chiqadi:

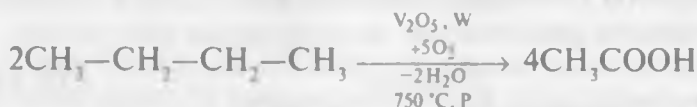


2. Spirtli suyuqliklarni bijg'itish bilan sirka kislota hosil qilishda «sirka zamburug'i» deb ataladigan maxsus mikroorganizmlar etil spirtini sirka kislota gacha oksidlaydi.

3. Sirka kislota olishning asosiy texnik usuli M.G.Kucherov reaksiyasi bo'lib, unda hosil bo'lgan aldegid katalizatorlar ishtirokida oksidlanadi:



So'nggi yillarda uglevodorodlar, masalan, butan, pentan va hokazolarni yuqori temperaturada havo kislorodi ta'sirida oksidlab, sirka kislota olishning sanoat usullari ishlab chiqildi (N.A. Emmanuel va boshqalar):

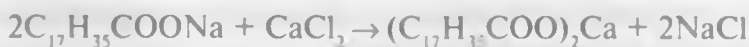


Sof sirka kislota odatdagi temperaturada o'tkir hidli, rangsiz suyuqlik bo'lib, 16,6 °C da muzga o'xshash kristalga aylanadi. Shuning uchun suvsiz sirka kislota muz sirka kislota deyiladi.

Sirka kislota va uning tuzlari — asetatlar sanoatda keng ishlatiladi. U to'qimachilik, ko'n va kimyo sanoatida, oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashda va boshqa sohalarda ishlatiladi. Sirka kislotaning temir, aluminiy va xromli tuzlari ayniqsa katta ahamiyatga ega; chunki to'qimachilik sanoatida xurush sifatida ishlatiladi.

Palmitin $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ va **stearin** $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ kislotalar tabiatda eng ko'p tarqalgan yuqori molekular kislotalar bo'lib, ayrim to'yinmagan kislotalar (olein) bilan birga o'simlik va hayvon yog'larining asosiy qismi bo'lgan gliserin efiri holida uchraydi. Palmitin va stearin kislotalar aralashmasi yog'larni gidroliz qilib olinadi. Ular ta'amsiz va hidsiz, suvda deyarli erimaydigan qattiq moddalardir.

Yuqori molekular karbon kislotalarning tuzlari sovunlar deb ataladi. Shu kislotalarning kalsiyli, magniyli tuzlari suvda erimaydi. Qattiq suvda sovunning yuvish xossasining kamayishiga sabab ham ana shu tuzlarning hosil bo'lib, cho'kmaga tushishidadir:



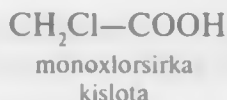
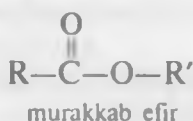
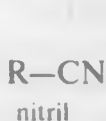
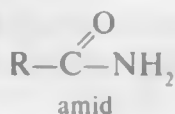
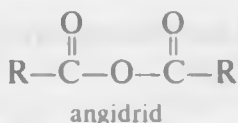
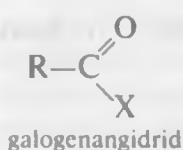
Bilasizmi?

— Yuqori molekular karbon kislotalarning (C_{15} — C_{17}) natriyli va kaliyli tuzlar sovunning asosiy tarkibiy qismlaridir.

– Izoamil spirti sirka kislota bilan reaksiyaga kirishganda nok hidi, benzil spirti va chumoli kislotalar reaksiyaga kirishganda jasmin hidi hosil bo'ladi.

KARBON KISLOTALARNING HOSILALARI

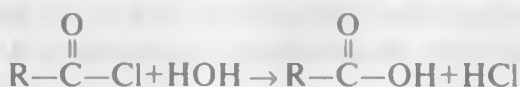
Karbon kislota molekulasidagi vodorod atomini, gidroksil va karbonil guruhi biror atom yoki atomlar guruhiga almashinuvidan hosil bo'lgan moddalar karbon kislotalarning hosilalari deyiladi:



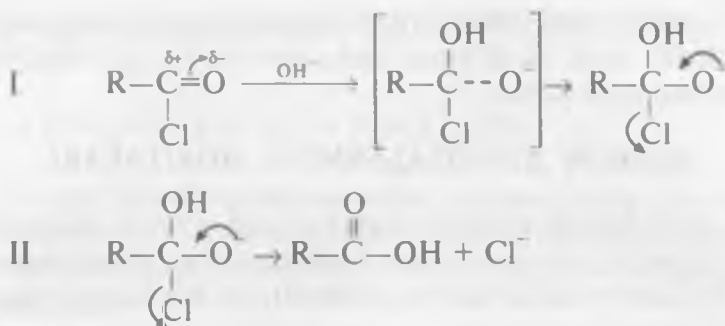
Kislota galogenangidridlari. Karbon kislota karboksil guruhi-dagi gidroksil guruhini galogenga almashinuvidan hosil bo'ladi.

Xlorangidridlarning quyi vakillari uchuvchan suyuqlik, ularning bug'i o'tkir hidli bo'lgani uchun ko'zga va nafas yo'llariga ta'sir qiladi.

Kislota xlorangidridlari nukleofil o'rinolish reaksiyasiga kirishadi. Xlorangidridlar molekulasidagi xlor juda faol bo'lgani uchun boshqa kislota hosilalariga qaraganda xlorangidridlar o'rin olish reaksiyasi oson boradi. Kislota xlorangidridlari suv bilan tez nukleofil o'rin olish reaksiyasiga kirishib, karbon hamda xlorid kislotalar hosil qiladi:



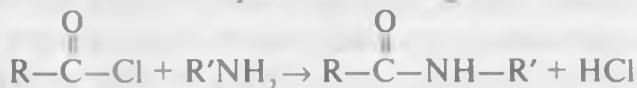
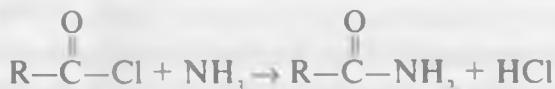
Bunday nukleofil o'rin olish reaksiyalari ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichda manfiy nukleofil, ya'ni gidroksil xlorangidrid bilan «oraliq holat» hosil qilib, kislород atomi manfiy zaryadlanadi. Ikkinchi bosqichda bu iondan Cl ajralib chiqib, kislotaga aylanadi:



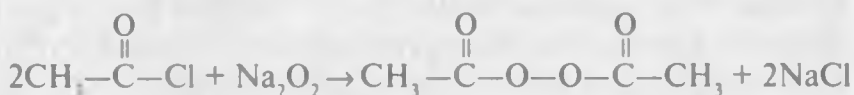
Kislota xlorangidridlari spirt bilan reaksiyaga kirishishi natijasida murakkab efirlar hosil bo'ladi:



Xlorangidridlarga ammiak va aminlar (birlamchi va ikkilamchi) ta'sir ettirilganda aminlar hosil bo'ladi:

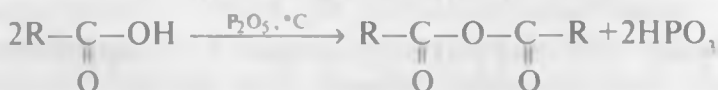


Xlorangidridlarga peroksidlar ta'sir ettirilganda esa asil peroksidlar hosil bo'ladi:

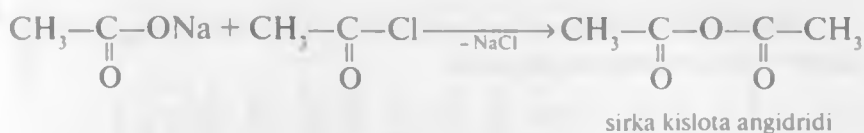


Xlorangidridlar katalizatorlar ishtirokida vodorod ta'sirida oson qaytarilib aldegidlarga aylanadi.

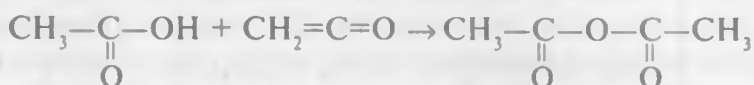
Kislota angidridlari ikki molekula karbon kislotaning degidratlanishi va bir molekula suv ajralib chiqishi natijasida hosil bo'ladi:



Bu reaksiya kislota bug'larini katalizatorlar ustidan o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi. Laboratoriya sharoitida xlorangidridlarga kislotaning natriyli tuzini ta'sir ettirib, kislota angidridlari olinadi:



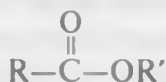
Hozirgi vaqtda sirka kislota anhidridi, asosan: ketenga suvsiz sirka kislota ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi:



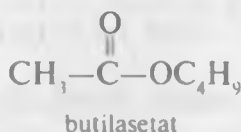
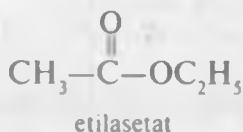
Kislota anhidridlarining quyi vakillari, masalan, sirka kislota anhidridi o'tkir hidli, suvdan og'ir suyuqlik. Kislota anhidridlari kimyoviy xossalriga ko'ra xlorangidradlarga o'xshaydi. Ammo reaksiyalar ularga nisbatan sust boradi.

Sirka anhidrid texnikada sun'iy asetat tola olishda va boshqa maqsadlarda ko'p ishlatiladi.

Karbon kisotalarning murakkab efirlarini kislota molekulasidagi gidroksil guruh vodorodining uglevodorod radikaliga almashinuvidan hosil bo'lgan mahsulot deyish mumkin:

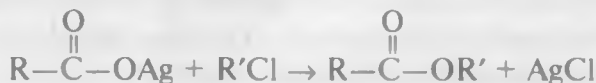


Murakkab efirlar tuzlarning nomi kabi nomlanadi. Masalan, sirka kislota ning etil efiri — etilasetat, butil efiri — butilasetat deb ataladi:

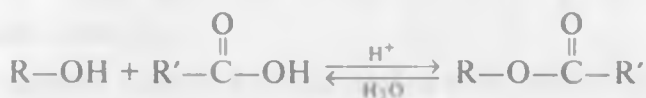


Tabiatda uchrashi va olinishi. Murakkab efirlar tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, o'simlik va hayvonlar hayotida muhim rol o'ynaydi. Ular o'simlik va hayvon organizmida, yog' kislotalarning, asosan, stearin, palmitin, olein kislotalarning murakkab efirlari holida bo'ladi.

Murakkab efirlar spirtlarga kislota xlorangidridi yoki anhidridlar ta'sir ettirib olinadi. Kislota tuzlariga galoidalkillar ta'sir ettirilganda ham murakkab efirlar hosil bo'ladi:



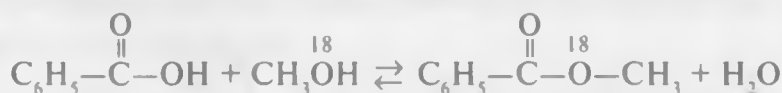
Murakkab efirni hosil bo'lish reaksiyasi eterifikatsiya (lotincha *aeter* – efir) reaksiyasi deyiladi.



Bu reaksiyaning kinetikasi N.A.Menshutkin (1877—1891 - yillar) va uning shogirdlari tomonidan batafsil o'rganilgan. Eterifikatsiya reaksiyasi qaytar reaksiyadir. Hosil bo'lgan murakkab efir bilan suv reaksiyaga kirishib, spirt va kislota hosil qiladi. Eterifikatsiya reaksiyasiga teskari boradigan bu reaksiya gidroliz yoki sovunlanish deyiladi. Reaksiya boshlangandan keyin ma'lum vaqt o'tgach, muvozanat qaror topadi. Reaksiya unumini oshirish uchun hosil bo'lgan suv yoki efirni haydash bilan reaksiya aralashmasidan chiqarish yoki spirt va kislotalarni ortiqcha olish kerak.

Spirtlarning eterifikatsiya reaksiyasiga kirish xususiyati birlamchi spirtlardan uchlamchi spirtlarga tomon pasaya boradi.

Eterifikatsiya reaksiyasida spirt molekulasidan gidroksil ajralib chiqadi. Reaksiyaning bunday sxema bilan borishi bir necha tajribalar orqali aniqlangan. Benzoy kislotaga tarkibida kislorodning og'ir izotopi O^{18} bo'lgan metil spirt ta'sir ettirilganda hosil bo'lgan suvda kislorodning og'ir izotopi topilmagan. Demak, reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Fizik xossalari. Murakkab efirlarning eng oddiy vakillari suvdan yengil, xushbo'y hidli, uchuvchan suyuqliklardir.

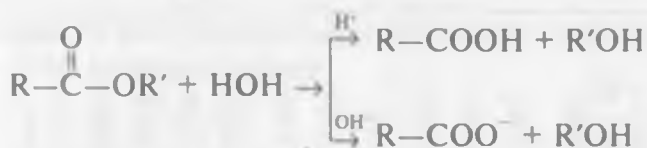
Quyi kislotalarning metil va etil murakkab efirlarining suyuqlanish va qaynash temperaturalari dastlabki karbon kislotalarning suyuqlanish va qaynash temperaturasidan nisbatan past bo'ladi (14- jadval).

Kimyoviy xossalari. Murakkab efirlar kislata xlorangidridlari va angidridlarga xos bo'lgan nukleofil almashinish reaksiyasiga kirishadi.

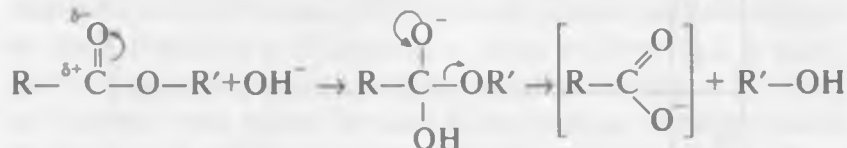
1. Murakkab efirlarning o'ziga xos eng muhim xossalardan biri ularning gidrolizlanishchidir. Gidroliz jarayonida mineral kislotalar yoki ishqorlar ishtirokida tezlashadi:

Murakkab eflirlarning fizik xossalari

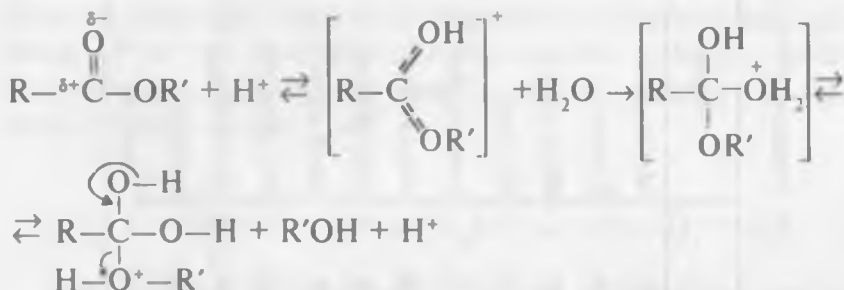
Formulasi	R	Nomi	Suyuqlanish temperaturasi, °C	Qaynash temperaturasi, °C	Solishtirma massasi, d_4^{20}
HCOOR	-CH ₃	Metilformiat	-99,0	31,8	0,975
	-C ₂ H ₅	Etilformiat	-78,9	54,3	0,923
CH ₃ COOR	-CH ₃	Metil asetat	-98,1	57,0	0,934
	-C ₂ H ₅	Etil asetat	-83,4	72,2	0,901
	-C ₃ H ₇	n-propil asetat	-92,5	101,6	0,887
	-C ₄ H ₉	n-butil asetat	-76,8	126,5	0,882
	-C ₆ H ₁₁	Izoamilasetat	-78,5	139,5	0,870
	-CH ₃	Metil propionat	-87,5	80,6	0,915
CH ₃ -CH ₂ -COOR	-C ₂ H ₅	Etil propionat	-73,9	99,1	0,888
	-CH ₃	Metilbutirat	-95,0	102,7	0,898
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COOR	-C ₃ H ₇	Etilbutirat	-97,9	120,5	0,879
CH ₃ CH ₂ CH ₂ -CH ₂ COOR	-C ₄ H ₉	Etilvalerat	-91,2	146,0	0,877



Murakkab efirlar ishqorlar ishtirokida gidrolizlanganda reaksiya tezligi ortishi bilan bir qatorda ularning o'zi ham reaksiyaga kirishib, tuz va spirt hosil qiladi. Ishqor tarkibidagi kuchli nukleofil «reagent OH» murakkab efir karbonilidagi uglerod atomi bilan birikib, oraliq birikma hosil qiladi, so'ngra u tuz va spirtga ajraladi:

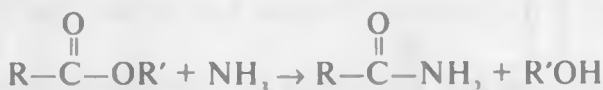


Murakkab efirlar kislotalar ishtirokida ham gidrolizlanadi. Lekin kislotali gidroliz — qaytar jarayondir. Murakkab efirlarning kislota ishtirokidagi gidrolizini eterifikatsiya reaksiyasining teskari yo'nalishidagi reaksiyasi deyish mumkin:

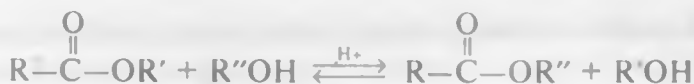


Kislotali gidrolizda H^+ proton murakkab efir tarkibidagi karbonil kislorodi bilan birikib, musbat zaryadlangan ion hosil qiladi; bu musbat ionning nukleofilga moyilligi ortadi, natijada suvni oson biriktirib oladi.

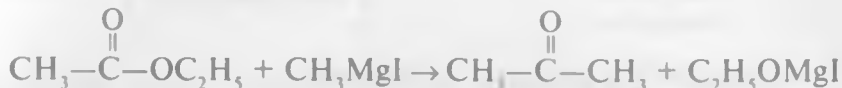
2. Murakkab efirlar ammiak ta'sirida kislota amidlarni hosil qiladi (bu hodisa murakkab efirlarning ammonolizmi deyiladi):



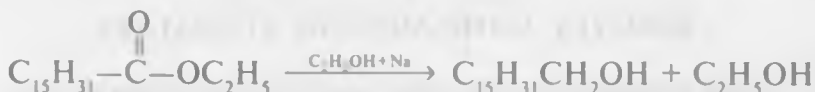
3. Murakkab efirlarga spirtlar ta'sir ettirilganda yangi murakkab efir va spirt hosil bo'ladi. Bu reaksiya **qayta efirlanish** deyiladi.



4. Murakkab efirlarga magniy-organik birikmalar ta'sir ettirilganda keton hosil bo'ladi:



5. Murakkab efirlarning spirtli eritmaları natriy metali ta'sirida qaytarilib, ikki xil spirt hosil qiladi. Spirtlardan birida uglerod atomlari soni dastlabki kislota dagiga, ikkinchisida esa dastlabki spirt dagiga teng bo'ladi:



Murakkab efirlarni nikel katalizatori ishtirokida bosim ostida vodorod bilan qaytarilib spirtlar hosil qilinadi.

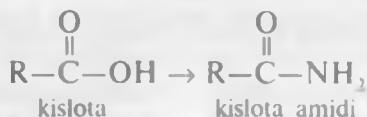
Ayrim vakillari. Etilasetat $CH_3-\text{COO}-C_2H_5$ xushbo'y hidli suyuqlik, $77,2^\circ\text{C}$ da qaynaydi, suvda yomon eriydi. Etilasetat, asosan, erituvchi sifatida keng qo'llaniladi. Sanoatda u sirka aldegiddan V.E.Tishchenko reaksiyasiga ko'ra olinadi.

Izoamilasetat $CH_3-\text{COO}-C_5H_{11}$ nok hidli suyuqlik, 139°C da qaynaydi. Laklar tayyorlashda erituvchi sifatida ishlatiladi.

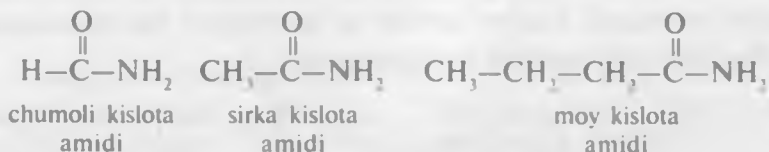
KISLOTA AMIDLARI. MOCHEVINA

Kislota amidlari deb, kislota ning karboksil guruhidagi gidroksil guruhini aminoguruh NH_2 ga o'rin almashinishiga aytiladi.

Kislota amidlarining umumiy formulasi:



Ularni nomi kislota nomiga «amid» so'zi qo'shib o'qishdan hosil bo'ladi:

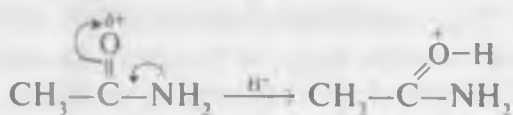


$$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{Cl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{NH}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$$

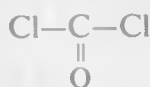
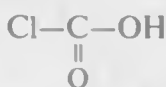
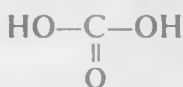
sirka kislota sirka kislota amidi
xlorangidridi

$$\text{CH}_3-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-\text{ONH}_4 \xrightarrow[\text{C}]{\text{P}_2\text{O}_5} \text{CH}_3-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Kislota amidlarining dastlabki vakili chumoli kislota amidi — $\text{H}-\text{CONH}_2$ suyuqlik bo'lib, qolganlari qattiq moddadir. Ular asos xossaga ega emas, ammo kuchli kislotalar ta'sirida amidlar kislota protonini o'ziga biriktirib oladi:


$$\text{CH}_3-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-\text{NHCH}_3 \xrightarrow{+\text{HOH}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{HCl} \\ \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{NH}_2 \end{cases}$$
$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2 + \text{NaNO}_2 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons [\text{HCO}_3]^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+$$

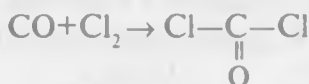
Karbonat kislotaning ayrim hosilalari organik moddalarni tashkil etadi. Masalan, u ikki negizli kislota bo'lgani uchun ikkita xlorangidridga ega:



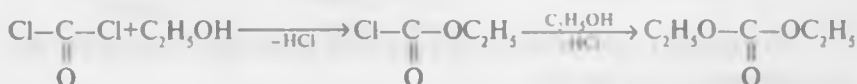
xlorchumoli
kislota

fosgen

Yuqori temperaturada uglerod (II)-oksidga xlor ta'sir ettirilsa, fosgen hosil bo'ladi:

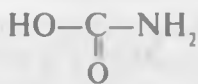


Fosgen o'tkir hidli, zaharli. Unga spirt ta'sir ettirib karbonat kislota efirlari hosil qilinadi:

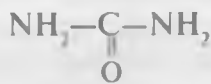


Fosgen sanoatda plastmassa, kauchuk va bo'yoq moddalarni olishda ishlatiladi.

Mochevina. Karbonat kislotaning amidlari katta ahamiyatga ega:



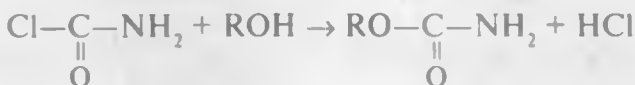
karbamin kislota



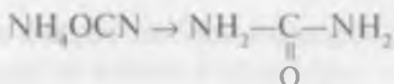
karbamid (mochevina)

Karbamin kislota efirlari uretan preparatlar deb atalib, tibbiyotda tinchlantiruvchi va og'riqni qoldiruvchi dori sifatida ishlatiladi.

Karbamilxloridga spirt ta'sir ettirib uretanlar olinadi:



Mochevina (karbamid) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, kuchsiz asos xususiyatiga ega bo'lgan kristall modda, 133°C da suyuqlanadi. Uni birinchi bo'lib nemis olimi F.Valyor ammoniy sianatdan olgan:

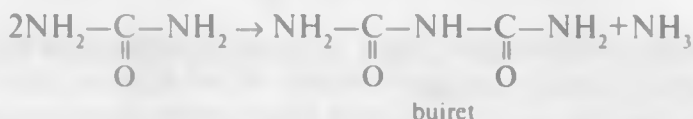


Mochevina tirik organizmda oqsil moddalardan so'nggi parchalangan mahsulot sifatida, siydik orqali chiqadi. Odam organizmi sutkasiga 20—30 gr gacha mochevina ajratib chiqaradi.

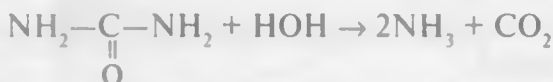
Hozirgi vaqtda mochevina sanoatda temperatura va bosim (130 °C, 50 atm) ostida karbonat anhidridga ammiak ta'sir ettirib olinadi:



Mochevinani 140 °C gacha qizdirish bilan biuret hosil qilinadi:

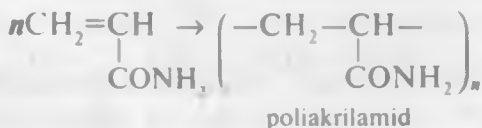
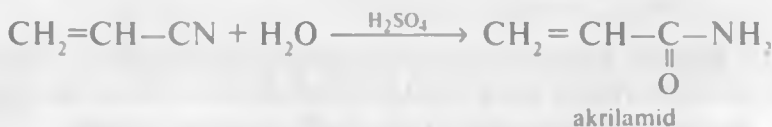


Mochevina suv bilan qizdirilganda ammiak bilan karbonat anhidridga parchalanadi:



Hozirgi vaqtda mochevina qishloq xo'jaligida asosiy organik o'g'it va qoramollarga oziq sifatida keng ishlatilmoqda.

Poliakrilamid. Akrilamidin polimerlash bilan poliakrilamid hosil qilinadi. Akrilamid esa kislotali muhitda, temperatura ta'sirida akril kislota nitrilini gidroliz qilib olinadi:



Poliakrilamid suvda yaxshi eruvchan polielktrolitlar jumlasiga kiradi. Polielektrolitlardan birinchi navbatda flokulyant (koagulylovchi) sifatida foydalaniladi.

Poliakrilamid suvni koagulyatsiya yo'li bilan qayta tozalashda, oltinni qayta ishlash sanoatida, qog'oz sanoatida qog'oz tarkibiga qo'shimcha moddalarni kiritishda ishlatiladi.

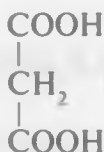
Ayniqsa, qishloq xo'jaligida tuproq massasiga nisbatan 0,25–0,5% poliakrilamiddan tuproqqa solinsa, tuproq strukturasi yaxshilanadi, tuproqni yemirilishidan saqlaydi va uning tarkibidagi namni saqlab qoladi.

TO'YINGAN DIKARBON KISLOTALAR

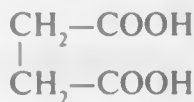
Molekulasida ikkita karboksil guruh —COON bo'lgan birikmalar **ikki asosli** (yoki **dikarbon**) **kislotalar** deyiladi:



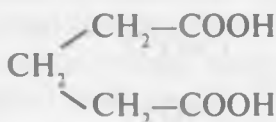
oksalat
kislota



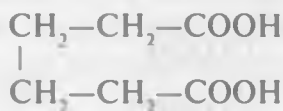
malon kislota



qahrabo kislota

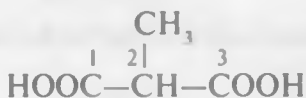


glutar kislota

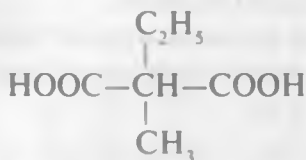


adipin kislota

Nomenklaturasi. Dikarbon kislotalarning dastlabki vakillari tarixiy nomlar bilan ataladi. Ratsional nomenklaturaga ko'ra ikki asosli kislotalar ikki karboksil guruh bilan birikkan uglevodorodlar hosilasi deb qaraladi. Sistematik nomenklaturaga ko'ra dikarbon kislotalarning nomi tegishli uglevodorodlar nomiga dikislota so'zini qo'shish bilan hosil qilinadi:



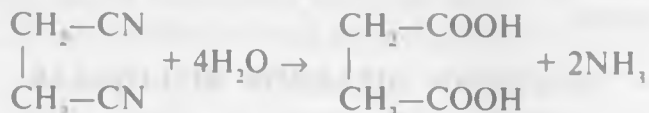
metilmalon kislota (p)
2-metilpropan dikislota (c)



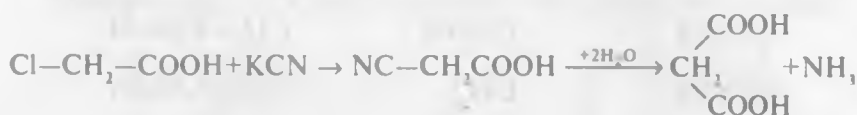
metiletilmalon kislota (p)
2-metil-2-etilpropan dikislota (c)

Tabiatda uchrashi va olinishi. Oksilat kislotaning nordon tuzi shovul va ravoch o'simligida, kalsiyl tuzi ($\text{Ca}(\text{COO})_2$) ko'p o'simliklarda va g'o'za bargida ko'p uchraydi. Malon kislotasi esa sholg'om sokida uchraydi. Qahrabo kislotasi dastlab qahrabodan olingan. U ko'mir va ko'p o'simliklar tarkibida uchraydi.

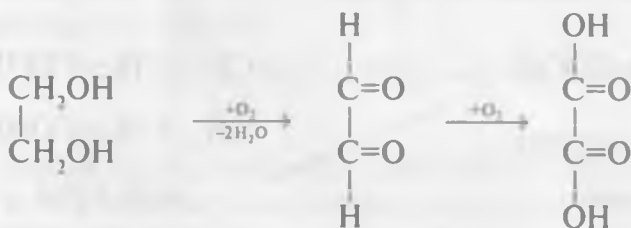
1. Dikarbon kislotalar dinitrillar gidrolizlanganda hosil bo'ladi:



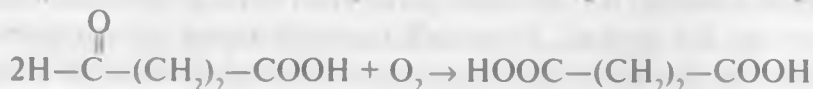
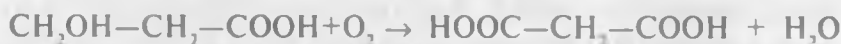
2. Galoidkarbon kislotalarga KCN ta'sir ettirib, hosil bo'lgan siyanokarbon kislotasi gidrolizlanadi:



3. Birlamchi glikollarning yoki dialdegidlarning oksidlanishi natijasida:

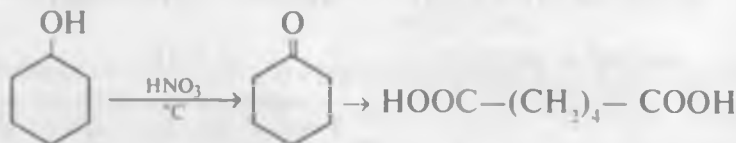


4. Oksikislotalar yoki aldegid kislotalarni oksidlash yo'li bilan:



5. Malon va asetosirka efirlar yordamida dikarbon kislotalarni sintez qilish mumkin.

Siklogeksanol konsentrlangan nitrat kislotasi ishtirokida qizdirilganda adipin kislotaga aylanadi:



Fizik xossalari. Dikarbon kislotalar rangsiz kristall modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi, organik erituvchanlarda esa yomon eriydi. Juft sonli uglerod atomiga ega bo'lgan ikki asosli kislotalar o'zining toq sonli uglerod atomiga ega bo'lgan qo'shni gomologidan yuqori temperaturada suyuqlanadi. Kislotalarning molekular mas-sasi ortishi bilan ularning suvdagi eruvchanligi kamayadi (15- jadval).

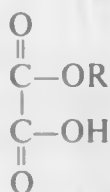
Kimyoviy xossalari. Ikki asosli karbon kislotalar bir asosli karbon kislotalarga xos barcha kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. Ammo ularning kislota xossalari bir asosli kislotalarnikiga qaraganda kuchli-roqdir. Oksalat kislota ionlarga, ayniqsa, kuchli dissotsilanadi. Molekular massasining ortishi bilan ikki asosli kislotalarning dissotsiyanlash darajasi kamayadi. Ularning dissotsilanishi ikki bosqichda boradi:



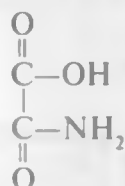
Ikki asosli karbon kislotalar bir asosli karbon kislotalar kabi tuzlar, amidlar, xlorangidridlar va murakkab efirlar hosil qiladi. Lekin ular reaksiyada molekuladagi bir yoki ikki karboksil guruhni ishtirok etishiga qarab ikki qator hosilalar, ya'ni nordon va o'rta tuzlar hosil qiladi:



nordon tuz



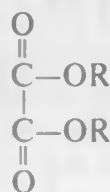
nordon efir



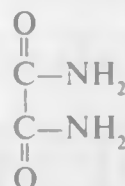
oksamin kislota



o'rta tuz



o'rta efir



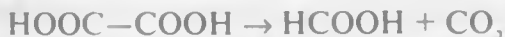
to'liq amid (oksamid)

Ikki asosli karbon kislotalarning fizik xossalari

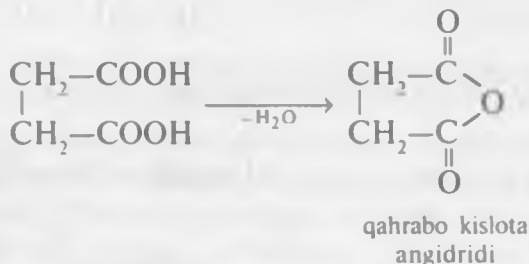
Kislota	Formulasi	Suyuqlanish temperaturasi, °C	30 °C da 100 g suvda eruvchanligi	PKa
Oksalat	$\text{HOOC}-\text{COOH}$	189,5	8,60	1,42
Malon	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	130,3	73,50	2,80
Qahrabo	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	182,8	5,80	4,18
Glutar	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	97,5	63,9	4,32
Alipin	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	153	1,50	4,43
Pimelin	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	105,5	5,0	4,46
Po'kak	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	140	0,16	4,52
Azelain	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	107,5	0,24	4,59
Sebatsin	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$	134,5	0,10	4,62

Endi ikki asosli kislotalarning o'ziga xos ba'zi reaksiyalari bilan tanishib chiqamiz.

1. Oksalat va malon kislotalar qizdirilganda karbonat angidrid ajralib (dekarboksizlanish) chiqib, chumoli va sirka kislota hosil bo'ladi:



2. Molekulasida to'rtta va beshta uglerod atomi bo'lgan ikki asosli kislotalar, masalan, qahrabo va glutar kislotalar qizdirilganda suv ajralib chiqib, besh va olti a'zoli siklik angidridlar hosil bo'ladi:



Malon kislotalarning hosilalaridan eng ahamiyatlisi uning dietil efiridir:



Malon efir meva hidini eslatuvchi xushbo'y suyuqlik, 199 °C da qaynaydi. Laboratoriya sharoitida turli tuzilishga ega bo'lgan bir, ikki hamda ko'p a'zoli kislotalarni malon efir asosida sintez qilish mumkin.

Malon efir molekulasidagi metilen guruh karbonil guruhga qo'shni bo'lganligidan juda kam harakatchan natriy bilan oson almashinadi. Hosil bo'lgan natriy malon efiri (yoki dinatriy malon efiri) ko'pgina kislotalarni sintez qilishda ishlatiladi.

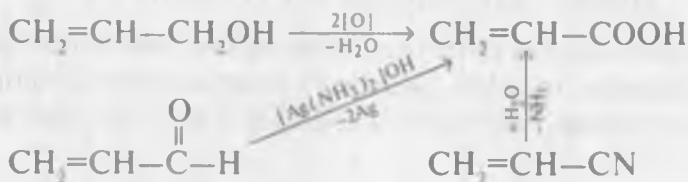
Ikki asosli karbon kislotalar sanoatda tibbiyot preparatlari, polimerlar va sintetik tolalar olishda xomashyo sifatida ishlatiladi.

TO'YINMAGAN KISLOTALAR

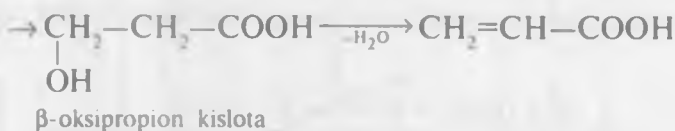
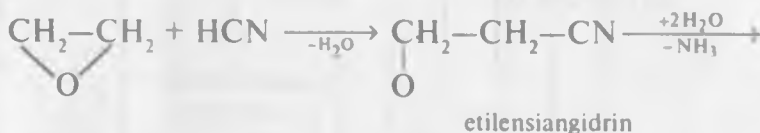
To'yinmagan bir asosli kislotalar. Ularning umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$. Demak, o'zida bir qo'shbog' va karboksil guruh saqlaydigan birikmalarga **to'yinmagan bir asosli kislotalar** deyiladi.

Bu kislotalar o'zida ham etilen uglevodlarini, ham kislota xususiyatlarini aks ettiradi, shu bilan birga karboksil guruhga qo'sh bog'ning ta'siri natijasida molekulaning kislota xususiyati kuchayadi.

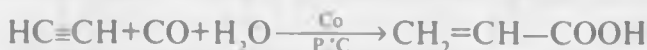
Akril kislota $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ to'yinmagan bir asosli kislotalarning oddiy vakili bo'lib, u allil spirtni yoki akroleinni oksidlab hamda akril kislota natriyini gidrolizlab olinadi:



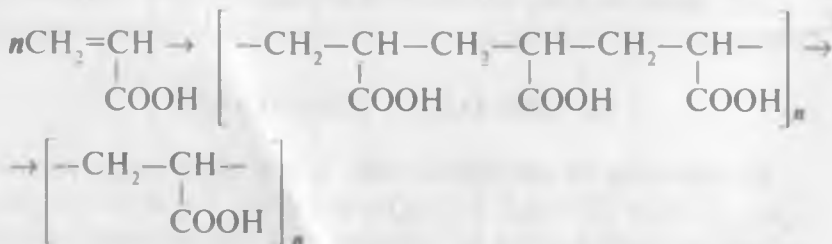
Sanoatda bu kislota etilen oksidga sianid kislota ta'sir ettirib olinadi:



Asetilenga uglerod (II)-oksid suv ishtirokida ta'sir ettirilib akril kislota olinadi.

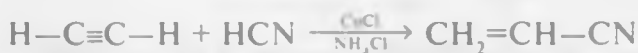


Akril kislotalaning suyuqlanish temperaturasi 13°C , qaynash temperaturasi 140°C . U oson polimerlanib yuqori molekular poliakril kislota hosil qiladi:

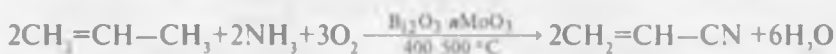


Bu polimerning efirlari elim moddalar va plastmassalar olishda ishlatiladi.

Akril kislota nitrili (Akrilonitril). 78 °C da qaynovchi suyuqlik bo'lib, asetilenga sianid kislota ta'sir ettirib olinadi:

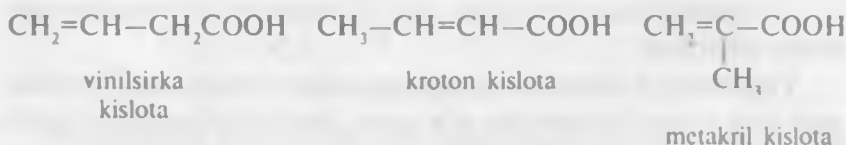


Akrolonitril sanoatda propilenni ammiak ishtirokida oksidlab olinadi.



Akronitril yuqori molekular polimer moddalar olishda qimmatbaho xomashyo hisoblanadi. Undan olingan polimer moddalar tuproqning xususiyatlarini yaxshilashda ishlatiladi. Akril kislota polimerlaridan tayyorlangan emulsiyalar gazlama, yog'och, qog'oz fabrikalarida, tibbiyotda yopishqoq plastirlar ishlab chiqarishda va qurilishda alif o'rnida ishlatiladi. Shu bilan birga boshqa monomerlar bilan sopolimerlab, jun tolasi o'mini bosadigan sintetik tola — nitron olinadi. Masalan, akronitrilni butadiyen bilan sopolimerlab benzina chidamli sintetik kauchuk olinadi

To'yinmagan kislotalarning ikkinchi vakili $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$ uch xil izomeri bor:



Kroton kislota o'z navbatida, ikkita fazoviy izomerga ega:



Metakril kislota 16 °C da suyuqlanadigan, 160 °C da qaynaydigan modda bo'lib, asetonga sianid kislota ta'sir ettirib olinadi:


$$n\text{CH}_2=\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{COOCH}_3 \end{array} \rightarrow \left[-\text{CH}_2-\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{COOCH}_3 \end{array}-\text{CH}_2-\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{COOCH}_3 \end{array}- \right]_n \rightarrow$$

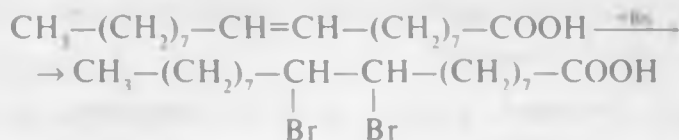
$$\rightarrow \left[-\text{CH}_2-\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{COOCH}_3 \end{array}- \right]_n$$

Yuqoridagi polimerlarning boshqa polimerlardan farqi shundaki, agar ular yuqori temperaturada quruq haydalsa depolimerlanish jarayoni kechib, qaytadan monomerlar hosil bo'ladi. Yuqori molekulaga ega bo'lgan to'yinmagan bir asosli kislotalar jumlasiga olein — $C_{17}H_{33}COOH$, linol — $C_{17}H_{31}COOH$, linolen — $C_{17}H_{29}COOH$ kislotalar kiradi. Ular tabiatda o'simlik va hayvonot organizmida glitserin efiri holida (moy, yog') keng tarqalgan.

$$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\overset{9}{\text{CH}}=\overset{10}{\text{CH}}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$$

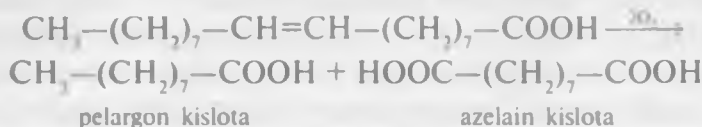
U rangsiz, yog'simon suyuqlik, suvdan yengil, havoda oksidlanib sarg'ayadi.

Olein kislota qo'sh bog' hisobiga ikki atom galoidni biriktiradi:



dibromostearin kislota

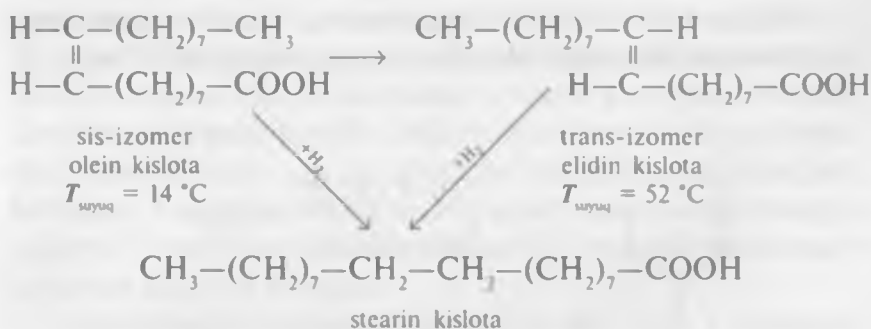
Olein kislota kuchli oksidlovchi ta'sirida parchalanadi:



pelargon kislota

azelain kislota

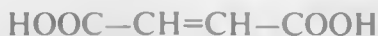
Bu kislotalarning hosil bo'lishi, olein kislota qo'shbog' C_9 bilan C_{10} o'rtasida joylashganligini isbotlaydi. Olein kislota nitrat kislota ta'sirida ikkinchi izomer — elaidin kislota o'tadi. Bu izomer Ni, Pt katalizatori ishtirokida vodorod atomlari bilan qaytarilsa, faqat stearin kislota hosil bo'ladi:



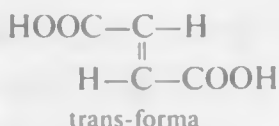
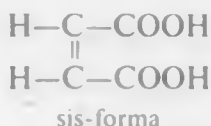
Olein kislota sovun, plastirlar tayyorlashda va junni yigirishdan oldin yog'lash uchun ishlatiladi. Linol kislota molekulasida ikki qo'sh bog', linolenda esa uchta qo'sh bog' bor. Ular ham vodorod atomlarini biriktirib stearin kislota aylanadi.

TO'YINMAGAN IKKI ASOSLI KISLOTALAR

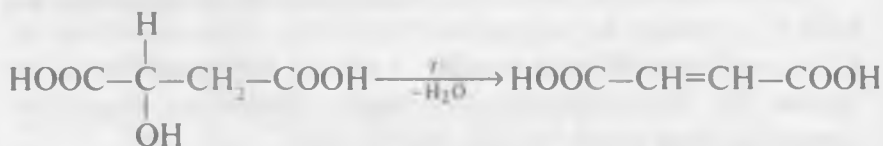
Fumar va malein kislota to'yinmagan ikki asosli kislotalarning eng oddiy vakili etilendikarbon kislotalardir:



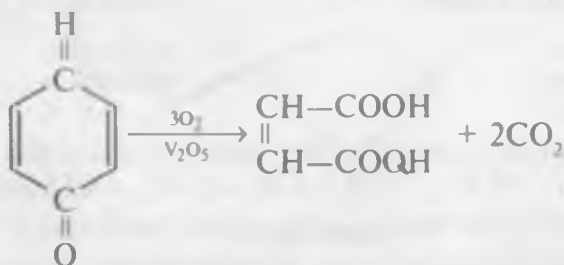
Sterekimyoviy nazariyaga ko'ra 1,2-etilendikarbon kislota ikkita geometrik izomer holida bo'lishi mumkin:



Bu ko'rinishdagi kislotalar ma'lum bo'lib, ular *malein (sis-forma)* va *fumar (trans-forma)* kislota deb ataladi. Fumar kislota o'simliklar tarkibida, ayniqsa qo'ziqorin tarkibida ko'p uchraydi. Bu kislota nomi ham *Fumaria officinalis* o'simligi nomidan kelib chiqqan. Malein kislota tabiatda uchramaydi. Olma kislota qizdirilganda ikki xil to'yinmagan kislota aralashmasi hosil bo'ladi. Sekin qizdirilganda, asosan, fumar kislota, kuchli qizdirilganda esa malein kislota aylanadi:



Malein kislota ba'zi birikmalarning (xinon, gidroxinon) katalizatorlar ishtirokida oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi:



Fumar va malein kislotalar o'z xossalari jihatidan bir-biridan tamoman farq qiladi.

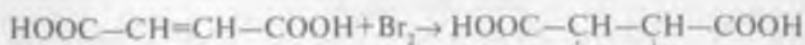
Fumar kislota ignasimon kristall modda bo'lib, suyuqlanmasdan 200 °C da sublimatlanadi, suvda yomon eriydi. Malein kislota beqaror modda bo'lib, 130 °C da suyuqlanadi, suvda yaxshi eriydi, fumar kislota nisbatan kuchli kislota.

Ikki kislota ham kimyoviy xossalari jihatidan to'yinmagan uglevodorodlarga o'xshaydi hamda ikki asosli kislotalarga xos xususiyatlarni namoyon qiladi.

Malein va fumar kislotalar vodorod galogenidlar bilan reaksiyaga kirishib, optik faolmas (ratsemik) qahrabo kislota monogaloidli hosilasiga o'tadi:

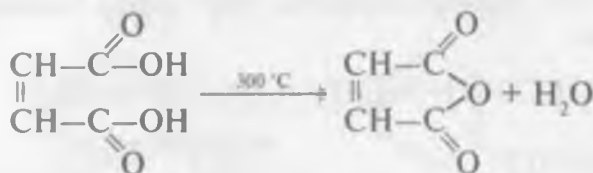


bromqahrabo kislota



dibromqahrabo kislota

Malein kislota qizdirilganda osonlik bilan suv ajratib chiqarib, malein angidridga aylanadi:



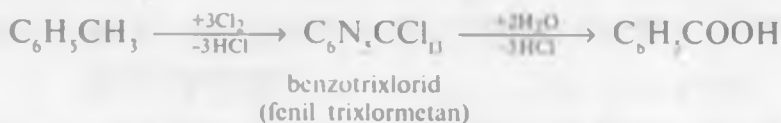
malein angidrid

Fumar kislota yuqori temperaturada (300°C gacha) qizdirilganda suv ajralib chiqadi hamda malein angidrid hosil bo'ladi. Malein kislota beqaror bo'lib, turli katalizatorlar (masalan, yod va nitrit kislota) ishtirokida barqaror fumar kislortaga aylanadi. Bunday reaksiyalar issiqlik chiqishi bilan boradi. Bu esa fumar kislota malein kislotaga nisbatan kam energiyaga ega ekanligini ko'rsatadi. Fumar kislota malein kislota aylanishida energiya yutiladi. Fumar kislota ultrabinafsha nurlar ta'sirida ham bunday jarayonni kuzatish mumkin.

Malein angidrid ignasimon kristall modda, $52,6^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi. Suv ta'sirida malein kislota aylanadi. Texnikada benzol yoki butadionni katalitik oksidlash yo'li bilan olinadi. Malein angidrid ko'pgina kimyoviy sintez jarayonlarida (masalan, diyen sintezida) hamda plastmassa sanoatida keng qo'llaniladi. Diyen sintezi yordamida turli xil parfumeriya mahsulotlari, garmonlar hamda vitaminlar olinadi.

AROMATIK KARBON KISLOTALAR

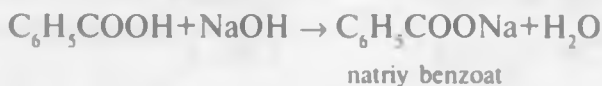
Aromatik kislotalarning eng oddiy vakili benzoy kislota $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$. U o'simliklar tarkibida efir holatida, ayrim smolalar esa toza holatda uchraydi. Sanoatda toluoldan olinadi:



Benzoy kislota bitta yon zanjirli aromatik uglevodorodlarni oksidlab ham olinadi:



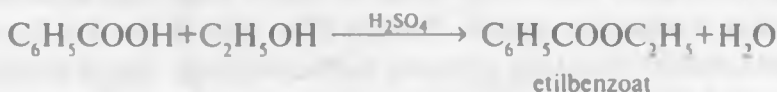
Benzoy kislota kristall modda, 122,4 °C da suyuqlanadi, suvda yomon eriydi, kislota xususiyati yog' qatori kislotalaridan kuchliroqdir:



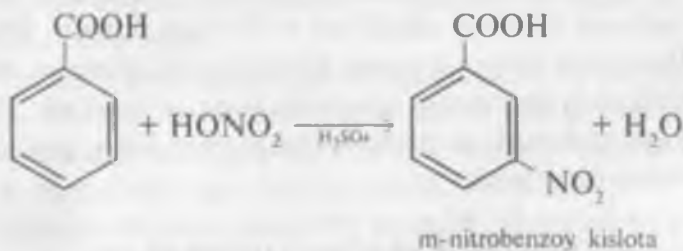
Hosil bo'lgan tuzni o'yuvchi natriy bilan qizdirilsa, benzol hosil bo'ladi:



Benzoy kislota spirtlar ta'sirida murakkab efirlar hosil qiladi:

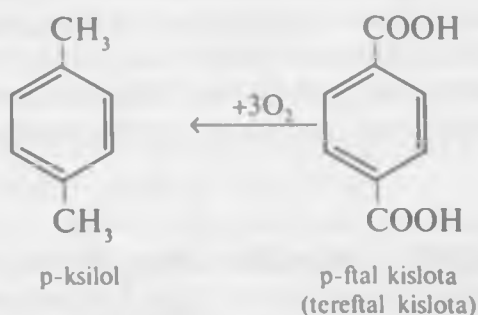
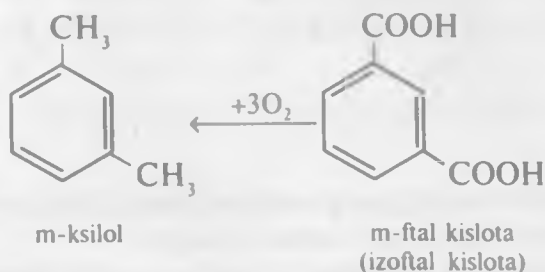
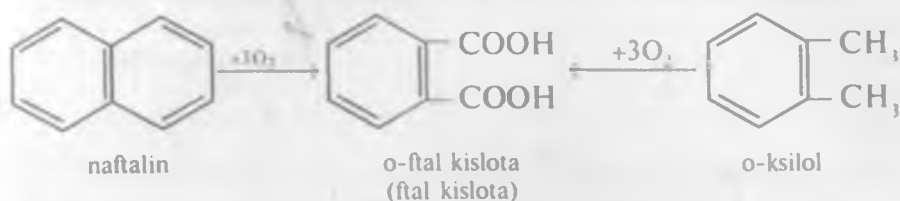


Molekuladagi karboksil guruh ikkinchi tur o'rinbosari bo'lgani uchun ikkinchi kelayotgan atom yoki guruhni meta-holatga yo'naltiradi:

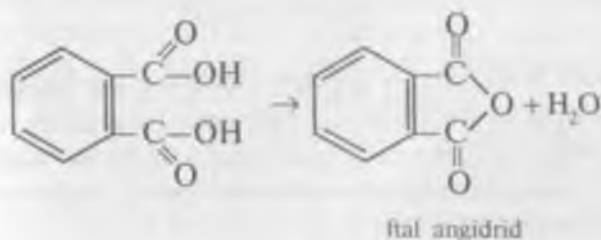


Benzoy kislota yaxshi antiseptik bo'lgani uchun tibbiyotda va qishloq xo'jalik mahsulotlaridan konservalar tayyorlashda uning natriy benzoat tuzi ishlatiladi.

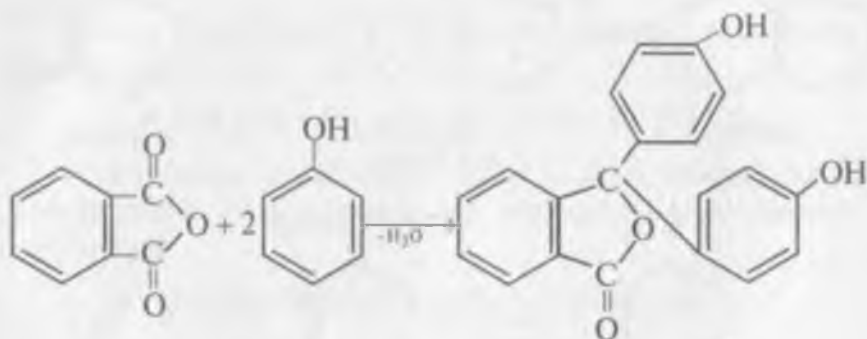
Ftal kislotalar aromatik dıkarbon kislotalarning vakillaridir. Ular naftalin va ksilol izomerlarini oksidlab olinadi:



Ftal kislotalar kristall moddalardir. Agar ular suyuqlanish temperaturasiidan yuqori temperaturada qizdirilsa, faqatgina ortoftal kislotadan bir molekula suv chiqib ketishi hisobiga ftal angidridga aylanadi:



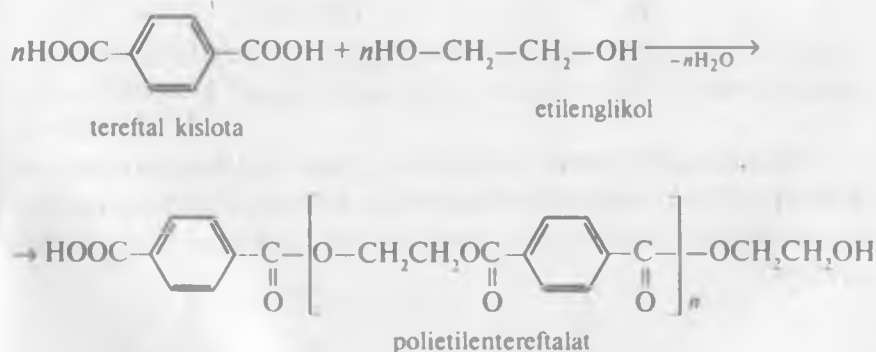
Ftal agidrid sanoatda gifital smolasi, fenolftalein fluoressein, eozin va boshqa moddalar olishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Masalan, fenolftalein ftal angidridga fenol ta'sir ettirib olinali:



Fenolftalein muhitni aniqlashda indikator sifatida va tibbiyotda «purgen» nomi bilan surgı sifatida ishlatiladi.

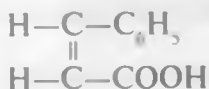
Ftal kislotaning dimetilefiri qishloq xo'jaligida repellent (chivinlar va boshqa hasharotlarni haydovchi) sifatida ishlatiladi.

Lavsan. Tereftal kislota etilenglikol bilan polikondensatlanib polietilentereftalat smolasi hosil bo'ladi. Smoladan tayyorlangan poliefir tola Rossiyada lavsan, Amerikada dakron, Angliyada terilen deb ataladi:

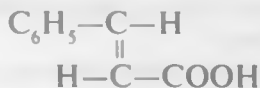


Tabiiy tola bilan lavsan aralashmasidan g'ijimlanmaydigan material olinib, to'qimachilik sanoatida keng ishlatiladi.

Dolchin kislota $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ to'yinmagan aromatik karbon kislotalarning eng oddiy vakili bo'lib, «sis» va «trans» izomer holida uchraydi:

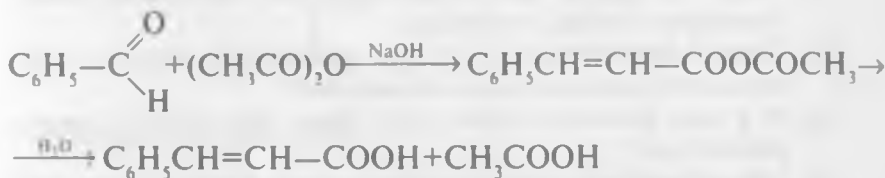


sis-izomer
allodolchin kislota
(suyuqlanish
temperaturasi 68 °C)



trans-izomer
dolchin kislota
(suyuqlanish
temperaturasi 134 °C)

Dolchin kislota va uning efirlari balzamlar, o'simliklardan olinadigan smolalar va efir moylari tarkibida uchraydi. Dolchin kislota benzoy aldegidiga sirka anhidrid ta'sir ettirib olinadi:



Dolchin kislota suvda kam eriydi, qizdirilganda stirol bilan karbonat anhidridga parchalanadi:



Stirol 145 °C qaynaydigan suyuqlik, oson polimerlanib shisha-simon polimer — polistirol hosil qiladi.

Polistirol izolator sifatida elektr asbob-uskunalarini ishlab chiqarish sanoatida, plastmassalar olishda keng ishlatiladi. Dolchin kislota metil va benzil efirlari xushbo'y hidga ega bo'lganligi uchun parfumeriya sanoatida ishlatiladi.

Savol va mashqlar

1. Karbon kislotalarga qanday birikmalar kiradi va ular anorganik kislotalardan nima bilan farqlanadi?
2. Sirka kislota karboksil guruhning kimyoviy bog'lanishlarini hosil bo'lishida elektron bulutlarni qoplanishini va siljishini tushuntiring.
3. Karbon kislotalarni to'yingan uglevodorodlardan, spirtlardan, aldegidlardan olinish reaksiyalarini yozing.
4. Spirtlardagi gidroksil guruh vodorodi, fenoldagi gidroksil guruh vodorodi va karbon kislota karboksil guruhidagi vodorodlarining orasidagi kimyoviy xossalarning farqini tushuntiring.
5. Monoxlor sirka kislota va sirka kislotalarning qaysi biri kuchlilikini tushuntiring.

6. Chumoli kislota qolgan karbon kislotalardan nima xususiyati bilan farqlanadi?
7. Murakkab efirlari olinishini va uning ishlatilishini gapiring.
8. Karbamid va poliakrilamidlar qishloq xo'jaligida qanday maqsadlarda ishlatiladi?
9. Adipin kislota yozing va undan sanoatda neylon tola olish reaksiya tenglamasini tuzing.
10. Paxta moyi tarkibida uchraydian olein kislota ning «sis» va «trans» izomerlarini yozing.
11. Ftal kislota sinig qaysi izomeridan sanoatda lavsan tolasi olinadi? Uning reaksiya tenglamasini yozing.
12. Tarkibi $C_6H_{10}O_2$ bo'lgan kislota ning barcha izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
13. Chumoli kislota dan: a) 10 g; b) 5 mol vodorod ajralib chiqishi uchun necha gramm magniy kerak bo'ladi?
14. 60 g moy kislota etil efirini olish uchun vino spirtidan qancha gramm kerak?
15. Sirka aldegid, sirka kislota ni qanday kimyoviy reaksiyalar yordamida bir-biridan ajratish mumkin?

XV bob

LIPIDLAR

Tayanch iboralar: lipidlar; hujayra membranasi; yog'lar; olein, linol va linolen kislotalar; oddiy va aralash gliserinlar; T.E.Bertlo reaksiyasi; emulsiya; «Petrov kontakti»; margarin; sovun; lesitin.

O'simlik va hayvon hujayralarida keng tarqalgan, suvda erimaydigan, qutbsiz organik erituvchi (xlороform, efir, ben-zol)larda eriydigan organik birikmalarga *lipidlar* deyiladi.

Lipidlar kimyoviy tuzilishiga va organizmda bajaradigan vazifalariga qarab quyidagi guruhlar ga bo'linadi: yog'lar (moylar), asilgliserinlar, fosfoglisericlar, sfingolipidlar, glikolipidlar, mumlar, yog'larda eriydigan vitaminlar va steroidlar.

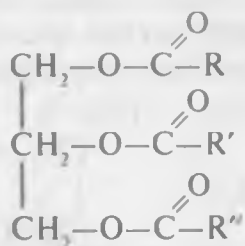
Lipidlar organizmda, asosan, to'rt funksiyani bajaradi:

- 1) hujayra membranasi ning struktura komponentini tashkil etadi;
- 2) zaxira yoqilg'ini to'plashda xizmat qiladi;
- 3) shu yoqilg'ini tashib yuradi;
- 4) hujayrani himoya qilish vazifasini bajaradi.

Lipidlar organizmda sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlarda faol ishtirok etadi.

YOG'LAR, MOYLAR

Yog'lar — moylar tabiatda asosan o'simliklar urug'ida, hayvonlar organizmida keng tarqalgan bo'lib, uch atomli spirt — glitserinning yuqori molekular to'yingan va to'yinmagan karbon kislotalar bilan hosil qilgan murakkab efirlaridir:



To'yingan yog' kislotalar:

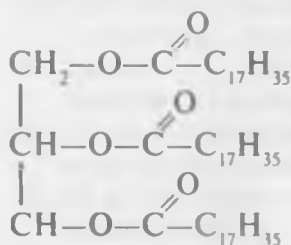
Suyuqlanish temperaturasi, °C		
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$	miristin kislota	53,9
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	palmitin kislota	63,1
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	stearin kislota	69,6
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{18}-\text{COOH}$	araxin kislota	75,5
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{22}-\text{COOH}$	lignoserin kislota	86,0

To'yinmagan yog' kislotalar:

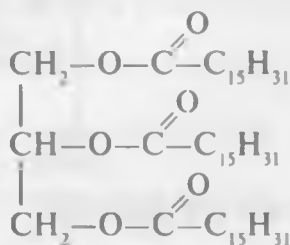
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	palmitoolein kislota	0,5
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	olein kislota	13,4
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	linol kislota	5
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	linolen kislota	11
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	araxidon kislota	49

To'yingan va to'yinmagan yog' kislotalar o'zlarining tuzilishi, konfiguratsiyasi bilan tubdan farq qiladi. Ayniqsa, to'yingan yog' kislotalar uzun zanjirga ega bo'lganligi va oddiy bog' atrofida aylanishi tufayli har xil konfiguratsiyaga ega bo'ladi. To'yinmagan yog' kislotalar esa molekuladagi qo'shbog' yonidagi vodorod atomlarining fazoda joylashishiga qarab sis- va trans- formalarda bo'lishi mumkin.

O'simliklardan olinadigan yog'larga moylar deyiladi. Bunday o'simliklarga kungaboqar, paxta, zaytun, zig'ir, bodom, palma, kokos va boshqalar kiradi. Bu o'simliklar ichida eng ko'p moy olinadigani paxtadir. Masalan, faqat O'zbekistonda yetishtiriladigan 3,6 mln tonna paxtadan 459 ming tonna moy olinadi. Palma, kokos moylari to'yingan yog' kislotalar qoldig'idan iborat bo'lib, ular qattiq moddalardir. Boshqa o'simlik moylari tarkibida to'yinmagan kislotalarning qoldig'i bo'ladi, shuning uchun ular suyuqdir. Masalan, kokos moyi tristearin va tripalmitin kislotalardan iborat:

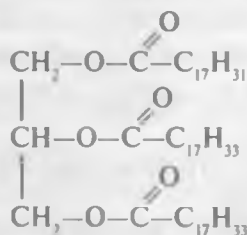
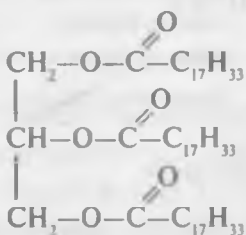
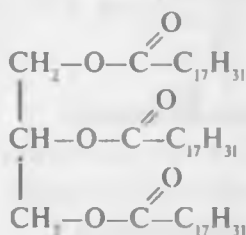


tristearin



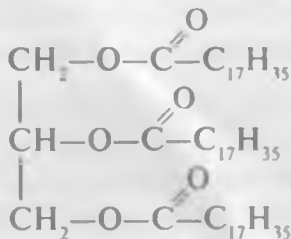
tripalmitin

Paxta moyi tarkibida 10 dan ortiq trigliserid borligi aniqlangan. Ularning eng ko'pini quyidagi trigliseridlar tashkil etadi:

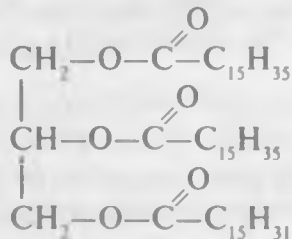


Hayvon yog'lari qattiq bo'lib, ularning asosiy tarkibi to'yingan stearin va palmitin kislota qoldiqlaridan iborat.

Trigliserid bir xil kislota qoldig'idan iborat bo'lsa, oddiy, agar bir necha kislota qoldig'idan iborat bo'lsa *aralash glitseridlar* deyiladi:



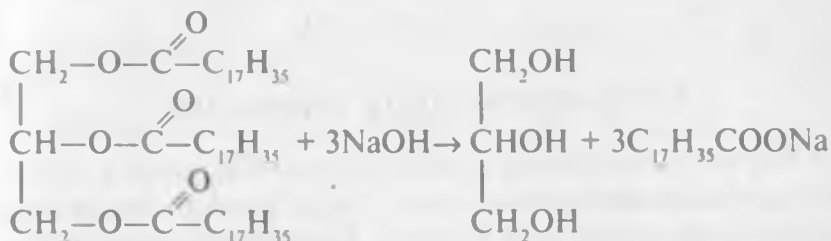
oddiy glitserid



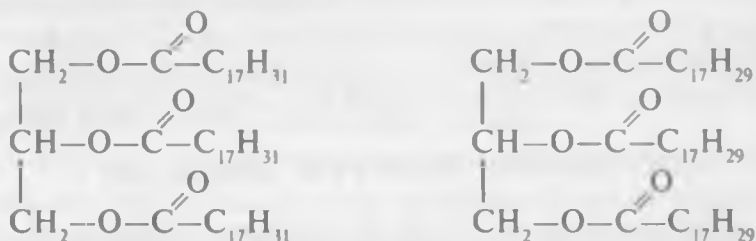
aralash glitserid

Yod soni moyning to'yinmaganlik ko'rsatkichi bo'lib, u 100 g moyga birikadigan yodning gramm miqdori bilan ifodalanadi. Bu usul bilan yog' molekulasidagi qo'sh bog'lar soni aniqlanadi.

Gidrolizlanish soni deb yog'larning glitserin va sovunlarga parchalanishi uchun sarflangan ishqor miqdoriga aytiladi:



Suyuq moylar qurish darajasiga qarab quriydigan, chala quriydigan va qurimaydigan turlarga bo'linadi. Zig'ir moyi quriydigan moyga misol bo'lib, u linol va linolen kislota glitseridlaridan iborat:

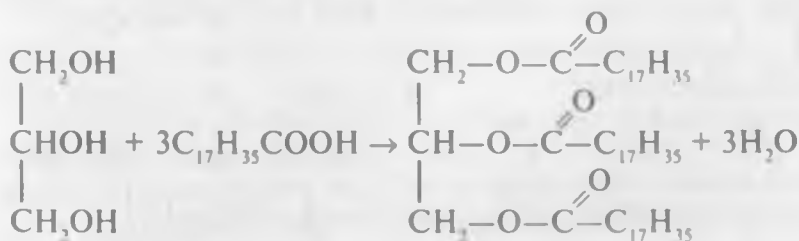


Bunday moylar havoda turishi natijasida qalin elastik parda hosil qiladi. Lekin moylarda to'yinmagan uglevodorod qoldig'i qancha ko'p bo'lsa, u shuncha tez quriydigan bo'ladi.

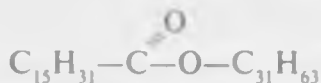
Kungaboqar, paxta moyi chala quriydigan moylar jumlasiga kiradi, ularning tarkibi olein va linol kislota glitseridlaridan tuzilgan.

Zaytun moyi esa qurimaydigan moylarga misol bo'lib, asosan trioleindan iborat bo'ladi.

1854- yilda T.E. Bertlo birinchi bo'lib glitserinni stearin kislota ishtirokida qizdirish bilan yog' sintez qilgan:



Mumlar yuqori molekular yog' kislotalarning yuqori molekular spirtlar bilan hosil qilgan murakkab efirlaridir. Masalan, asarlari mumi — palmitin kislotaning mirisil efiri bo'lib, u quyidagicha tuzilishga ega:



YOG'LARNING FIZIK XOSSALARI

Yog'lar (moylar) suvda erimaydi, ammo emulgatorlar yordamida suv bilan emulsiya hosil qiladi. Yog'lar emulsiya holida oqsil moddalar bilan tabiiy sutda uchraydi. Ular organik erituvchilarda eriydi. Qattiq yog'lar havoda qizdirishga chidamli, o'zgarmaydi, suyuq yog'lar (moylar) molekuladagi qo'shbog'lar hisobiga havoda va qizdirganda oksidlanib parchalanadi.

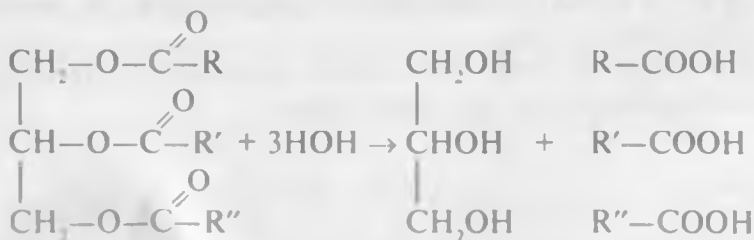
Yog'larning qotish temperaturalari orasidagi farq katta. Masalan, kungaboqar moyi — 18 °C da, zig'ir moyi — 27 °C da qotadi.

Yog'lar moylar tarkibidagi yog' kislotalar qanchalik to'yingan bo'lsa, ularning qotish temperaturasi shunchalik katta bo'ladi.

YOG'LARNING KIMYOVIY XOSSALARI

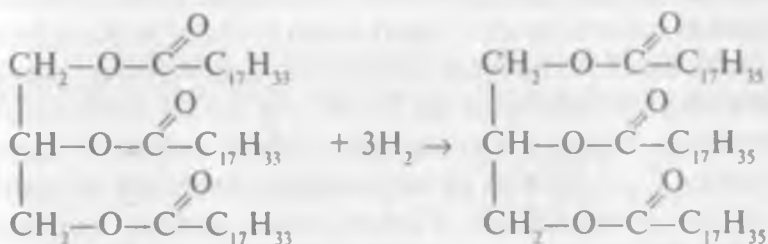
Yog'lar murakkab efir bo'lib, gidrolizlanish xususiyatiga ega. Gidrolizlanish turli sharoitda ishqoriy muhitda olib borilsa, yog' parchalanib, glitserin bilan karbon kislotalarning tuzi (sovun) hosil bo'ladi.

1. Yog'lar kislotali va ishqoriy muhitda gidrolizlanadi. Sanoatda yog'ning gidrolizlanishi kislota xossasiga ega bo'lgan katalizator — «Petrov kontakti» ishtirokida suv bilan olib boriladi:



«Petrov kontakti» neft mahsulotini sulfat kislota bilan qayta ishlash natijasida olingan birikma bo'lib, uni birinchi marta G.S. Petrov yog'ni parchalashda katalizator sifatida ishlatishni taklif etgan.

2. Suyuq yog'lar katalizatorlar (nikel, palladiy) yordamida vodorodni biriktirib, qattiq yog'larga aylanadi. Bu usul yog'larni gidrogenlash deyilib, uni birinchi marta S.A. Fokin sanoatda ishlab chiqqan:



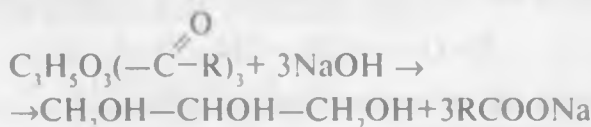
Baliq moyini gidrogenlab qattiq yog' — salomos olinadi. O'simlik moylaridan olingan qattiq yog'lar sut, tuxum va boshqa moylar bilan aralashtirilib margarin hosil qilinadi. Margarin oziq-ovqat sifatida keng iste'mol etiladi.

Yog'lar o'simlik va hayvonlar organizmi uchun zaxira energiya manbayi hisoblanadi. Masalan, chigit tarkibidagi moy chigitning yerdan unib chiqishi uchun asosiy ozuqadir.

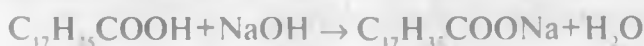
Yog'lar kuchli energiya manbayi bo'lib, oziq-ovqat sifatida keng iste'mol etiladi. 1 g yog' organizmda parchalanganda 9,4 kkal energiya hosil bo'ladi. Bundan tashqari, organizmdagi teri osti yog' to'qimalari, tomirlari va nerv tolalarini shikastlanishdan saqlaydi, organizmning issiqlik almashinuvida ishtirok etadi.

Sovunlar. Yuqori molekular karbon kislotalarning natriyli va kaliyli tuzlari *sovunlar* deyiladi. Ular ikki xil usul bilan olinadi:

1) hayvon yog'lari o'yuvchi natriyning suvli eritmasi bilan qizdirilganda glitserin va yog' kislotalaning natriyi tuzi — sovun hosil bo'ladi:



2) parafmlarni oksidlab hosil qilingan yog' kislotalarga ishqor ta'sir ettirib sovunlar olinadi:



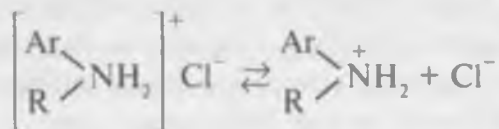
Yog' kislotalarning natriyli tuzlari qattiq, kaliyli tuzlari esa suyuq bo'ladi. Kaliyli tuzlar ko'k rangda bo'lganligi uchun ko'pincha ularni ko'k sovun ham deyiladi.

Kiyim-kechaklardagi kirlar turli xil yog'lardan iborat bo'lgani uchun ular suv bilan yuvilganda toza bo'lmaydi. Sovun ishtirokida yuvilganda esa tozalanadi. Chunki sovun kuchsiz kislota va kuchli ishqordan iborat tuz bo'lgani uchun suvda gidrolizlanadi, natijada eritma ishqoriy reaksiyaga ega bo'lib, yog'lardan iborat kirlarni yumshatadi. Shunda hosil bo'lgan yuqori molekular karbon kislotaning $C_{17}H_{35}COOH$ uglevodorod qismi gidrofob bo'lganligi uchun suv molekularini o'zidan itaradi, karbonil guruh esa gidrofil bo'lgani uchun suv molekularini o'ziga tortadi. Bu harakat natijasida kiyimdagi yumshagan kir emulsiya holida sovun eritmasida yuviladi. Sovunlar asosan yog'lardan olinadi. Yog'larni tejash maqsadida keyingi vaqtlarda yangi sintetik yuvish vositalari ishlab chiqarilmoqda Sintetik yuvish vositalari suvda dissotsilan-ganda hosil qiladigan ionlarga qarab uch turga bo'linadi: 1) faol anion; 2) faol kation va 3) faolmas ion yuvuvchi moddalar.

Faol anion yuvuvchi moddalar suvda dissotsilanib, kationga va yuvish xususiyatini saqlagan anionga ajraladi:



Faol kation yuvuvchi moddalar ham suvda dissotsilanib anionga va yuvish xususiyatini saqlagan kationga ajraladi.

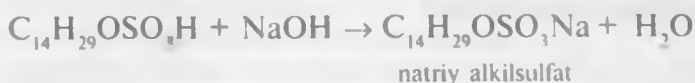
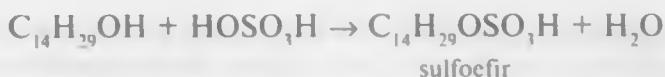


Faolmas ion yuvuvchi moddalar suvda dissotsilanmaydi:

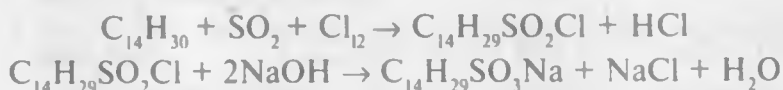


Aniogen sun'iy yuvuvchi moddalar zararsiz va yuvish xususiyatining afzalligi bilan boshqa yuvuvchi moddalardan ajratib turadi. Alkilsulfat, alkilsulfonat va boshqalar shular jumlasidandir.

Yuqori molekular spirtlarning sulfat kislota bilan hosil qilgan efirlarining tuzlari *alkilsulfat* deyiladi:



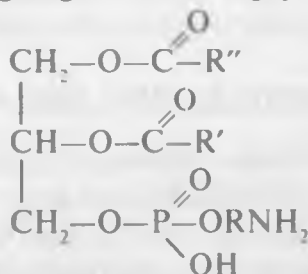
To'yinmagan uglevodorodlar sulfobirikmasining natriyli tuzlariga alkilsulfonatlar deyiladi va ular quyidagicha olinadi:



Sintetik yuvuvchi moddalarning sovunlardan afzalligi shundagi, ular qattiq suvda ham yuvish xususiyatini saqlab qoladi.

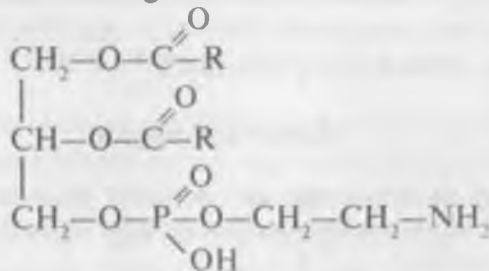
Lipoidlar. Fizik va kimyoviy xossalriga ko'ra yog'larga o'xshash murakkab efirlarga lipoidlar deyiladi. Ular tabiatda, hayvon va o'simliklar tarkibida fosfatidlar, steroidlar holida uchraydi hamda organizmdagi sintez jarayonida muhim rol o'ynaydi.

Yog'lardagi bitta yog' kislota qoldig'i o'rmini fosfat kislotalarning aminospirtli efiri egallagan birikmalarga *fosfatidlar* deyiladi:

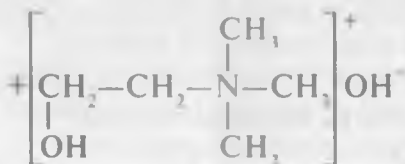
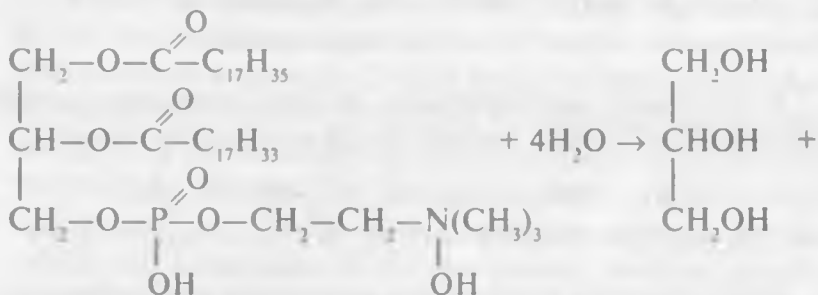


Ushbu formuladan ko'rinib turibdiki, glitserinning uchinchi gidroksil guruhi fosfat kislota bilan birikkan bo'lsa, kislotalarning ikkinchi gidroksil guruhi o'z navbatida aminospirt bilan bog'langan.

Kefalinlar eng muhim fosfolipidlardan bo'lib, etanolamin va digliserid fosfat kislotalarning murakkab efiridir:



Lesitin xolin digliserid fosfat kislotaning murakkab efiri bo'lib, u gidrolizlanganda glitserin, fosfat kislota, stearin va olein kislotalar hamda xolin hosil bo'ladi:



YOG' VA MOYLARNING ISHLATILISHI

Yog' va moylar asosan oziq-ovqat sifatida keng ilatiladi. Shuningdek, moylar alif moylar olishda keng qo'llaniladi. Moylar o'z molekulasida saqlangan qo'shbog'lar hisobiga yaxshi quriydigan va yomon quriydigan moylarga bo'linadi. Moy tarkibida yog' kislotalar qanchalik to'yinmagan bo'lsa, ular shunchalik yaxshi qurish xususiyatiga ega bo'ladi. Chunki moy molekulalari ikkita va uchta qo'shbog' hisobiga ular diyen uglevodorodlarga o'xshash polimerlanish xossasiga egadir.

Zig'ir moyi yuqori temperaturada (280—300 °C) katalizator (qo'rg'oshin yoki marganes) ishtirokida qizdirilsa alif hosil bo'ladi. Alif qurilish ishlarida keng ishlatiladi.

Savol va mashqlar

1. Qanday birikmalar lipidlar deyiladi? Ular tuzilishiga va tirik organizmda bajaradigan vazifalariga qarab necha guruhga bo'linishini aytib bering.

2. Yog' va moylarni tabiatda uchrashini va ularning tarkibiy qismlarini yozib bering.
3. Yog'larni hayvonlar organizmidagi rolini va ularning o'zgarishini tushuntiradigan reaksiyalarni yozib izohlang.
4. Lipidlar yog'lardan nima bilan farqlanadi va ularni organizmdagi vazifalarini tushuntiring.
5. Moylar qattiq yog'lardan nima bilan farq qiladi va g'o'za chigitidan olinadigan paxta yog'ining tarkibiga kiruvchi karbon kislotalarning tuzilish formulalarini yozing.
6. Yog'lar xalq xo'jaligining qaysi sohalarida qanday maqsadlarda ishlatiladi?
7. Sintetik yuvish vositalari o'zlarining xususiyatlariga qarab necha xil bo'ladi va ularni sovundan afzalligini gapiring.
8. Stearin kislotalarning glitseridi tutgan 100 g yog'ga yetarli miqdorda natriy gidroksid ta'sir etganda necha gramm sovun hosil bo'ladi?
9. Kiyimdagi yog' dog'ini ketkazish uchun qanday erituvchidan foydalanasiz?
10. Sovun eritmasi nima uchun ishqoriy muhitga ega, uni reaksiya tenglamalarni yozib tushuntiring.
11. Sovun kislotali muhitda o'zining «yuvish» xususiyatini yo'qotadi. Buning sababi nimada?
12. Moylar tarkibidagi radikalarning to'yinmaganligini qanday isbotlash mumkin?

XVI bob

OKSI-, ALDEGIDO- VA KETOKISLOTALAR

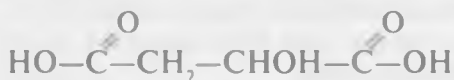
Tayanch iboralar: α , β , γ — oksikarbon kislotalar; laktid; lakton; A.M.Zaysev reaksiyasi; K.E.Sheelee usuli; Feling reaktivi; fenolkarbon kislota; optik izomeriya; asimmetrik uglerod atomi; tautomeriya; Ya.Vant-Goff va A.Le-Bellarning yangiliklari; G.Ya.Vant-Goff nazariyasi; E.Fisher konfiguratsiyasi; Lui Paster usullari; P.I.Valden burilishi.

OKSIKARBON KISLOTALAR

Molekulasida gidroksil (OH) hamda karboksil (COOH) guruhlar bo'lgan organik birikmalar oksikarbon kislotalar deb ataladi.

Oksikislotalarning asosligi va atomligi turlicha bo'lishi mumkin. Kislotalarning asosligi ularning tarkibidagi karbonil guruh soni bilan belgilanadi, gidroksil guruh soni esa (bunda karboksi

guruhdagi gidroksil ham qo'shib hisoblanadi) kislota ning atomililigini ko'rsatadi. Masalan, glikol kislota $\text{CH}_2\text{OH}-\text{COOH}$ bir asosli ikki atomli kislota, olma kislota esa



uch atomli ikki asosli kislota dir.

NOMENKLATURASI VA IZOMERIYASI

Oksikarbon kislotalarning ko'pchiligi asosan trivial nom bilan ataladi, ya'ni kislota ning nomi shu kislota birinchi marta qanday xomashyodan olinganligini (yoki qanday birikmalar tarkibida uchrashini) ko'rsatadi. Masalan, sut kislota $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ birinchi marta sutdan, olma kislota $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ olmadan olingan. Jeneva nomenklaturasiga ko'ra oksikislotalarni nomlashda asosiy zanjirdagi uglerod atomlari sonini ifodalovchi uglevodород nomiga oksiguruhni ko'rsatuvchi «ol» qo'shimchasi qo'shilib, tegishli raqam bilan belgilanadi:

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{COOH}$ etanol kislota

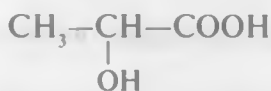
$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$ propanol-2 kislota

$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{COOH}$ 2-metilpropanol-2 kislota

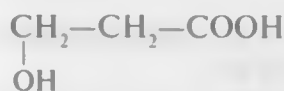
$\text{CH}_2\text{OH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH}$ 2-metilpropanol-3 kislota

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ butanol-2 kislota

Oksikarbon kislotalarda izomeriya kislotalar molekulasi ning tarmoqlangan yoki tarmoqlanmaganligiga hamda gidroksil guruhning karboksil guruhiga nisbatan qanday joylashganligiga (ya'ni, α , β , γ) bog'liq. Masalan, oksipropion kislota ning ikki xil izomeri mavjud.

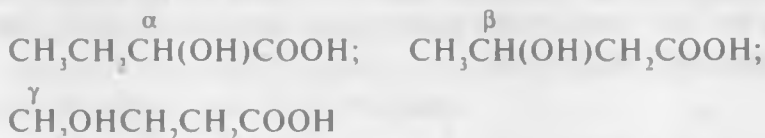


α -oksiopropion kislota



β -oksiopropion kislota

Oksimoy kislotalarning uchta izomeri mavjud (α , β va γ oksimoy kislota):



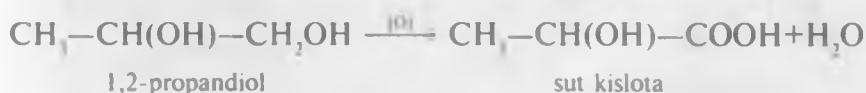
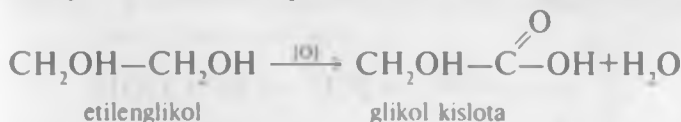
Ko'pgina oksikarbon kislotalarning molekulasida assimetrik uglerod atomlari bo'lganligi sababli ularda stereoisomer turlaridan biri bo'lgan optik izomeriya ham mavjud. Bunday izomeriya haqida keyinroq batafsil to'xtalib o'tamiz.

OLINISH USULLARI

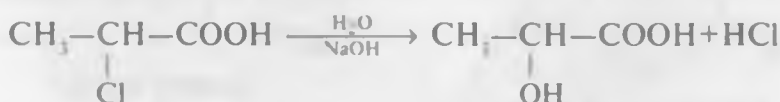
Oksikislotalar tabiatda ko'p tarqalgan bo'lib (masalan, olma, limon kislotalar), ular asosan o'simsliklar tarkibida uchraydi.

Oksikarbon kislotalarning molekulasida ham gidroksil guruh ham karboksil guruh bo'lganligi uchun ular spirtlarga karboksil guruh yoki kislotalarga gidroksil guruh kiritish orqali sintez qilinadi.

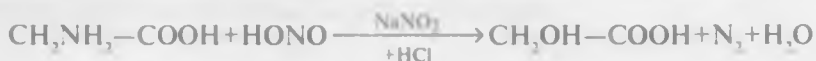
1. Oksikarbon kislotalar. 1, 2-glikollar yoki ularning kamida bitta birlamchi spirt guruhi ($-\text{CH}_2\text{OH}$) bo'lgan hosilalarni oksidlash yo'li bilan hosil qilinadi:



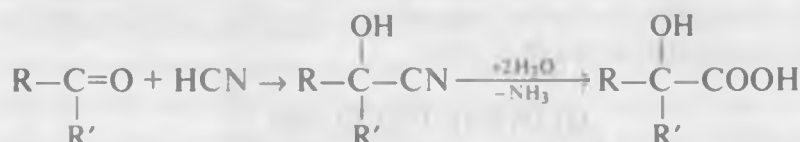
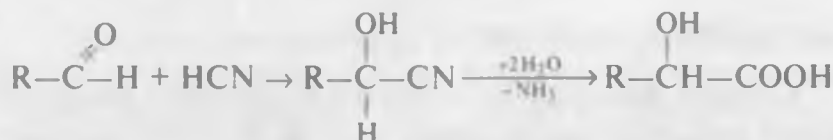
2. α -galoid kislotalarning gidrolizlanishi natijasida oksikislotalarga aylanadi:



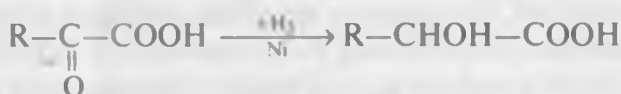
3. α -aminokislotalarga nitrit kislota ta'sir ettirilganda oksikislota hosil bo'ladi:



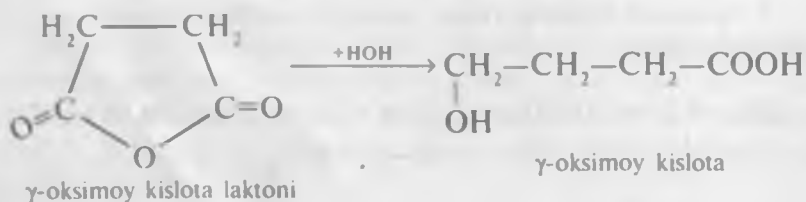
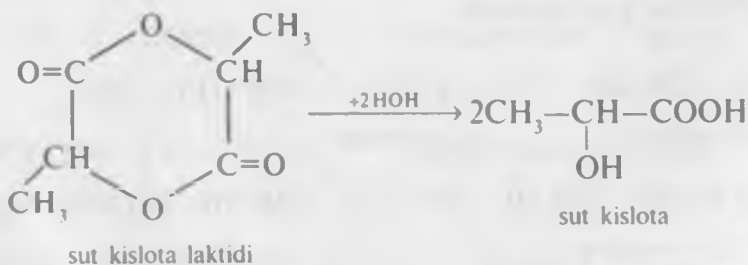
4. Aldegid va ketonlardan sianid kislota ta'sirida hosil bo'lgan oksinitril birikmalarning gidrolizlanishi natijasida turli xil tuzilishga ega bo'lgan oksikarbon kislotalar hosil bo'ladi. Bu usul, asosan, sanoat usuli hisoblanadi:



5. Ketokislotalarni qaytarish bilan oksikislotalar olinadi:



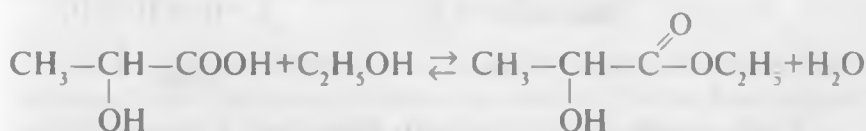
6. Laktid va laktonlarni gidroliz qilish bilan oksikislotalar olinadi:



FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI

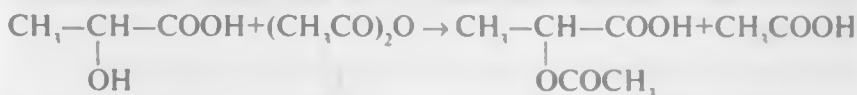
Oksikarbon kislotalarning dastlabki vakillari suvda yaxshi eruvchan qovushoq yoki kristall moddalardir. Oksikarbon kislotalar o'ziga mos keladigan to'yingan yog' kislotalarga nisbatan kuchli kislotalardir. Oksikislotalar bifunksional moddalar (molekulasida ham gidroksil ham karboksil guruhi) bo'lganligi sababli spirtlarga va kislotalarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi.

Barcha oksikarbon kislotalar spirtlar bilan reaksiyaga kirishib murakkab efirlar hosil qiladi, masalan:



sut kislota ning etil efiri

Oksikarbon kislotalar spirtlar kabi xlorangidridlar yoki kislota angidridlari ta'sirida ham quyidagicha murakkab efirlar hosil qiladi:

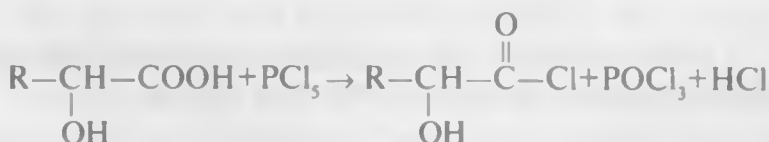


asetilsut kislota

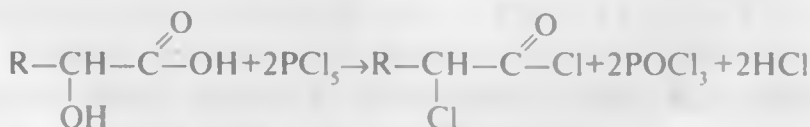
Oksikarbon kislotalarning gidroksil guruhi oksidlanish natijasida aldegid yoki keto-kislotalar hosil bo'ladi.

Oksikarbon kislotalarga xlorlovchi moddalar ta'sir ettirilsa, reaksiya sharoitiga qarab ikki xil xlorli birikma hosil bo'ladi.

1) past temperaturada:

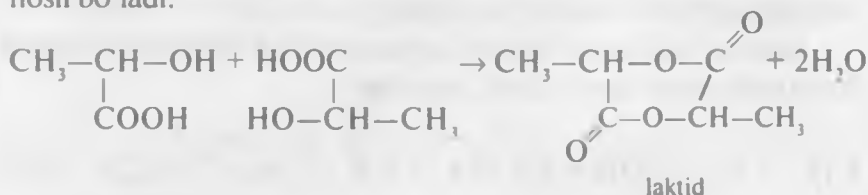


2) yuqori temperaturada:



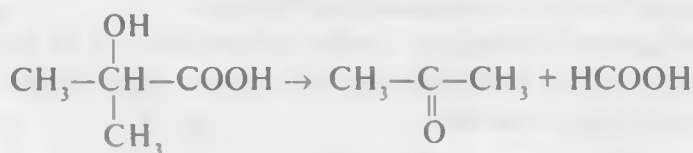
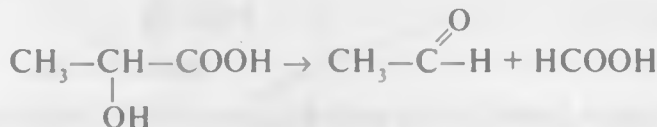
Oksikarbon kislotalarning o'ziga xos reaksiyalaridan (xususiyatlaridan) biri shuki, ular bir xil sharoitda qizdirilganda molekulasidan osonlik bilan bir molekula suv ajralib chiqib, har xil moddalar hosil bo'ladi.

1. α -oksikislotalar qizdirilganda osonlik bilan ikki molekula kislotadan ikki molekula suv ajralib chiqib, siklik murakkab efir hosil bo'ladi:

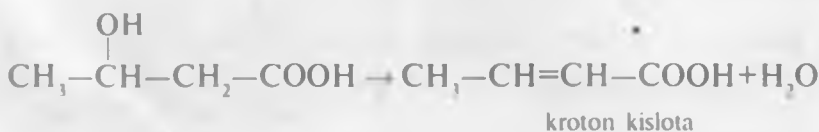
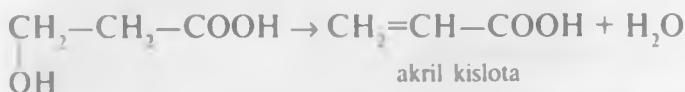


Siklik murakkab efirlar *laktidlar* deb ataladi. Ular gidrolizlanganda yana α -oksikislotalar hosil bo'ladi.

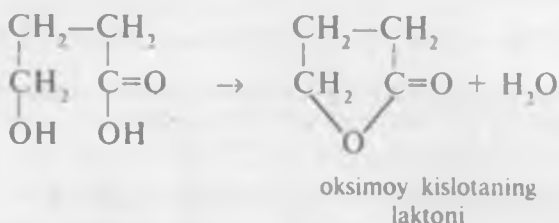
α -oksikislotalarning o'ziga xos yana bir xususiyati ular suyultirilgan mineral (sulfat, xlorid) kislotalar ishtirokida qizdirilganda chumoli kislota bilan aldegid yoki ketonlarga parchalanadi, masalan:



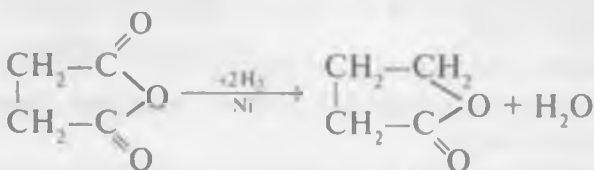
2. β -oksikarbon kislotalar qizdirilganda bir molekula suv ajralib chiqib to'yinmagan karbon kislotalar hosil bo'ladi:



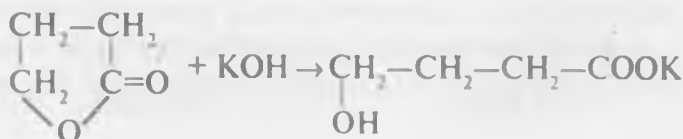
3. γ va δ oksikarbon kislotalar erkin holda qarorsiz bo'lib, faqat tuz holdagina ma'lumdir. γ - oksikarbon kislotalar osonlik bilan qizdirilmasa ham sekin-asta o'zidan suv ajralib besh yoki olti a'zoli siklik birikmalar — laktonlarni hosil qiladi:



1873- yilda rus kimyogari A.M.Zaysev γ -butirolaktonni birinchi marta qahrabo kislota ангидридini qaytarish yo'li bilan hosil qilgan:



Laktonlar siklik murakkab efirlardir. Ular kislotali muhitda barqaror bo'lib, ishqorlar ta'sirida lakton halqasi uziladi va oksikislota tuzlari hosil bo'ladi:



Shunday qilib, hosil bo'lgan moddalarning xiliga qarab α , β yoki γ oksikarbon kislotalarni aniqlash mumkin.

Oksikislotalarning suvli eritmasi to'yingan kislotalarga nisbatan kuchli kislota xususiyatiga ega. Chunki oksikislotalardagi gidroksil guruh karboksil guruhning dissotsilanishini kuchaytiradi. Masalan, oksisirka kislotalarning dissotsilanish konstantasi ($\text{PK}_a = 3,829$) sirka kislotalarning dissotsilanish konstantasi ($\text{PK}_a = 4,754$) dan katta.

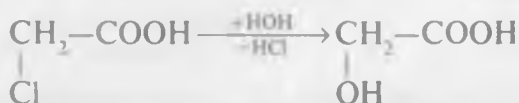
Oksikislotalardan α -oksikislotalar eng kuchli kislota xususiyatiga ega bo'lib, gidroksil guruh karboksil guruhdan uzoqlashgan sari kislota xususiyati nisbatan kamayib boradi.

ENG MUHIM VAKILLARI

Glikol (oksisirka) kislota $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ oksikislotalarning eng oddiy vakili bo'lib, birinchi marta etilenglikolni oksidlash yo'li bilan hosil qilingan:



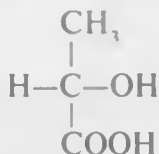
Glikol xom mevalarda ko'p bo'ladi va monoxlorsirka kislotadan sintez qilinadi:



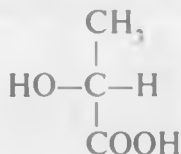
Glikol kislota $79-80^\circ\text{C}$ da suyuqlanadigan kristall modda, suvda yaxshi eriydi.

Sut kislota yoki oksipropion kislota $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ 1780- yilda nemis kimyogari K.E.Sheelee sut kislota birinchi marta qatiqdan ajratib olgan.

Sut (α -oksiopropion) kislota uch xil optik (ko'zgu) izomer formalari, ya'ni qutblanish tekisligini o'ngga buruvchi, chapga buruvchi va optik aktiv bo'lmagan rasemat formalari mavjud:



D(-)-sut kislota

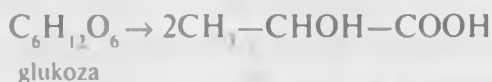


L(+)-sut kislota

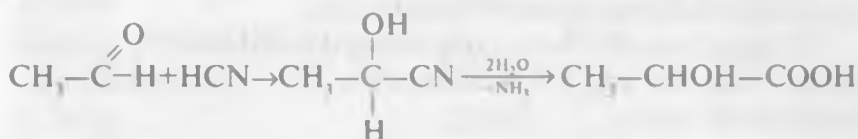
O'ngga buruvchi sut kislota 1832- yilda nemis olimi Y.Libix muskul to'qimalaridan ajratib olgan va unga go'sht-sut kislota deb nom bergan.

Chapga buruvchi sut kislota bakteriyalar yordamida achitish natijasida olinadi.

Sut kislota qand, sut va xo'l mevalarning achishidan hosil bo'ladi:



Sut kislota sirka aldegidga vodorod sianid ta'sir ettirib sintez qilinadi va bu bilan uning tuzilishi isbotlanadi:

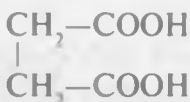


Sut kislota havodagi namni o'ziga tortuvchi kristall modda. Quritilgan sut kislota 26 °C da suyuqlanadi. U to'qimachilik sanoatida, terini qayta ishlashda va tibbiyotda qo'llaniladi.

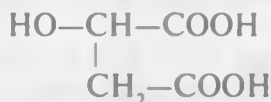
Olma (mono oksiqahrabo) kislota



Bu kislota qahrabo kislotaning bitta vodorod atomini gidroksil guruhga almashgan hosilasidir:



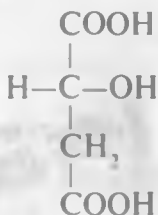
qahrabo kislota



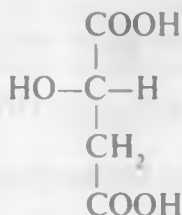
olma kislota

Olma kislota tabiatda olma va uzum sharbatlarida bo'ladi. Akademik O.S.Sodiqov va uning shogirdlari g'o'za bargidan ko'p miqdorda olma va limon kislota ajratib olish usulini topdilar.

Olma kislota uch xil izomer formada bo'ladi, uning faol formaları 100 °C da, rasemat formasi 131 °C da suyuqlanadi:



D(+)-olma kislota



L(-)-olma kislota

Kashfiyot! Mashhur o'zbek kimyogari, akademik O.S.Sodiqov g'o'zaning bargida olma va limon kislotalari mavjudligini aniqlab, ularni ajratib olish usulini yaratdi.

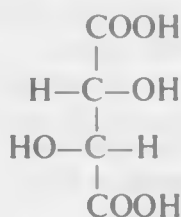
Vino kislotalar $C_4H_6O_6$. Bunday kislotalar qahrabo kislotalarining ikki gidroksidli hosilasi $HOOC-CHOH-CHOH-COOH$ ning fazoda turlicha joylashishidan hosil bo'ladi.

O'ngga buruvchi D-vino kislotalarining ikkala assimetrik uglerod atomi o'ngga buradi. U kristall modda, $170^\circ C$ da suyuqlanadi, suvda yaxshi eriydi.

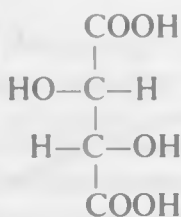
Chapga buruvchi L- vino kislotalarining assimetrik uglerod atomi chapga buradi. Vino kislotalarining uchinchi izomeri uzum kislota optik faol bo'lmagan kristall modda, $206^\circ C$ da suyuqlanadi, o'ngga va chapga buruvchi vino kislotalarining teng miqdorda qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Vino kislotalarining to'rtinchi izomeri — mezovino kislota kristall modda, $140^\circ C$ da suyuqlanadi.

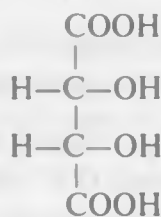
Vino kislota molekulasida bitta asimetrik markaz qutblangan nurni o'ngga, ikkinchisi esa chapga buradi va optik faol bo'lmagan izomer — mezovino kislota hosil qiladi:



D-(+)-vino kislota



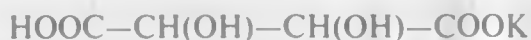
L(-)-vino kislota



mezovino kislota

D(+)- vino kislotalarining ishqorlar bilan hosil qilgan tuzlari *tartratlar* deyiladi.

Masalan, vino kislotalarining kaliyli nordon tuzi:

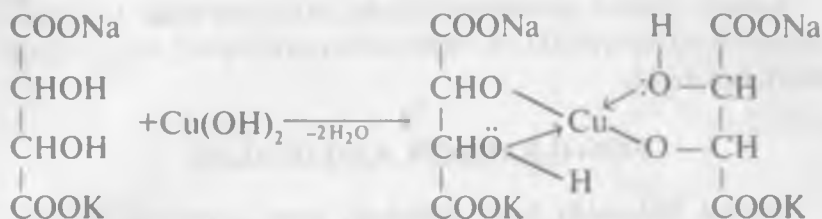


vino kislotalarining kaliy natriyli o'rta tuzi (signet tuzi)



Segnet tuzining mis bilan hosil qilgan kompleks birikmasi **Feling reaktivi** deb ataladi:

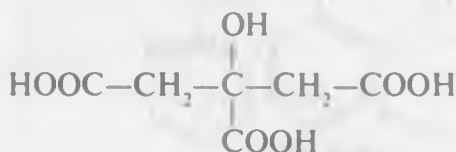




Bu reaktiv organik birikmalardagi aldegid guruhlarni va shakar moddasini aniqlashda keng ishlatiladi.

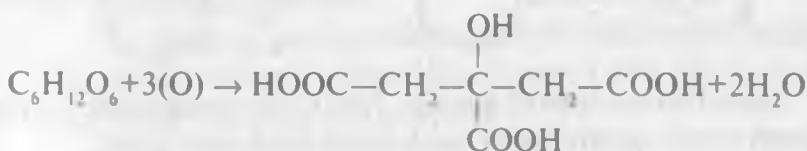
D-vino kislota va uning tuzlari oziq-ovqat, to'qimachilik sanoatida, tibbiyotda keng qo'llaniladi.

Limon kislota quyidagi tuzilishga ega:

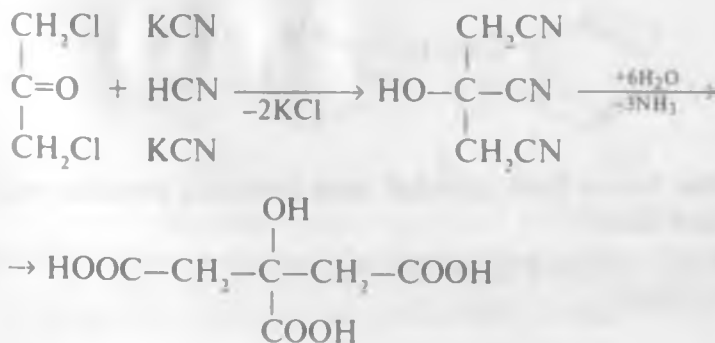


Kristall modda. Suvsiz limon kislota 153 °C da suyuqlanadi va suvda yaxshi eriydi. Limon kislota tabiatda keng tarqalgan bo'lib, limon, malina va uzum sharbatlarida hamda g'o'za barglarida ko'p uchraydi.

Limon kislota sanoatda shakarni mikroblar yordamida bijg'itish yo'li bilan olinadi:



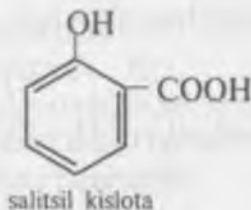
Dixlorasetonga kaliy sianid va vodorod sianid ta'sir ettirib olinadi:



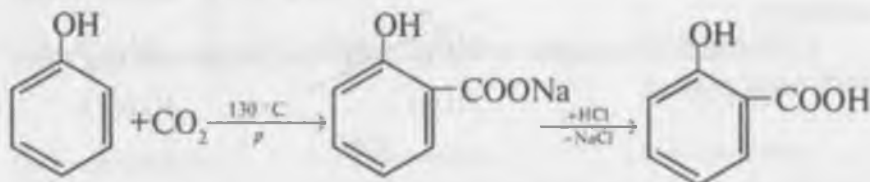
Limon kislota qandolatchilikda, to'qimachilik sanoatida gazlamalarni bo'yashda va tibbiyotda qonni uzoq vaqt saqlash uchun ishlatiladi.

FENOLKARBON KISLOTALAR

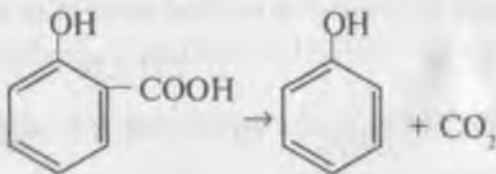
Benzol halqasida ham gidroksil, ham karboksil guruhlar saqlagan birikmalarga fenolkarbon kislotalar deyiladi. Ular tabiatda o'simliklarda uchraydigan oshlovchi moddalar, lignin va glikozidlar tarkibini tashkil etadi. Ularning birinchi vakili tol bargidan olingani uchun (tol — lotincha — *Salix*) salitsil kislota deb nomlangan.



Uni sanoatda natriy fenolyatga karbonat angidrid ta'sir ettirib hosil qilinadi:

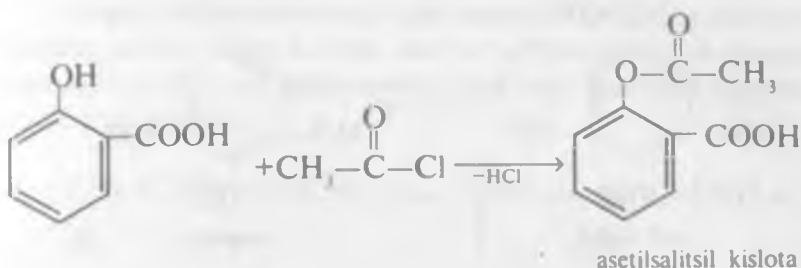


Salitsil kislota kristall modda, 159 °C da suyuqlanadi, suvda yomon eriydi, qizdirilganda parchalanib fenol hosil qiladi:

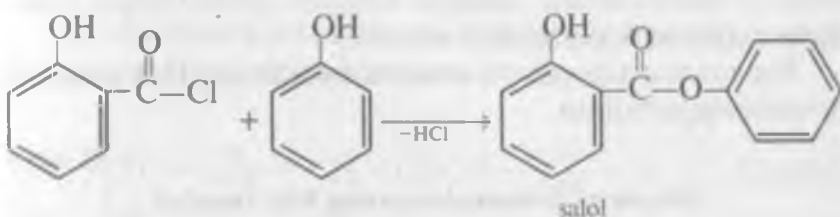


Salitsil kislota ham gidroksil ham karboksil guruhlar orqali efirlar hosil qiladi.

Salitsil kislotaga asetil xlorid ta'sir ettirib asetilsalitsil kislota (aspirin) olinadi:

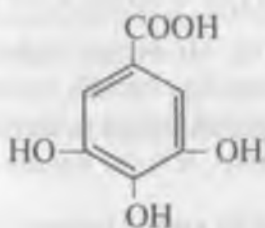


Fenolga salitsil kislota xlorangidridi ta'sir ettirib salitsil kislotaning fenol efiri (salol) olinadi:

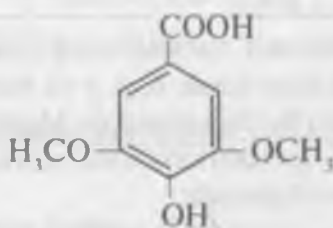


Asetilsalitsil kislota haroratni (kasal isitmasini) pasaytiruvchi dori sifatida, salol esa ichak yo'llarini dezinfeksiya qilishda tibbiyotda keng ishlatiladi. Salitsil kislota o'zi har xil surkov dorilari tarkibida antiseptik sifatida teri kasalliklarida va oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashda ishlatiladi.

Choy bargidagi, dub po'stlog'idagi oshlovchi moddalar tarkibida fenol karbon kislotalarning ikkinchi vakili gall kislota va uning dimetil efiri (siren kislota) uchraydi:

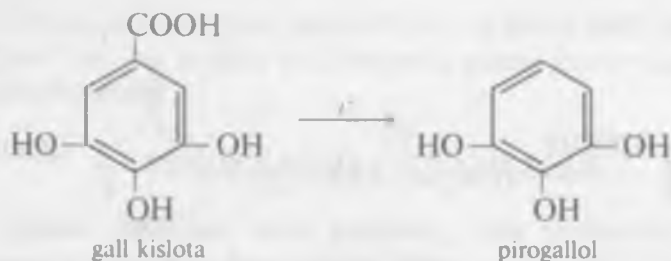


gall kislota



siren kislota

Bu kislota bir molekula suv bilan kristallashadi, 222 °C da suyuqlanadi, qizdirilganda parchalanib, pirogallol hosil bo'ladi:



ALDEGIDO- VA KETONOKISLOTALAR

Molekulasida aldegid va karboksil guruh bo'lgan organik birikmalar aldegidokislotalar, keton va karboksil guruh bo'lgan birikmalar esa ketonokislotalar deb ataladi.

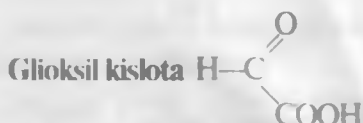
Eng muhim aldegido va ketonokislotalarning fizik xossalari 16-jadvalda keltirilgan.

16-jadval

Aldegido va ketonokislotalarning fizik xossalari

Kislota	Formulasi	Suyuqlanish temperaturasi, °C	Qaynash temperaturasi, °C	PKa (25°Cda)
Gliksil	<chem>O=C-COOH</chem>	suvsiz (98)	—	2,301
Formilsirka	<chem>O=C-CH2-COOH</chem>	sof holda olinmagan		
Pirouzum	<chem>CC(=O)-COOH</chem>	13,5	165	2,495
Asetosirka	<chem>CC(=O)-CH2-COOH</chem>	—	100 da parchalanadi	2,582
Levulin	<chem>CC(=O)-CH2-CH2-COOH</chem>	37,3	216	2,619

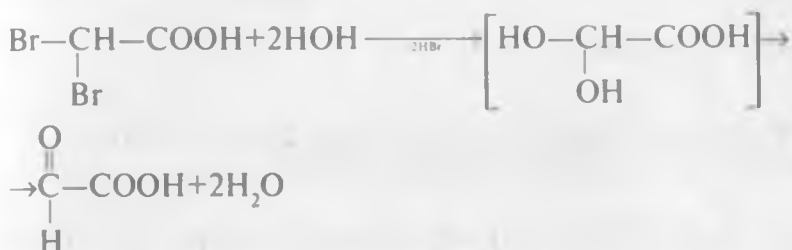
Karbonil va karboksil guruhlarining bir-biriga nisbatan joylanishiga qarab α , β , γ va hakoza aldegido- hamda ketonokislotalar bo'lishi mumkin. Masalan: pirouzum kislota α -ketonokislota, asetosirkakislota, α -ketonokislota, levulin kislota esa γ -ketonokislota.



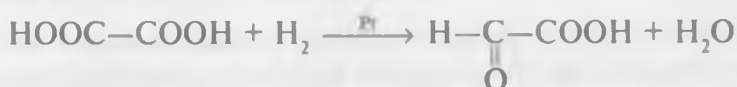
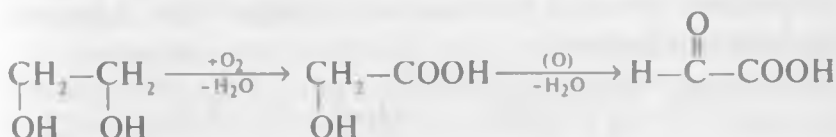
aldegidokislotalarning eng oddiy va-

kili bo'lib, faqat gidrat (tarkibida bir molekula suv bo'lgan) holda olingan.

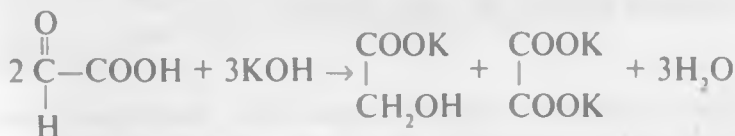
Glioksil kislota tabiatda xom mevalar tarkibida uchraydi: mevalar pishishi bilan u sekin-asta yo'qolib boradi. Laboratoriya sharoitida dixlor yoki dibromsirka kislotalari suv bilan qaynatish orqali hosil qilinadi:



Glioksil kislota etilenglikolni oksidlash, shuningdek, oksalat kislotalarini qaytarish yo'li bilan ham olinadi:

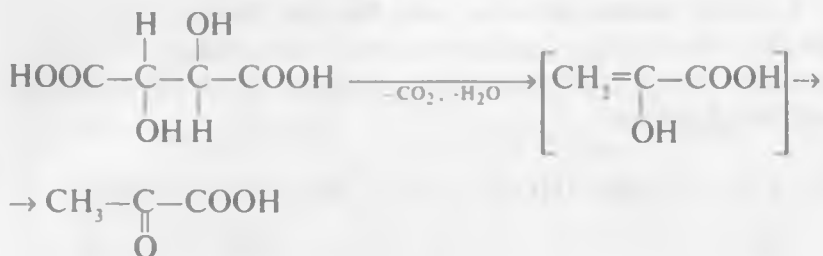


Glioksil kislota oddiy sharoitda shishasimon suyuqlik, suvda yaxshi eriydi. U aldegidlarga va kislotalarga xos reaksiyalarga kirishadi. Ishqor bilan qizdirilganda glikol va oksalat kislota tuzlariga aylanadi (Kannissaro reaksiyasi):

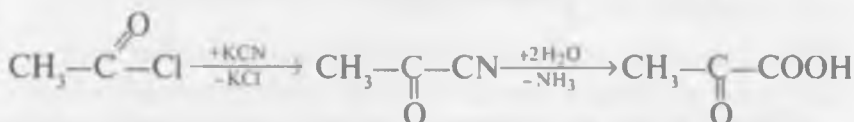


Glioksil kislota α -aldegidokislotalarning birdan-bir vakilidir.

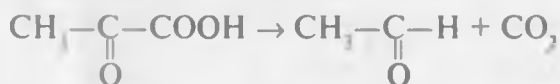
Pirouzum kislota (β -ketopropion kislota) $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{COOH}$
 α -katonokislotalarning eng oddiy vakilidir. Bu kislota sirka kislota hidini eslatuvchi suyuqlik bo'lib, uzum kislotalarini quruq haydash (proliz) orqali olinadi:



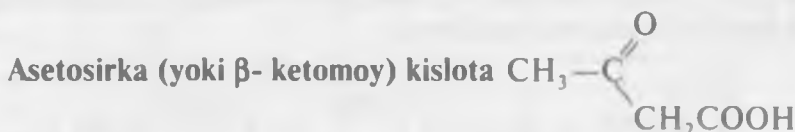
Uni asetilxloriddan ham olish mumkin:



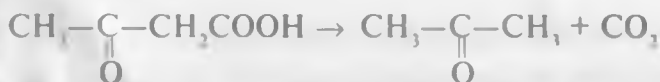
Pirouzum kislota sulfat kislota ishtirokida qizdirilganda yoki karboksilaza fermenti ta'sirida sirka aldegid bilan karbonat angidridga parchalanadi:



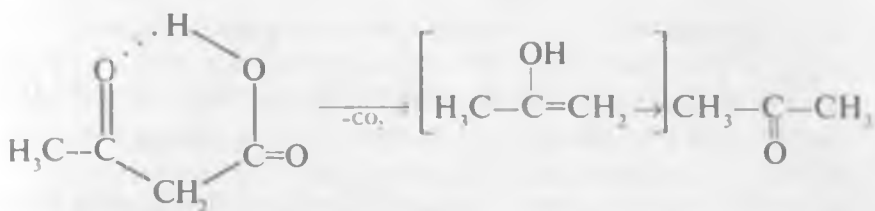
Pirouzum kislota propion kislota qaraganda kuchli bo'lib, karbonil va karboksil guruhlarga xos barcha reaksiyalarga kirishadi. U odam va hayvonlar organizmida uglevod hamda yog'larning aerob oksidlanishi va bijg'ishi natijasida oraliq mahsulot sifatida hosil bo'lib modda almashinuvida ishtirok etadi.



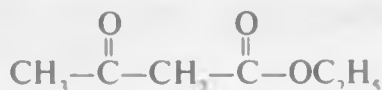
erkin holda qiyomga o'xshash suyuqlikdir. Asetosirka kislota boshqa β -ketonokislotalar singari beqaror bo'lib, kuchsiz qizdirilganda parchalanib, karbonat angidrid ajralib chiqadi va aseton hosil bo'ladi:



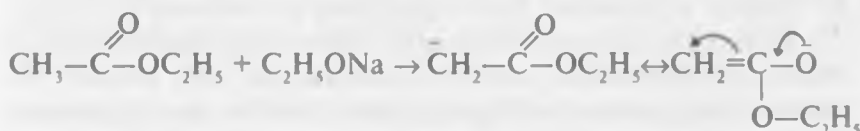
Bu reaksiya ichki molekular vodorod bog'lanish tufayli hosil bo'lgan olti a'zoli sikl bilan boradi va dastlab aseton enol formada hosil bo'ladi:



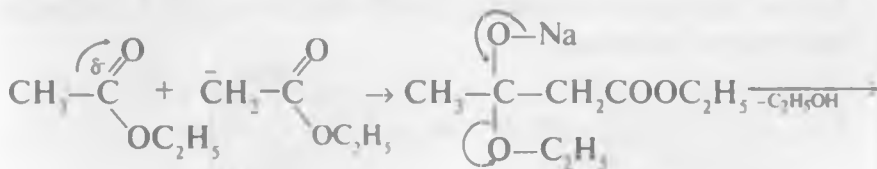
Asetosirka kislota beqaror modda bo'lganligi uchun amaliy ahamiyatga ega emas. Uning hosilalaridan eng ahamiyatlisi aseto-sirka efiridir:



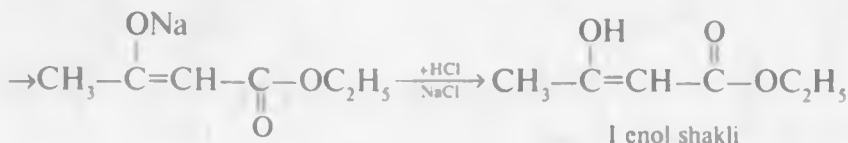
Asetosirka efir. Asetosirka efir xushbo'y suyuqlik, 180 °C qaynaydi. Asetosirka efir murakkab efirlarning kondensatlanishini L.Klayzen kashf etgan bo'lib u quyidagicha boradi. Dastlab etil asetat natriy alkogolat bilan birikadi:



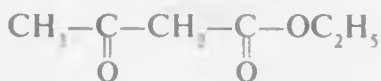
So'ngra hosil bo'lgan reaksiya mahsuloti efirning ikkinchi molekulasi bilan reaksiyaga kirishadi, natijada ikki molekula spirt bilan natriy asetosirka efir ajralib chiqadi:



So'ngra kislota ta'sir ettirilganda oksikroton kislota efiri (I) hosil bo'ladi, bu efir esa tezda asetosirka efirga (II) aylanadi:

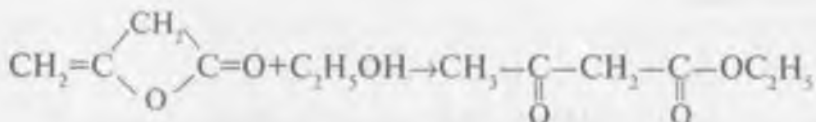


I enol shakli



II keton shakli

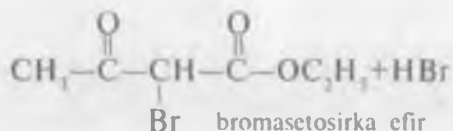
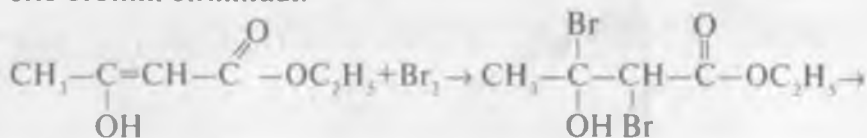
Asetosirka efir t dketenga spirt ta'sir ettirib ham olinadi:



Asetosirka efirni yuqorida ko'rib o'tilganidek, ikki xil ko'rinishda ifodalash mumkin. Birinchi formulaga ko'ra asetosirka efir bir vaqtning o'zida ham efir, ham to'yinmagan spirtidir: ikkinchi formulaga ko'ra esa ham efir, ham ketondir. Juda ko'p tekshirishlar natijasida ma'lum bo'ldiki, asetosirka efir bir-biriga o'tib turadigan izomer (I va II) lar ekan. Bunday hodisa *tautometriya* deyiladi. Bir-biriga o'tib turadigan bunday moddalar esa *tautomerlar* deyiladi.

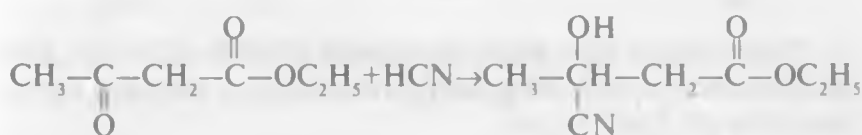
Keton guruhi moddalar bilan enollar o'zaro tautomer bo'lsa bunday tautomeriya *keto-enol tautomeriya* deb ataladi. Bu tautomeriyaga asetosirka efirning izomer shakllari misol bo'la oladi. Ayrim tautomer moddalar masalan, asetosirka efirning ikkala izomeri ham toza holda ajratib olingan va mavjuddir.

Asetosirka efirning petrolei efirdagi eritmasini suyuq havo bilan sovitib, kristall holdagi asetosirka kislota efirining keton formasini olish mumkin. U brom bilan reaksiyaga kirishmaydi va FeCl₃ ta'sirida rang bermaydi. Asetosirka efirni kvars idishlarda haydab uning enol formasini ajratib olish mumkin. U ishqorda erib bromni biriktiradi:

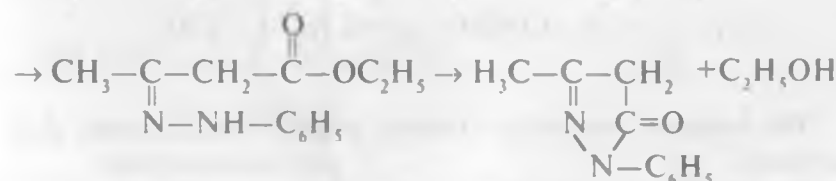
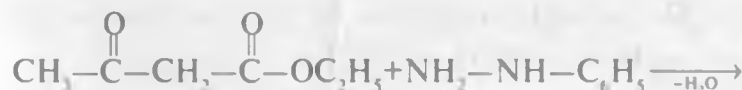
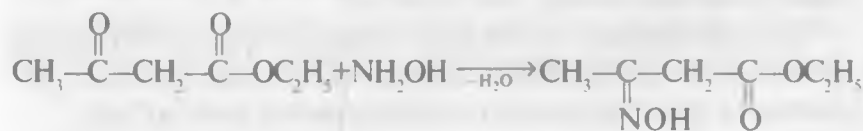
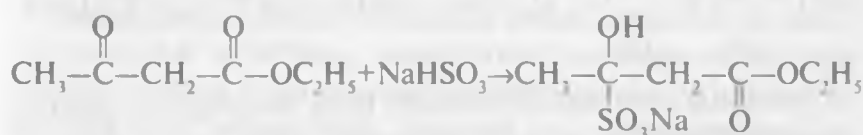


Ammo bu ikkala tautomer beqaror — ular bir-biriga o'tib turadi. Muvozanatdagi aralashma 10% enol shakli va 90% keton shakli bo'lib, ularning nisbati har xil erituvchilarda turlicha bo'ladi. Erituvchi qancha qutbli bo'lsa keton forma shuncha ko'p bo'ladi. Masalan, asetosirka efirning suvdagi aralashmasida 0,4% enol va 99,6 % keton, geksandagi eritmasida 46,4% enol va 53,6% keton shakli muvozanatda bo'ladi.

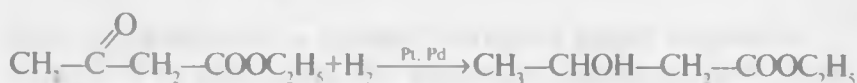
Asetosirka efir ikki tautomer formada uchragani uchun keton hamda enollarga xos bo'lgan kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. Masalan, u boshqa ketonlar kabi natriy bisulfitni va sianid kislotani biriktirib oladi, gidroksilamin, gidrozin bilan oson reaksiyaga kirishadi. U piridin ishtirokida galoid angidridlar bilan asillash reaksiyasiga kirisha oladi.



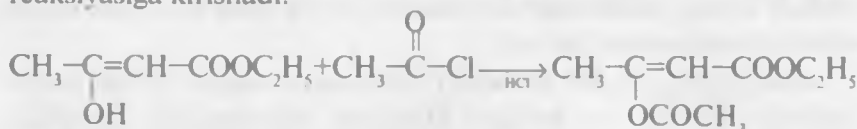
siangidrin



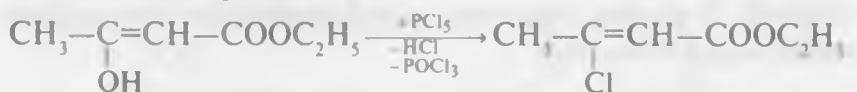
Vodorod ta'sirida asetosirka efir molekulasidagi karbonil guruh qaytarilib β-oksimoy kislotaning etil efiri hosil bo'ladi:



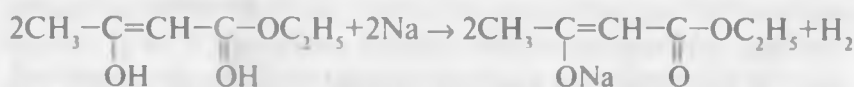
Asetosirka efir enollarga xos bo'lgan reaksiyalarga ham kirishadi. U piridin ishtirokida galoidangidridlar bilan asillash reaksiyasiga kirishadi.



Asetosirka efir fosfor (V)-xlorid ta'sirida xlorkroton kislotaning etil efrini hosil qiladi:

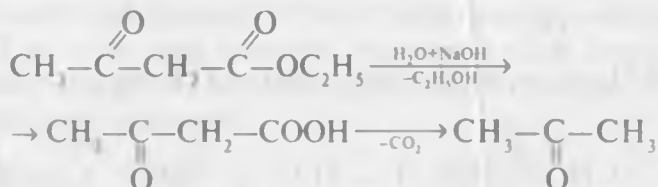


Natriy metali yoki natriy alkogolyat ta'sirida asetosirka efir molekulasidagi vodorodning natriyga almashinishi natijasida natriy asetosirka efir hosil bo'ladi:



Asetosirka efir ketonli va enolli tipda boradigan yuqoridagi reaksiyalardan tashqari β -ketonokislotalarning barcha efrilariga xos bo'lgan reaksiyalarga ham kirishadi:

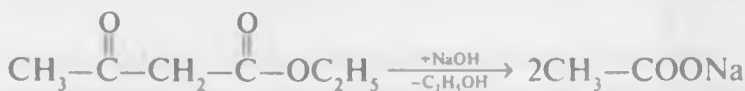
1) ishqorlarning suyultirilgan eritmaları bilan qizdirilganda asetosirka efir gidrolizlanib, asetosirka kislotaga aylanadi. Bu kislotaning dikarboksillanishi natijasida aseton hosil bo'ladi:



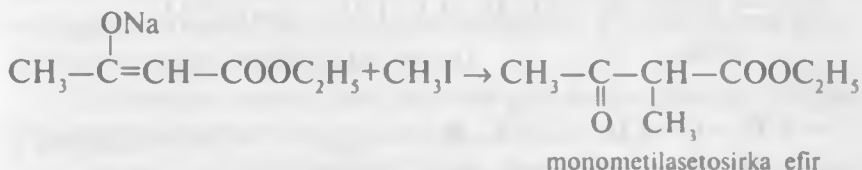
Bu reaksiya asetosirka efrining ketonli parchalanishi deb yuritiladi.

2) asetosirka efir ishqorlarning konsentrlangan eritmaları bilan qizdirilganda kislotali parchalanish sodir bo'ladi. Bunda murakkab efir guruhi gidrolizlanadi va karbonil guruh bilan markaziy metilen

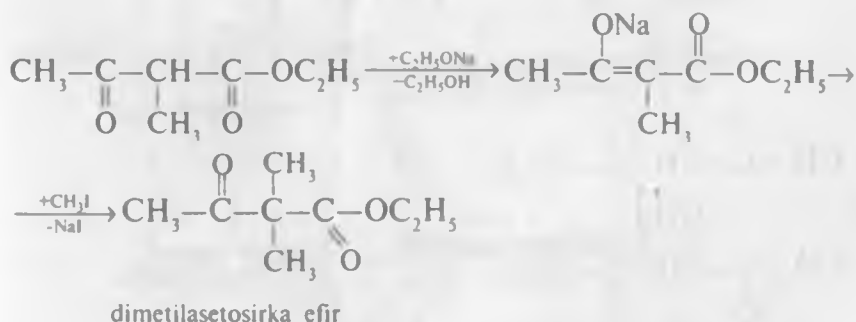
guruh orasidagi bog' uzulib, ikki molekula sirka kislotaning natriyli tuzi hosil bo'ladi:



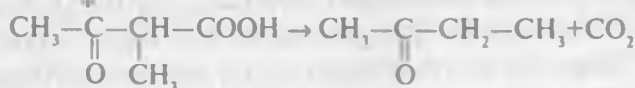
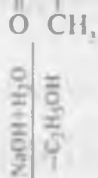
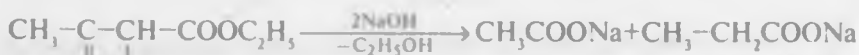
Asetosirka efir asosida qilinadigan sintezlar. Asetosirka efir asosida turli tuzilishga ega bo'lgan kislota va ketonlarni sintez qilish mumkin. Yuqorida ko'rib o'tilgan natriy asetosirka efirga galoidalkil ta'sir ettirilganda metall kislorod bilan bog'langan bo'lishiga qaramay, alkil kislorod bilan emas, balki uglerod bilan birikadi:



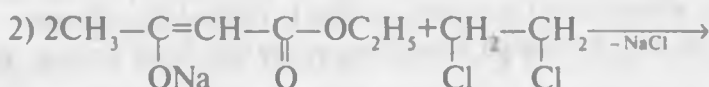
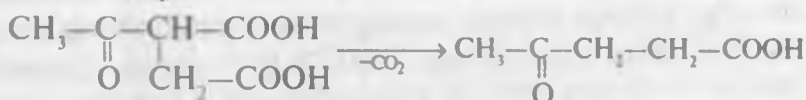
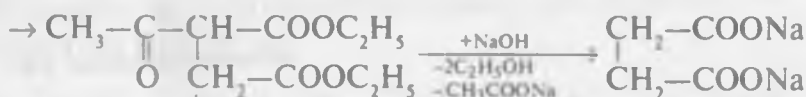
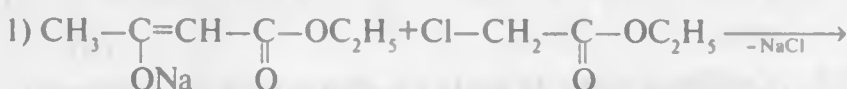
Reaksiyaning bunday yo'nalishda borishi «reaksiya markazining ko'chishi», ya'ni natriy asetosirka efirda reaksiya markazining metallga birikkan kislorod atomidan metil guruhning uglerodiga ko'chishi bilan tushuntiriladi. Yuqorida hosil qilingan monoalkilasetosirka efirning yana bir vodorodini natriy metaliga, so'ngra uni radikalga almashtirish mumkin, natijada asetosirka efirning ikkita vodorodi alkil radikaliga almashingan hosilasi hosil bo'ladi:



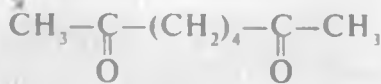
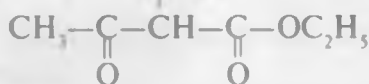
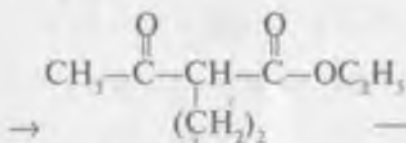
Asetosirka efirning bitta yoki ikkita vodorodi almashingan hosilalari ishqorlar ta'sirida keton yoki kislotalar hosil qilib parchalanadi:



Asetosirka efir asosida turli tuzilishga ega bo'lgan ikki asosli kislotalar, diketonlar, ketonokislotalar sintez qilish mumkin:



adipin kislota tuzi



oktadion-2,7

Ba'zi moddalar o'zining fazodagi tuzilishiga ko'ra fazoviy yoki stereoizomerlarga ega. Etilen uglevodorodlardagi va to'yinmagan karbon kislotalardagi geometrik (sis-trans) fazoviy izomeriya kabi oksikarbon kislotalarda ham fazoviy optik izomeriya mavjud.

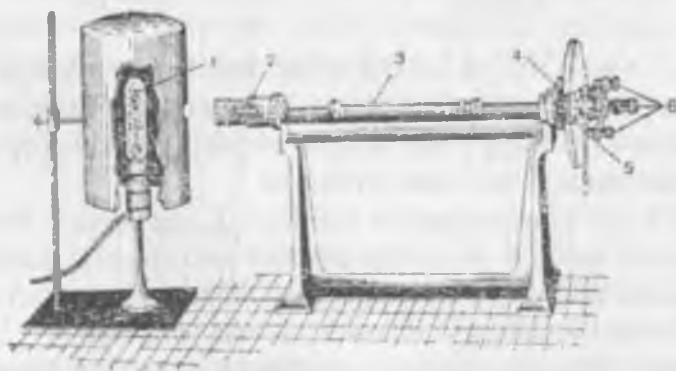
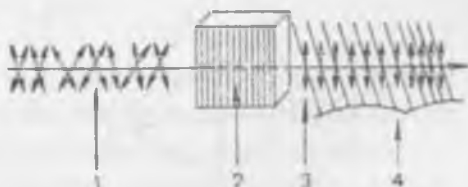
1815- yilda ayrim suyuq organik birikmalardan yoki ularning eritmalaridan qutblangan nur o'tkazilganda qutblanish tekisligining o'ngga yoki chapga burilishi aniqlangan. Ana shunday xususiyatga ega bo'lgan moddalar optik faol moddalar deyiladi. Turli tekislikda harakat qilayotgan oddiy yorug'lik nuri maxsus Nikol prizmasidan o'tkazilganda qutlanib, muayyan tekislikda yo'nalsa, bunday nur qutblangan nur deyiladi (11- rasm).

Qutblangan nurning harakat tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tekislik qutblanish tekisligi deyiladi.

Organik moddalarning optik faolligini aniqlash uchun polarimetrlar ishlatiladi (12-rasm).

11- rasm. Nurning qutblanish sxemasi:

1 – oddiy nur harakati; 2 – nikol prizma; 3 – qutblangan nur; 4 – qutblanish tekisligi.



12- rasm. Polarimetr:

1 – yorug'lik manbai; 2 – nikol prizmasi; 3 – modda eritmasi solinadigan nay; 4 – analizator; 5 – prizmani aylantiruvchi qo'l; 6 – kuzatuvchi lupa

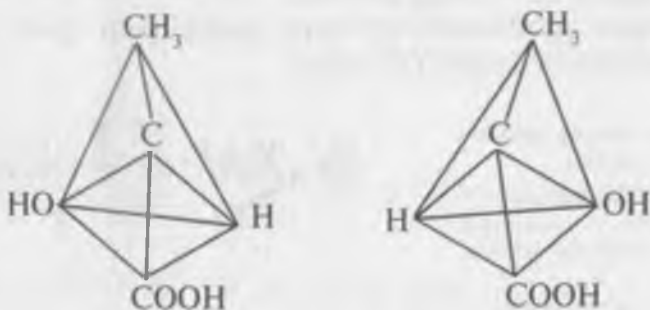
Bu asbob yordamida biror moddaning optik faolligini ifodalovchi solishtirma buruvchanlik aniqlanadi.

Umuman konsentratsiyasi 1 g/ml bo'lgan 1 dm qalinlikda olingan optik faol moddaning kuzatilgan burish burchagi solishtirma buruvchanlik deyiladi.

Moddalarning optik faolligi ulardagi assimetrik markazga bog'liq. 1874- yili gollandiya olimi Y.Vant-Goff va Fransiya olimi A.Le-Bel bir-biridan bexabar holda bir vaqtning o'zida organik moddalardagi har bir uglerod elementining to'rt valenti to'rt xil atom yoki atomlar guruhi bilan birikkan bo'lsa, shu moddalar assimetrik markazga ega bo'lishini isbotlaganlar. Bunday uglerod atomi assimetrik uglerod atomi deb ataladi.

Molekulaning assimetrik uglerod atomidagi to'rtta atom yoki atomlar guruhi bir tekislikda yotmasligini, fazoda ular turlicha joylashganligini va tetraedrin ko'rinishda bo'lishini ko'rsatadi.

Masalan, sut kislota:

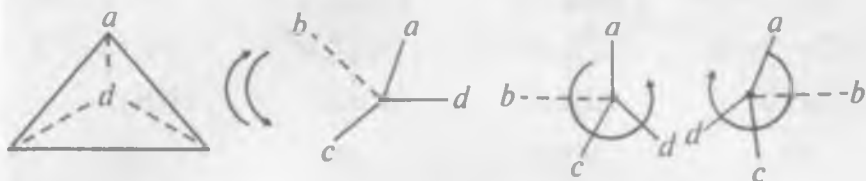


Y.G.Vant-Goff va Le-Bel o'zlarining bu kashfiyotlari bilan birikmalarning fazoviy tuzilishi, ya'ni stereoizomeriyasi moddalarning optik faolligiga bog'liqligini isbotlab, organik kimyoning rivojlanishiga salmoqli hissa qo'shdilar.

1951- yili kimyogarlardan R.S.Kan, K.Ingold va V.Preloglar assimetrik uglerod atomidagi atomlar yoki atomlar guruhining katta-kichikligiga va joylashishiga qarab assimetrik markazi o'ngga yoki chapga burilishini ifodalovchi sistema yaratdilar.

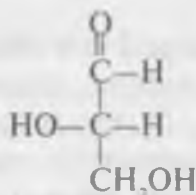
Assimetrik atom atrofida joylashgan atomlar (o'rinbosarlar)ni *a*, *b*, *c* va *d* bilan belgilab, ulardan kichigi tetraedring uzoqlashgan qirrasiga joylashgan bo'lib, qolgan *a*, *b*, *c* lar kattaliklariga qarab *d* ga nisbatan joylanishidagi aylanish burchagi soat strelkasi

yo'nalishi bo'yicha bo'lsa *D*, soat strelkasining yo'nalishiga teskari bo'lsa *L* bilan belgilanadi.



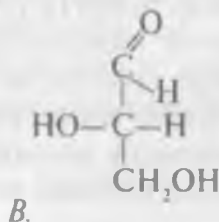
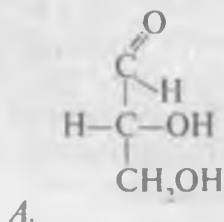
D va *L* ifodalar bilan molekullarni o'ngga (+) va chapga (−) burish ko'rsatiladi.

Masalan, glitserin aldegid molekulasini tetraedr holda olsak, unda eng kichik vodorod atomi uzoqlashgan bo'lib, qolgan guruh atomlari asimmetrik markazda soat strelkasiga teskari yo'nalishda joylashadi, ya'ni *L* izomerga ega bo'ladi:



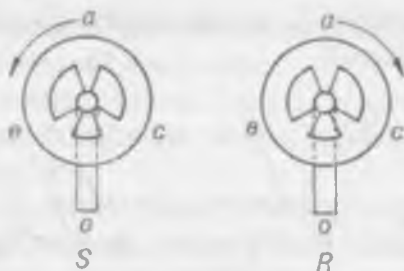
Shundan so'ng, optik izomeriyaga ega bo'lgan moddalarning o'ngga va chapga buruvchi proyeksiyasi formulalarini ifodalashda glitserin aldegidning proyeksion formulasi andoza qilib olindi.

Glitserin aldegidning *A* formulasi *D* harfi bilan belgilanib, o'ngga buruvchi izomer deyiladi. *B* formulasi *L* harfi bilan belgilanib, chapga buruvchi izomer deyiladi:



D va *L* harflari bilan birga o'ng (+) va chap (−) tomonni bildiruvchi ishoralar yoziladi.

Optik faol izomerlar faqat (+) va (−) ishoralar bilan farqlanib, ularni optik antipodlar ham deyiladi.



13- rasm. Molekulaning S va R konfiguratsiyasini aniqlash.

Glitserin aldegidning fazoviy tuzilishi bilan qolgan moddalarni taqqoslab, ularning proyeksiyon formulalari yoziladi. Ko'p moddalar chapga va o'ngga buruvchi izomerlardan tashqari optik faol bo'lmagan (rasemat) izomerga ham ega. Moddalarning rasemat izomeri chapga va o'ngga buruvchi izomerlari miqdori teng bo'lgan izomeridir.

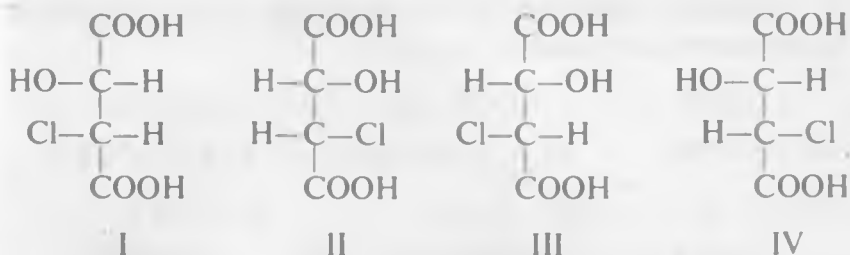
1956- yili R.S.Kan, K.Ingold va V.Preloglar D va L belgilarni yangi R va S belgilarga o'zgartiradi, chunki bu belgilar molekullarning fazoda joylanishini to'la ko'rsatadi, ya'ni absolut konfiguratsiyani ifodalaydi. Ular asimmetrik markazdagi o'rinbosarlarining joylanishini mashinaning ruliga o'xshatib, uning o'ngga aylanishini R- konfiguratsiyasi va chapga aylanishini S-konfiguratsiyasi deb tushuntirdi (13- rasm).

IKKITA ASIMMETRIK MARKAZI BOR BIRIKMALAR VA ULARNING DIASTEREOIZOMERIYASI

Sut, olma va vino kislotalar asimmetrik uglerod atomlariga ega bo'lganligi uchun G.Y.Vant-Goff nazariyasiga ko'ra izomer formalarga ega. Molekula bitta asimmetrik markazga ega bo'lsa 2 ta izomerga, ikkita bo'lsa 4 ta izomerga ega bo'lib, asimmetrik uglerodning ortib borishi hisobiga optik izomerlar soni ko'payib boradi. Asimmetrik markazi ko'paygan moddalarning izomerlar soni Vant-Goff formulasi bo'yicha hisoblanadi:

$$N = 2^n,$$

bu yerda: N – izomerlar soni, n – asimmetrik markaz soni. Masalan, xlor-olma kislotaning ikkita har xil asimmetrik markazi bo'lgani uchun ($N = 2^2 = 4$) to'rtta quyidagi stereo-izomerlarga ega:



Xlor-olma kislolaning asimmetrik markazini birinchisini A, ikkinchisini B va o'ngga burishini (+), chapga burishini (-) bilan belgilab, to'rtta stereoizomerdan ikki xil ratsemta hosil qiladi:

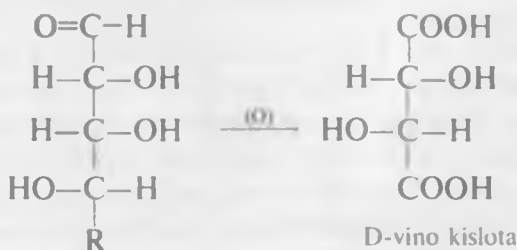
I	II	III	IV
+A	-A	+A	-A
+B	-B	-B	+B
1 - ratsemta		2 - ratsemta	

Xlor-olma kislota stereoizomerlarning birinchisi ikkinchisi bilan va uchinchi to'rtinchisi bilan o'zaro bir-biriga optik antipoddir, chunki bular bir-birining ko'zgudagi tasviridir. Ammo birinchisi uchinchi va to'rtinchi bilan hamda ikkinchisi uchinchi va to'rtinchi bilan taqqoslaganda ular antipodlar emas, ularning kuzgudagi tasviri bir-biriga o'xshamaydi. Bunda, antipod bo'lmagan stereoizomerlar diastereoizomerlar deyiladi. Ular fizika va kimyoviy xususiyatlari bilan bir-biridan farq qiladi.

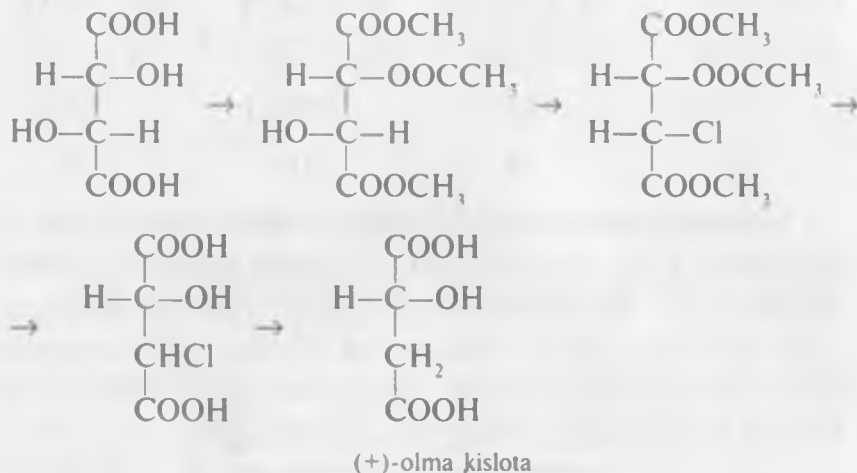
Molekulada asimmetrik uglerod atomlarining soni ortishi bilan diastereoizomerlar soni ham ortadi.

Vino kislota ham ikki asimmetrik markazga ega bo'lgani uchun to'rtta optik izomerga va ikkita rasemat shakliga ega.

1946- yili E. Fisher konfiguratsiyasi ma'lum bo'lgan ramnoza-dan vino kislota hosil qiladi va shu bilan vino kislolaning o'ngga buruvchi izomer shakli isbotlanadi:

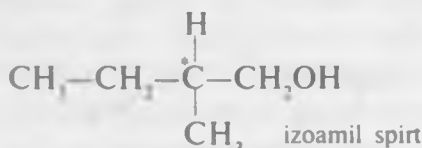


Quyidagi sxema bilan vino kislotadan olma kislotasi hosil qilinib, uning ham fazoviy tuzilishi aniqlanadi:

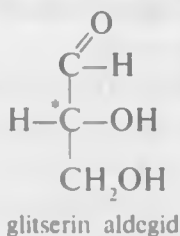


Optik faol birikmalar quyidagi boshqa sinf birikmalarida ham mavjud:

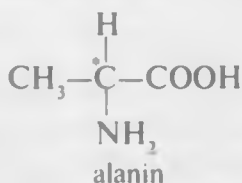
1) spirtlarda:



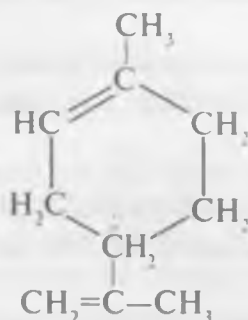
2) aldegidospirtlarda:



3) aminokislotalarda:

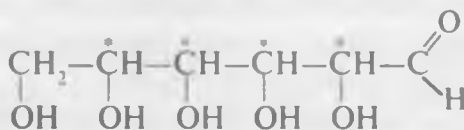


4) terpen uglevodorodlarda:



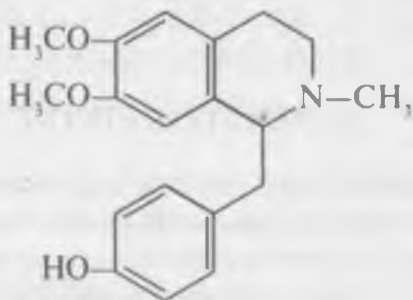
limonen

5) uglevodlarda:



glukoza

6) alkaloidlarda:



armepavin

RASEMATLARNI ANTIPODLARGA AJRATISH USULLARI

Organik moddalarni sintez yo'li bilan olishda ular rasemat holatda, ya'ni o'ngga va chapga buruvchi izomerlari teng miqdorda qo'shilgan holatda bo'ladi. Rasematni antipodlarga ajratish ancha qiyin, chunki chapga va o'ngga buruvchi izomerlarni suyuqlanish, qaynash temperaturalari har xil bo'ladi. Shuning uchun rasemat moddalarni antipodlarga ajratish muhim amaliy ahamiyatga ega.

Mashhur fransuz biokimyogari Lui Paster vino kislotalari ustida ish olib borib, rasematni antipodlarga parchalashning uchta usulini ishlab chiqdi.

Mexanik usul. Rasemat kislota tuzlari ma'lum sharoitda ikki xil shaklga ega bo'lgan kristallga — o'ngga va chapga buruvchi izomerlarga ajraladi.

1848- yilda Paster optik faol bo'lmagan uzum kislota o'yuvchi natriy bilan novshadil spirt ta'sir ettirib, o'ngga va chapga buruvchi uzum kislota ajratib oldi. Bu kashfiyot stereokimyoga asos solgan.

Biologik usul mikroorganizmlarning oziqlanishiga asoslangan, chunki ular faqat bir xil optik antipodni (o'ngga yoki chapga buruvchi izomerlarini) iste'mol qiladi.

Masalan, vino kislota eritmasi rasematga mog'or zamburug'i solinsa, zamburug' o'ngga buruvchi izomerni iste'mol qiladi, eritmada esa chapga buruvchi izomer qoladi.

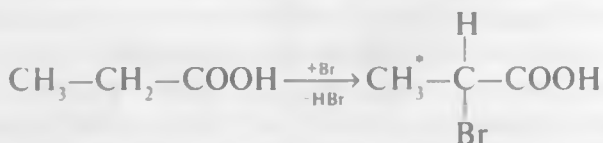
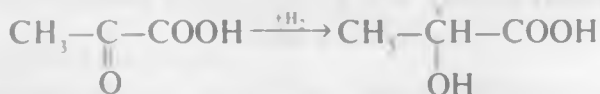
Kimyoviy usul. Bu usulda rasemat kislotalarni optik faol asoslar bilan hosil qilgan tuzlarning eruvchanligiga qarab antipodlarga ajratiladi.

Masalan, uzum kislota sinxonin alkaloidi ta'sir ettirilsa, o'ngga va chapga buruvchi vino kislotalarning sinxoninli tuzlari hosil bo'ladi. Hozirgi vaqtda rasematlarni antipodlarga ajratishda xromatografik, fermentativ boshqa usullar qo'llnilmoqda.

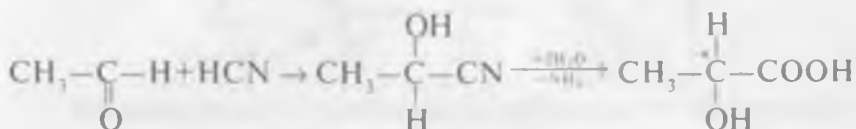
ASIMMETRIK SINTEZ

Tirik organizmda optik faol moddalar fermentlar yordamida sintez bo'lsa, laboratoriya sharoitida asimmetrik uglerod atomiga ega bo'lgan moddalarning rasemat formasi sintez qilinadi.

Masalan, pirouzum va propion kislotalarda asimmetrik markaz yo'q, lekin uni qaytarish va brom ta'sir ettirish yo'li bilan asimmetrik uglerodli birikmalar olinadi:



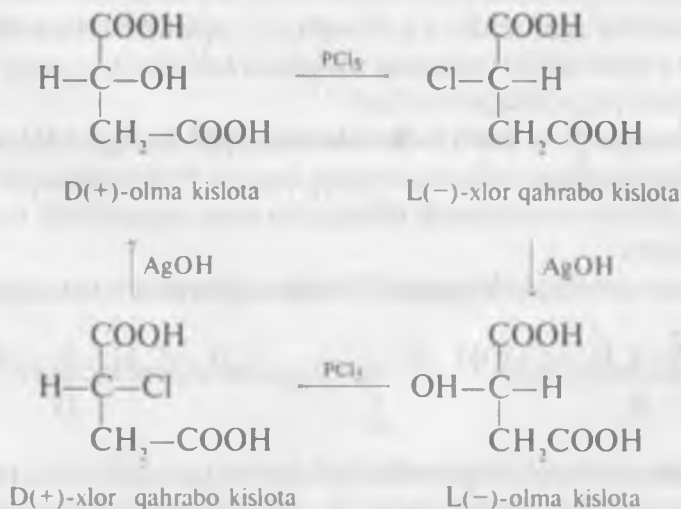
Sirka aldegidan ham quyidagi sxema bo'yicha sut kislota olinadi:



Asimmetrik sintez ikki xil bo'ladi: tirik tabiatdan olingan moddalar yordamida amalga oshirilsa, nisbiy asimmetrik sintez, tirik tabiat moddalarisiz bo'lsa absolut asimmetrik sintez deb ataladi.

O'RIN OLISH REAKSIYALARINING STEREOIZOMERIYASI

Oksikislota asimmetrik markazida nukleofil reaksiyalarni borishi tufayli molekulaning konfiguratsiyasi o'zgaradi, ya'ni bir optik izomer ikkinchi optik izomerga aylanadi. Bu hodisani 1896- yili P.I.Valden topganligi uchun unga Valden burulishi deb nom beriladi. Masalan, olma kislotaning quyidagi o'rin olish reaksiyalarida gidroksil guruhning galoidga almashinishida konfiguratsiya o'zgarib Valden burilishi sodir bo'ladi. Olma kislotaning o'ngga buruvchi izomeridan chapga buruvchi izomeri hosil bo'ladi va aksincha. Natijada yopiq zanjirli jarayon sodir bo'ladi:



Savol va mashqlar

1. Qanday birikmalaroksi, aldegido va ketokislotalarga kiradi?
2. Oksikarbon kislotalardagi qaysi funksional guruhni joylashish hisobiga izomerlar soni ko'payadi. Misollar yozing.
3. Oksikarbon kisloalarni birlamchi va ikkilamchi spirtlardan aldegid va keton hosil qilib, ulardan olinish usullarini yozing.
4. Oksikarbon kislotalar o'ziga mos keladigan karbon kislotalardan nima uchun kuchli va u xususiyatni misollarda tushuntiring.
5. Qaysi sharoitda oksikarbon kislotasidagi gidroksil guruhlar xloga o'rin almashadi?
6. Oksikarbon kislotalarning o'ziga xos reaksiyalarni yozib tushuntiring.
7. Sut kislotasini kim, nimadan ajratib olgan va uning uch optik (ko'zgu) izomerlarini yozing.
8. Olma kislotani qaysi o'zbek olimi g'o'za bargidan ajratib olgan va uning tuzilish formulasini yozing.
9. Fenolkarbon kislota deganda siz qanday birikmalarni tushunasiz va tibbiyotda ishlatiladigan aspirinning formulasini yozing.
10. Aldegido- va ketonokislotalarning birinchi vakillarini tuzilish formulalarini yozing.
11. Asetosirka efirni L.Klayzen usuli bo'yicha olinishini yozing va uning ikki xil tautomer formula bo'lishligini tushuntiring.
12. Optik izomeriya nima, uning oksikarbon kislotalarda mavjudligini misollar bilan tushuntiring.
13. Rasemat holatidagi moddalarni antipodlarga ajratishning necha xil usulini bilasiz? Unga birinchi bo'lib qaysi olim asos soldi?
14. Quyidagi o'zgarishlarni reaksiya tenglamalarini yozing va hosil bo'lgan modda nomini ayting:



15. β -oksimoy kislota qizdirilganda qanday birikma hosil bo'ladi?
16. $\text{CH}_2\text{OH—CHOH—CHOH—CHOH—COOH}$ formulaga ega bo'lgan birikma qancha optik stereoisomerga ega?

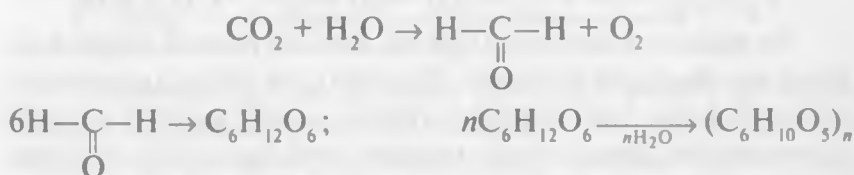
XVIII bob

UGLEVODLAR (KARBONSUVLAR)

Tayanch iboralar: monosaxarid; oligosaxarid; polisaxarid; A.A.Kolli reaksiyalari; aldoz va ketozlar; glikozid gidroksil; U.Xeuors formulasi; konfiguratsiya; tautomeriya; mutarotatsiya; glukozidlar; A.M.Butlerovning reaksiyasi; epimerlar; bijg'ish; inversiya; ptialin; deketrin; K.S.Kirxgof reaksiyasi; selluloza; plastifikator; xitin.

Uglevodlar tabiatda juda keng tarqalgan. Bu birikmalar uglerod, vodorod va kisloroddan iborat. Ularning tarkibi $C_n(H_2O)_m$ umumiy formula bilan ifodalanadi. Uglevodlarning ba'zi vakillari ksiloza $C_5H_{10}O_5$, saxaroza $C_{12}H_{22}O_{11}$ va kraxmal $(C_6H_{10}O_5)_n$ yuqoridagi umumiy formulaga muvofiq keladi, lekin ba'zilarining tarkibi (metilsetozalar $C_6H_{12}O_5$, metilgeksozalar $C_7H_{14}O_6$, dezoksi qandlar) farq qiladi. Murakkab uglevodlar (selluloza-kletchatki) o'simlikka chidamlilik va qattiqlik beradi, inson uchun kiyim-kechak (paxta), qurilish materiallari va oziq-ovqat sifatida (kraxmal, saxaroza) ishlatiladi.

Uglevodlar tirik organizmda sof holda va ayniqsa, spirtlar, fenollar va boshqa organik moddalar bilan glikozid holatida keng tarqalgan. Ular o'simliklarda quyosh energiyasi ta'sirida va xlorofil pigmenti ishtirokida karbonat angidriddan hosil bo'ladi, bu reaksiyani fotosintez jarayoni deb ataladi:



UGLEVODLARNING KLASSIFIKATSIYASI, TUZILISHI VA IZOMERIYASI

Uglevodlar organik birikmalarning eng katta sinfi bo'lib, ular gidroliz qilinganda, gidrolizga uchramasligiga qarab va gidrolizga uchrab kichkina molekulalarga bo'linishiga qarab, ikki guruhga bo'linadi:

1. Oddiy uglerod yoki monosaxaridlar (monnozalar).

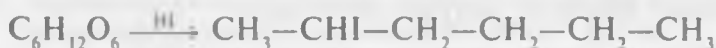
2. Murakkab uglevodlar. Bular o'z navbatida shakarsimon kichik molekulali polisaxaridlar (oligosaxaridlar)ga va shakarga o'xshamagan yuqori molekulali polisaxaridlarga bo'linadi.

Shakarsimon polisaxaridlar (disaxaridlar) Feling suyuqligini qaytarmaydigan (saxaroza) va qaytaruvchi (maltoza, laktoza, sellobioza)larga bo'linadi.

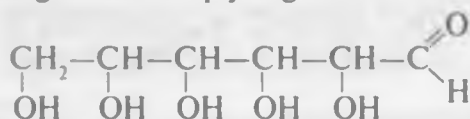
Monosaxaridlarni alifatik poliollarning oksidlangan mahsulotlari deb qarash mumkin. Chunki bu moddalar tarkibida gidroksil guruhlar bilan bir qatorda aldegid yoki keton guruhlar ham bo'ladi. Ammo monosaxaridlar gidrolizga uchramaydi. Monosaxaridlarning

eng muhim vakili glukoza va fruktozadir. Bu ikki monosaxaridning tarkibi $C_6H_{12}O_6$ formula bilan ifodalanadi. Glukoza molekulasida kislorod atomlarining soni ko'p bo'lganligi uchun ko'p atomli spirtni hosilasi deyish mumkin. Yangi cho'ktirilgan mis (II)-gidroksidga glukoza eritmasi quyilsa tiniq ko'k eritma hosil bo'ladi. Bu ko'p atomli spirtlar (masalan, glitserin)ga xos xususiyatdir. Demak, glukoza ko'p atomi spirtlar jumlasiga kiradi. Rus olimi A.A. Kolli glukozani besh molekula sirka kislota bilan qayta ishlashi natijasida murakkab efir oldi. Bundan u glukoza molekulasida beshta gidroksil guruh bor degan xulosaga keldi.

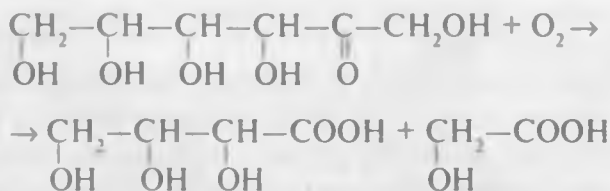
Glukoza aldegidlarga xos ba'zi reaksiyalarni, masalan, «kumush ko'zgu» reaksiyasini beradi. Demak, glyukoza molekulasidagi oltinchi kislorod atomi aldegid guruh holida bo'ladi. Glukoza vodorod yodid ta'sirida qaytarilganda 2-yodg'lsan hosil bo'ladi.



Bu reaksiya glukozaning uglerod atomlari normal zanjirli tuzilishga ega ekanligini ko'rsatadi. Shunday qilib, aldegid guruh uglerod zanjirining faqat oxirida turishini va bitta uglerod atomida ikkita gidroksil guruh turishi mumkin emasligini e'tiborga olgan holda glukozaning tuzilishini quyidagicha ifodalash mumkin:



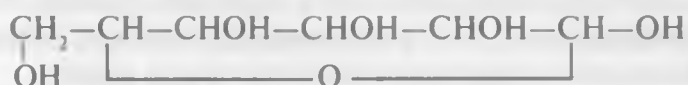
Glukozaning tuzilish formulasidan ko'rinib turibdki, u ham aldegid ham ko'p atomli spirt — aldegidospirtidir. Fruktoza molekulasida glukozadagi kabi beshta gidroksil guruh bor. U aldegidlarga xos «kumush ko'zgu» reaksiyasini bermaydi. Fruktoza simob (II)-oksid holida bariy gidroksid ishtirokida oksidlanib xuddi ketonlar kabi ikkita kislotalga, ya'ni triksimoy va glikol kislotalarga parchalanadi. Bu kislotalarning hosil bo'lishi fruktoza molekulasining ikkinchi uglerod atomida keton guruh borligini ko'rsatadi:



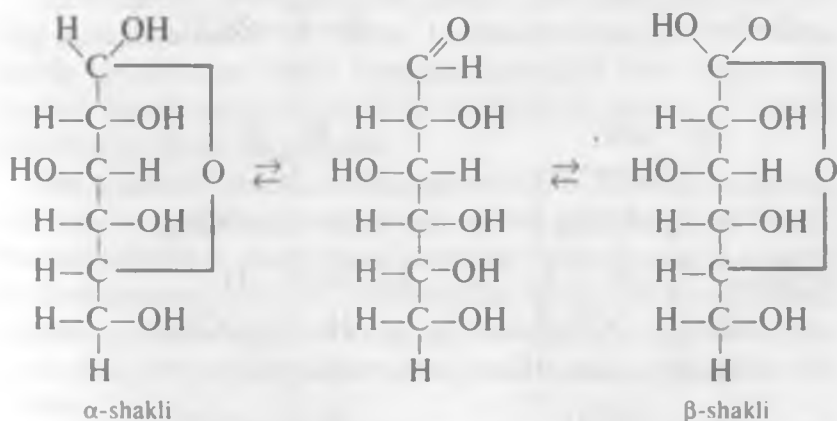
Shunday qilib, fruktoza ko'p atomli ketospirotdir.

Glukoza aldegidlarga xos ba'zi reaksiyalarni bermaydi, masalan, NaHSO_3 bilan reaksiyaga kirishmaydi, fuksinsulfat kislota eritmasi bilan rang hosil qilmaydi. Glukoza vodorod xlorid ishtirokida suvsiz metil spirt bilan qizdirilganda uning molekulasidagi bitta gidroksil guruh vodorodi metil guruhga almashinib, metilglukozid hosil bo'ladi. Bu metilglukozid aldegidlarga xos reaksiyalarni bermaydi. Demak, glukoza molekulasida alohida xususiyatga ega bo'lgan bitta gidroksil guruh bo'lib, bu gidroksil guruh molekula siklik formaga o'tganda hosil bo'lib, uni yarim asetal gidroksil yoki glukozid gidroksil deb ataladi.

Glukozaning bunday xossalarini uning siklik (δ -oksid) tuzilishi asosida tushuntirish mumkin:



Glukozaning bunday siklik formulasi beshinchi uglerod atomidagi gidroksil guruh vodorodini birinchi uglerod atomidagi aldegid guruh kislorodiga birikishidan hosil bo'ladi. Glukoza eritmasini tekshirishidan ma'lum bo'ldiki, ularning molekulari eritmada ikki xil tautomer shaklda, ya'ni aldegid va siklik (δ -oksid) shaklda muvozanatda turadi:

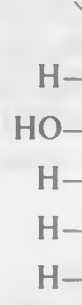


Glukoza molekulasidagi glikozid gidroksil guruhi boshqa spirtlarni gidroksil guruhlariga qaraganda reaksiyaga tez kirishadi.

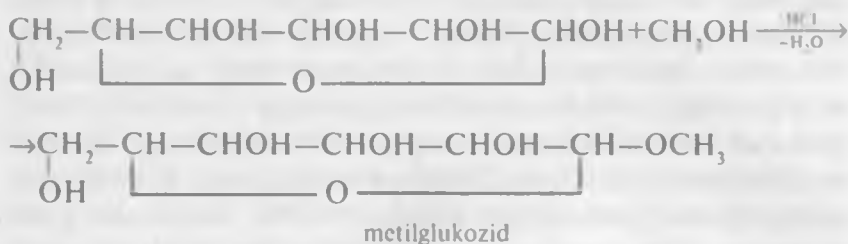
Yuqor
guruh



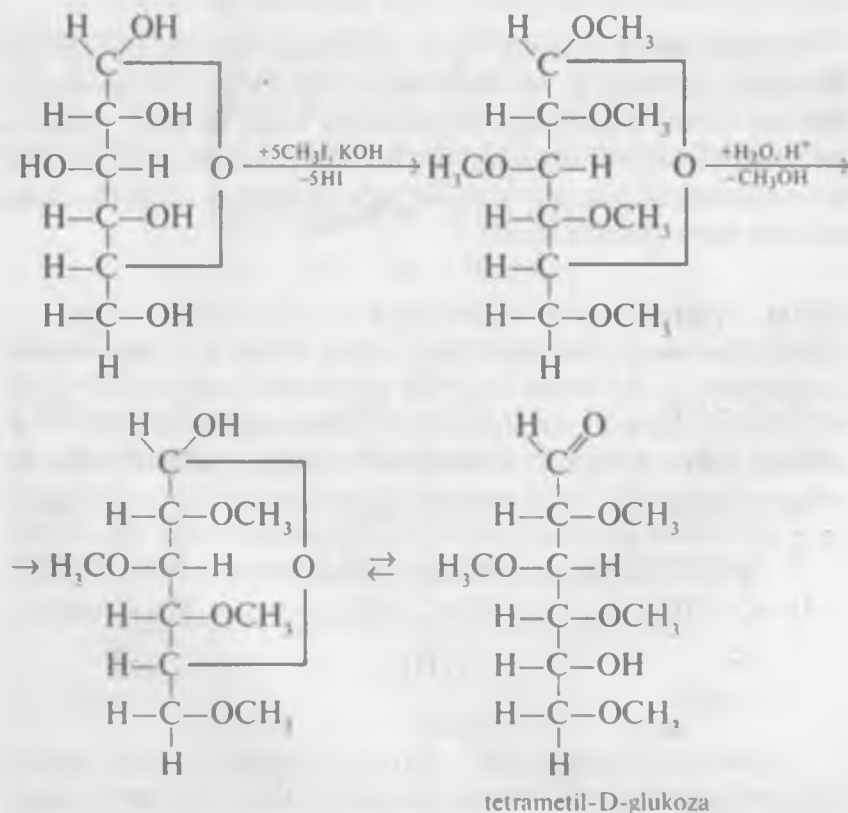
M
glukoz
siyani
bilan
gidrol
eritma



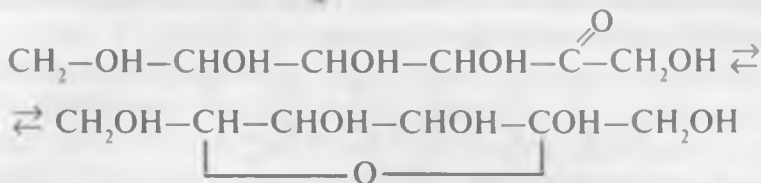
Yuqoridagi reaksiyada, ya'ni metil glukozidni hosil bo'lishida metil guruh glukozid gidroksilining vodorodi bilan o'rin almashinadi:



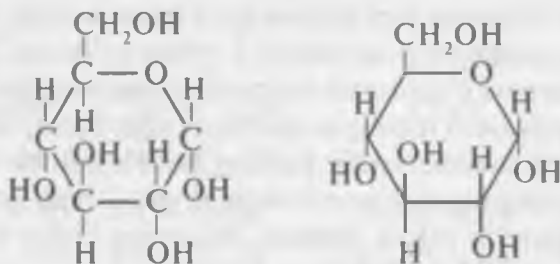
Metilglukozid molekulasida aldegid guruhiga oson o'tadigan glukozid gidroksili yo'q. Shuning uchun u aldegidlarga xos reaksiyani bermaydi. Glukoza kumush oksidi ishtirokida metil yodid bilan metillangandagi pentametil *D*-glukoza kislotali muhitda gidrolizlanganda 2, 3, 4, 6-tetrametilglukoza hosil bo'ladi va u eritmada quyidagi tautomer shakllarda vujudga keladi:



Demak, 2, 3, 4, 6-tetrometilglukozada aldegid guruhga oson o'ta oladigan glikozid gidroksili bo'lgani uchun u aldegidlarga xos reaksiyaga kirisha oladi. Fruктоza ham glukozaga singari eritmada quyidagi ikki xil tautomer shaklda muvozanatda bo'ladi:



Glukozaning siklik (δ -oksid) tuzilish formulasini 1871- yilda A.A.Kolli taklif etgan. Keyinchalik ingliz olimi U.Xeuors glukozani quyidagi olti a'zoli halqa shaklida ifodaladi va asimmetrik uglerod atomlaridagi atom va atomlar guruhini halqa tekisligini ustki yoki ostki tomonida tekislikka nisbatan tik joylashishini ko'rsatadi:

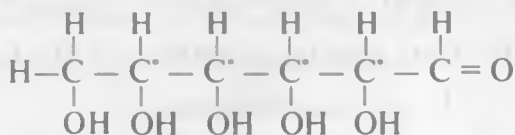


Glukozaning keltirilgan ochiq zanjirli formulasi faqat atomlarning birikish tartibini ko'rsatsa, U.Xeuors formulasi esa ularni fazoda joylashuvini (yoki konfiguratsiyasini) ham ko'rsatadi. Hozirgi vaqtda monosaxaridning tuzilishi ko'pincha U.Xeuors formulasi bo'yicha ifodalanadi.

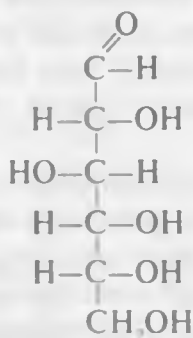
Monosaxarid molekulasidagi uglerod atomlari soniga va aldegid yoki keton guruhlarini saqlashiga qarab guruhlariga bo'linadi. Monosaxaridlarni nomlashda ularning molekulasidagi uglerod atomlari sonining lotincha nomiga «oza» qo'shimchasi qo'shiladi, masalan, molekulasida beshta uglerod atomi bo'lgan monosaxaridlar pentozalar, oltita uglerod atomi bo'lganlari esa — geksozalar deb ataladi.

Aldegid guruhiga ega bo'lgan monosaxaridlar aldozalar, keton guruhiga ega bo'lganlari esa ketozalar deb ataladi. Biz ko'rib o'tgan glukozaga — aldegeksoza, fruktoza esa ketogeksozadir.

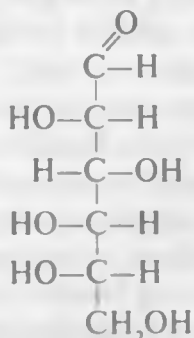
Monosaxiridlar izomerlar soni juda ko'p bo'lib, ular turli sabablarga bog'liq. Masalan: 1. Aldegid va keton guruhlariga; 2. Asimmetrik uglerod atomlarini borligiga bog'liq. Geksozalarning aldegid formasini tuzilish formulasiga nazar solsak, uning molekulasida to'rtta asimmetrik uglerod atomi bor:



Shuning uchun Vant-Goff va Le-Bel formulasi ($N = 2^n$)ga ko'ra ularning stereoizomerlari soni 16 ta bo'lishi kerak. Aldogeksozada ana shu 16 ta izomer mavjud bo'lib, ulardan biri glukozadir. Bu stereoizomerlar E. Fisher taklif etgan proyeksion formulalar bilan ifodalanadi. Lekin bu formula aldegoksozalarning haqiqiy tuzilishini aks ettirmasa ham juda oson va tushunarlidir. Mavjud 16 ta stereoizomerlar o'z navbatida 8 juftga bo'linadi. Har bir juftdagi monosaxarid o'zaro optik antipodlar (enantiomerlar) bo'lib, ulardan biri qutblanish tekisligini qancha o'ngga bursin, ikkinchisi shuncha chapga buradi. Sakkiz juftning har bir jufti bir xil nom bilan aytiladi, lekin ularning nomi oldiga D yoki L harfi qo'shiladi. Masalan, D glukozasi yoki L glukozasi. Bularning Fisher bo'yicha proyeksion formulasi quyidagicha:



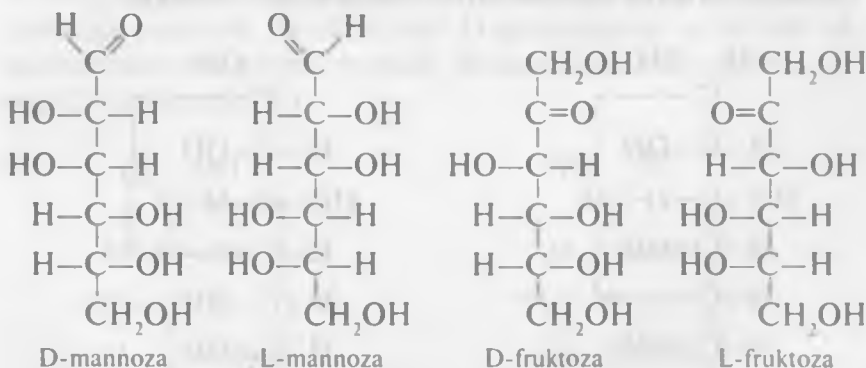
D(+)-glukoza



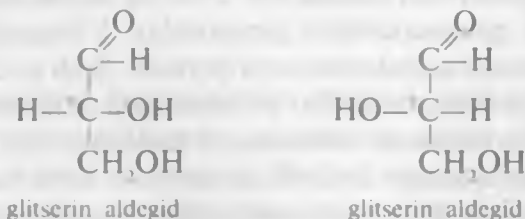
L(-)-glukoza

D va L harflari faol izomerlari qutblanish tekisligini burish yo'nalishini ko'rsatmay balki konfiguratsiya turini ko'rsatadi. Moddalarning qutblanish tekisligini o'ngga yoki chapga burishi

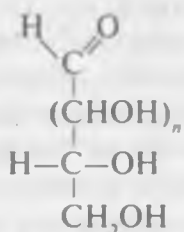
shu moddalarni tavsiflashda katta ahamiyatga ega. Lekin ularning konfiguratsiyasini aniqlashda asos qilib olinmaydi. Chunki burilish ishorasi ko'p omillarga: erituvchi tabiatiga, eritmaning konsentratsiyasiga bog'liq. Shuning uchun qutblanish tekisligini turli yo'nalishda buruvchi ba'zi moddalar bir xil konfiguratsiyaga, masalan, D konfiguratsiyaga ega bo'lishi mumkin: qutblanish tekisligini o'ngga buruvchi D(+)-glitserin aldegidning oksidlanishidan qutblanish tekisligini chapga buruvchi L(-)-glitserin kislotasi hosil bo'ladi. Lekin bu ikkala birikmaning konfiguratsiyasi bir xildir. E. Fisher monosaxiridlarni ulardagi beshinchi uglerod atomidagi vodorod atomi va gidroksil guruhning o'zaro joylanishiga qarab D hamda L qatorga bo'ldi. Monosaxirid molekulasidagi beshinchi uglerod (C_5) atomiga bog'langan gidroksil guruh o'ng tomonda joylashgan bo'lsa bunday monosaxaridlarni D qatorga, gidroksil chap tomonda tursa L qatorga kiritdi. Masalan:



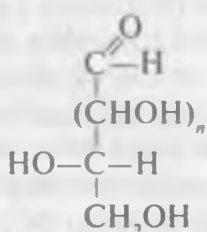
Hozirgi vaqtda M.A. Rozanovning taklifi bilan optik faol moddalarning konfiguratsiyasini aniqlash uchun dastlabki modda sifatida glitserin aldegidning ikki antipodi qabul qilingan:



Hamma monosaxaridlarni glitserin aldegidan kelib chiqadi deb, quyidagicha vozish mumkin:

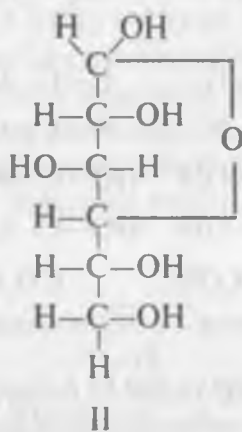
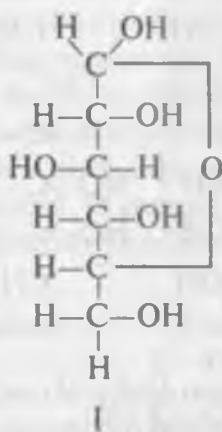


D-monosaxarid



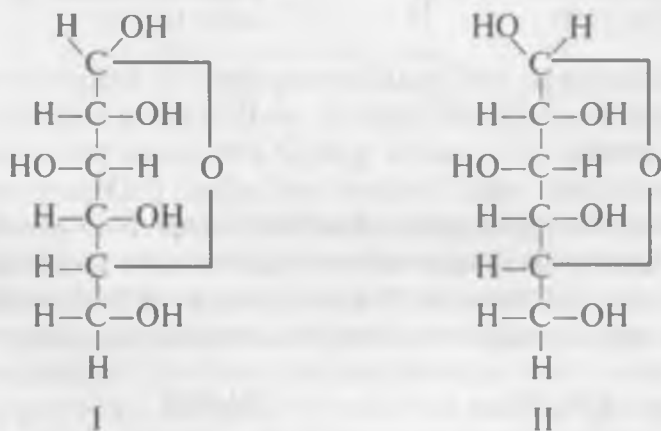
L-monosaxarid

3. **Siklo-okso-tautomeriya.** Ma'lumki, glukoza ikki xil tautomeriya shaklda: ochiq zanjirli aldegid (okso) va yopiq zanjirli siklik (δ -oksid) shaklda mavjud. Eritmada bu ikki shakl muvozanat holatida bo'ladi. Monosaxaridlarni turli siklik tautomer shakllarda bo'lishi, quyidagi 2 omilga bog'liq: a) monosaxarid tuzilishiing siklik shakli olti yoki besh a'zoli halqadan iborat. Glukoza uchun quyidagicha siklik tuzilish formulalarini yozish mumkin:



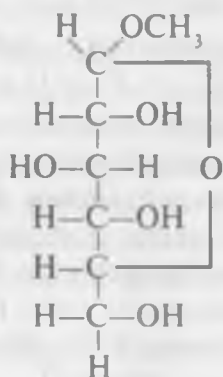
Glukozada gidropiran halqasi bor. Shuning uchun olti a'zoli halqadan iborat monosaxaridlar piranozalar, I formula bilan ifodalangan glukoza esa glukopiranoza deyiladi. Besh a'zoli siklik halqadan tuzilgan monosaxaridlar molekulasida tetragidrofuran halqasi bo'lganligi uchun furanozalar, II tuzilishga ega bo'lgan glukoza esa glukofuranoza deyiladi. Besh a'zoli siklik halqadan iborat bo'lgan fruktoza fruktofuranoza deyiladi. Fruktozaning besh a'zoli halqadan va glukozaning olti a'zoli halqadan iborat shakllari ancha barqaror bo'lib, qattiq holatda ular ana shunday shaklda bo'ladi. Glukozaning besh a'zoli halqasi beqaror, ular erkin holda

ajratib olinmagan. Siklik tuzilishli piranozalar tarkibiga kiruvchi glukozid gidroksili fazoda joylanishiga qarab α yoki β izomerlari olingan. Monosaxaridlarda bunday shakllarning mavjudligini glukoza misolida ko'rish mumkin. Glukozaning yangi tayyorlangan eritmasini solishtirma buruvchanligi $[d]_D^{20} + 113^\circ$ ga teng, birozdan keyin uning solishtirma buruvchanligi asta kamayib boradi va nihoyat $[d]_D^{20} + 52,5^\circ$ ga yetgandan keyin o'zgarmaydi. Buning sababi, eritmada glukoza ochiq zanjirli aldegid formada bo'lib, so'ngra qaytadan glukozaning siklik tuzilishidagi α - va β -D-shakllari hosil bo'ladi (α -D-glukoza — $[d]_D^{20} + 113^\circ$; β -D-glukoza $[d]_D^{20} + 19^\circ$). Vaqt o'tishi bilan (α -D-glukoza molekula sonlari kamayadi; β -D-glukoza molekulasining soni ko'payadi, natijada eritma solishtirma buruvchanligi muvozanat holatga keladi. Bunday hodisa **mutarotatsiya** deb ataladi. Demak, glukoza eritmada vaqt o'tishi bilan kamroq solishtirma buruvchanlikka ega bo'lgan boshqa izomerga aylanadi. Tekshirishlar D-glukozaning ya'ni ikki xil stereoizomeri borligini ko'rsatadi. Bu izomerlar α -D-glukoza (I) va β -D-glukozadir (II):

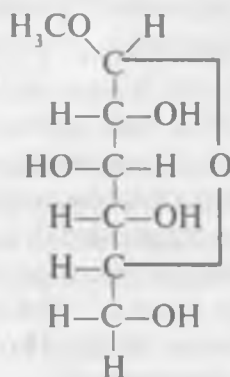


Yuqoridagi formulalardan ko'rinib turibdiki, D glukoza molekulasidagi glukozid gidroksilining holati siklik shakl hosil qilishda ishtirok etayotgan gidroksil holati bilan bir xil bo'lsa, bunday shakl α -izomer, aksincha bo'lsa, β -izomer deyiladi. D-glukozaning bu ikki shakli eritmada osonlik bilan bir-biriga o'tib turadi. Masalan, β -glukoza yangi tayyorlangan eritmasining solishtirma buruvchanligi $[\alpha] + 19^\circ$ ga teng bo'lib, uning qiymati

+52,5°ga yetguncha o'zgarib boradi. Shunday qilib, solishtirma buruvchanligi +52,5°ga teng bo'lgan eritmada α va β shakllar muvozanatda bo'ladi. Kristallanish sharoitiga qarab bu D-glukozaning har ikkala α - va β -shakli toza holatda ajratib olingan hamda ularning bir nechta hosilalari sintez qilingan bo'lib, ular o'z xossalari bilan bir-biridan farq qiladi. Masalan: α -metil D-glukozid (I)da β -metil D-glukozid (II):

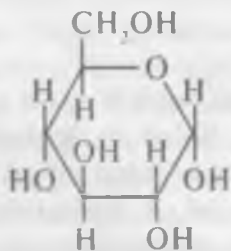


α -metil D-glukozid 166 °C da
criydi, $[\alpha]_D^{+158}$

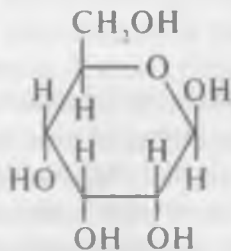


β -metil-D-glukozid 105 °C da
criydi, $[\alpha]_D^{-34}$

Glukozaning α - va β -shakllarining tartibini kimyoviy reaksiyalar orqali ham aniqlash mumkin. α -D-glukoza xuddi etilen-glikol va boshqa ko'p atomli spirtlar kabi borat kislota bilan reaksiyaga kirishib, siklik birikma hosil qiladi. β -D-glukoza esa borat kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi. Demak, α -D-glukozada gidroksili bilan birinchi uglerod atomidagi holati bir tekislikdadir, β -D-glukozada esa aksincha, D-glukozaning α - va β -izomerlarini U.Xeuorsning quyidagi formulalari bilan ifodalash mumkin:

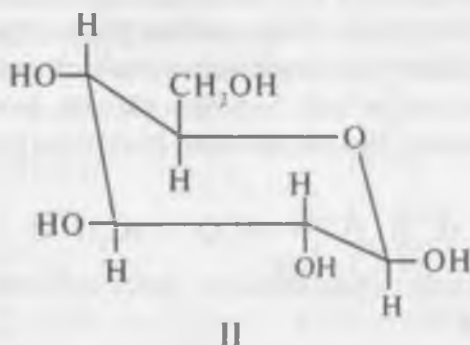
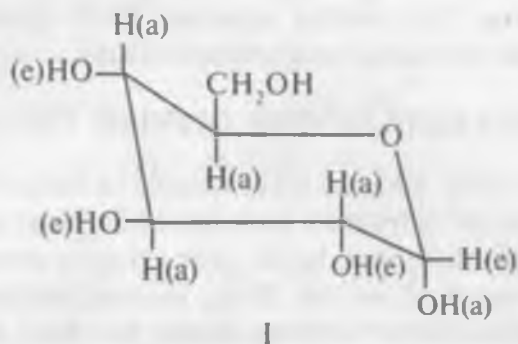


α -D-glukopiranoza



β -D-glukopiranoza

Piranozalarda olti a'zoli halqa — gidropiran halqasi bo'lganligi uchun ularda siklogeksan kabi konformatsiya bo'lishi mumkin. Glukoza uchun quyidagi kreslo shaklidagi konformatsiyani yozish mumkin:



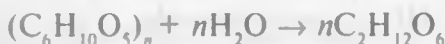
Ma'lumki, molekula tarkibidagi katta funksional guruhlar iloji boricha ekvatorial holatda joylashgan konformatsiyaga intiladi, chunki bunday holat energetik jihatdan qulay bo'ladi. Shuning uchun yuqorida yozilgan konformatsiya qulay va barqaror bo'lib, real mavjuddir. Konformatsiyada katta guruhlar aksial holatda joylashgan bo'lsa, ularning o'zaro itarilish kuchi ta'sirida bu guruhlar faqat ko'proq bo'sh joy olishga, ya'ni ekvatorial holatga o'tishga intiladi.

Monosaxaridlarning konformatsiyasini kimyoviy tajriba yo'li bilan ham aniqlash mumkin. Bunda ularni mis birikmalari bilan saxaratlar hosil qilishdan foydalaniladi. Agar qo'shni uglerod atomidagi gidroksil guruhlar bir tekislikda yotsa, bunday piranozalar mis ionlari bilan siklik birikma hosil qiladi. Qo'shni uglerod atomlaridagi gidroksil guruhlar turli tekislikda joylashganda esa piranoza-

lar mis birikmalari bilan reaksiyaga kirishmaydi. Shu asosda monosaxarid molekulasidagi uglerod atomlariga bog'langan gidroksil guruhlarining nisbiy joylanishini yoki konformatsiyasini aniqlash mumkin. Hozirgi vaqtda monosaxaridlarning konformatsiyasini aniqlashda yangi fizik usullar, masalan, PMR-spektroskopiya (protonomagnit-rezonans) keng qo'llanilmoqda.

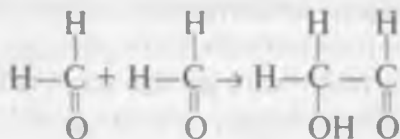
MONOSAXARIDLARNING OLINISH USULLARI

Monosaxaridlar tabiatda erkin holatda va birikmalar holida uchraydi. Glukoza va fruktoza monosaxaridlarning hayot uchun eng ahamiyatli vakillaridan bo'lib, ular uzum va shirin mevalar tarkibida ko'p miqdorda bo'ladi. Biroq, monosaxaridlarning ko'pgina qismi polisaxaridlar tarkibiga kiradi. Shu bilan bir qatorda monosaxaridlar manbayi sifatida ko'pgina glukozidlar, oshlovchi moddalar ham ishlatiladi. Polisaxaridlar, glukozidlar va oshlovchi moddalar kislotalar yoki enzimlar ishtirokida gidrolizlanganda monosaxaridlar hosil bo'ladi. Sanoatda glukoza, asosan, kartoshka yoki arpa kraxmalini mineral kislotalar ishtirokida gidrolizlash yo'li bilan olinadi:

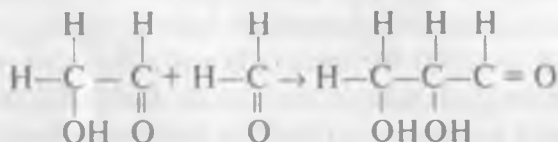


Hozirgi vaqtda polisaxaridlarni sintez qilishning bir qancha usullari mavjud:

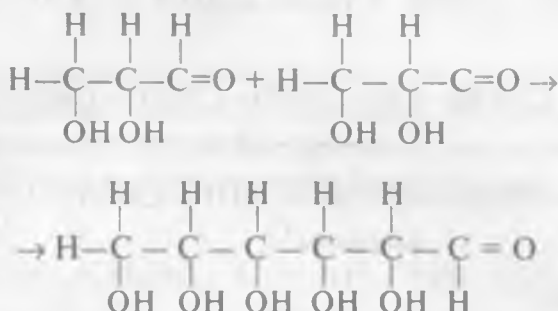
I. Shakarsimon moddalarni birinchi marta A.M. Butlerov 1861-yilda chumoli aldegiddan sintez qilgan. Bu reaksiya bir necha bosqichda boradi. Dastlab ikki molekula chumoli aldegid kalsiy gidroksid ishtirokida aldol kondensatlanganda glikol aldegid hosil bo'ladi:



Glikol aldegid yana bir molekula chumoli aldegid bilan reaksiyasi natijasida glitserin aldegid hosil qiladi:

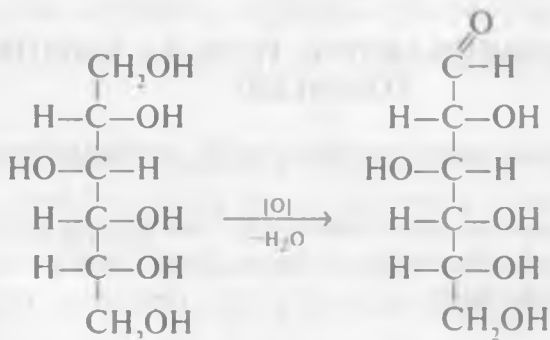


Xuddi shu tarzda 4, 5 va 6 molekula chumoli aldegidni reaksiyasi yoki ikki molekula glitserin aldegidning kondensatlanishidan geksozalar hosil bo'ladi:

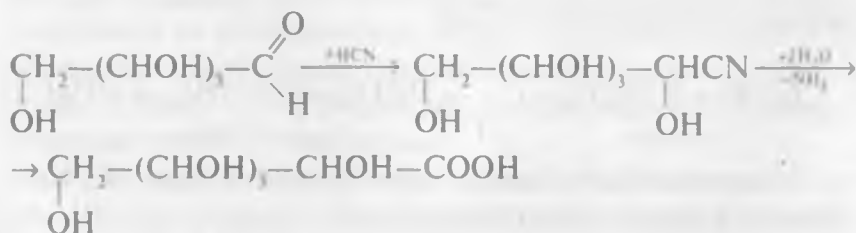


Lekin bu reaksiya bir necha bosqichda va turli yo'nalishda bor-gani uchun monosaxaridlarning murakkab aralashmasi hosil bo'ladi.

2. Ko'p atomli spirtlarni ohista oksidlab ham olinadi. Masalan, olti atomli spirtni oksidlash natijasida glukoza olish mumkin:



3. Molekulasida uglerod atomi ko'p bo'lgan monosaxaridlar uglerod atomlari soni kam bo'lgan aldozalardan vodorod sianid ta'sirida olinishi mumkin. Bunda aldopentozadan oksinitril olinadi va uni gidrolizlab oksikislota aylantiriladi:

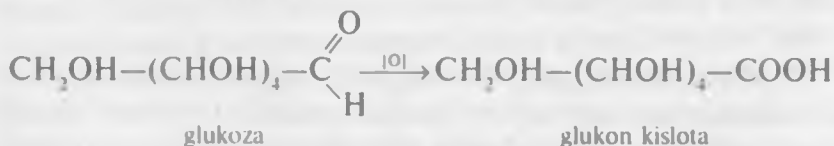


$$\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-COOH} \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \\ | \\ \text{OH} \\ \rightarrow \text{CH}_2\text{OH-CHOH-}\underset{\text{O}}{\text{CH-CHOH-CHOH-C=O}} \xrightarrow{\text{Na/Mg+HCl}} \\ \rightarrow \text{CH}_2\text{OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-C} \begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{array} \\ \text{aldogeksoza} \end{array}$$

– Yiliga dunyo bo'yicha fotosintez jarayoni natijasida 100 mlrd tonnaga yaqin CO_2 sarflanadi, atmosferaga esa 145 mlrd tonna erkin kislorod ajralib chiqadi.

MONOSAXARIDLARNING FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI

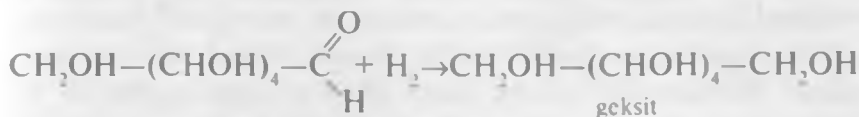
1. Monosaxaridlar oson oksidlanadi. Ular ishqoriy yoki neytral muhitda sekin oksidlantirilganda faqat aldegid guruh oksidlanib, oksikislota hosil bo'ladi:


$$\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} \rightarrow \text{HOOC}-(\text{CHOH})_4-\text{COOH}$$

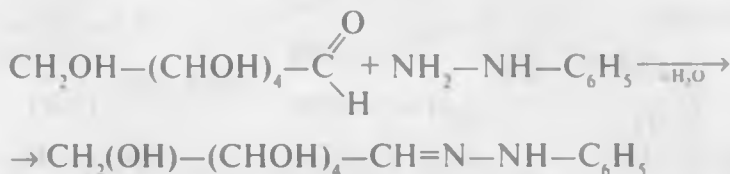
glukoza shakar kislota

302

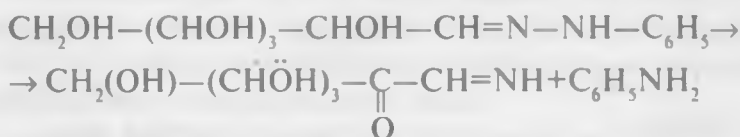
2. Monosaxaridlar qaytarilganda ko'p atomli spirt hosil qiladi:



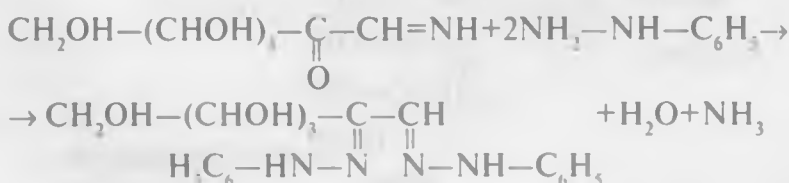
3. Monosaxaridlar fenilgidrazin bilan reaksiyaga kirishib, kristall moddalar — ozazonlar hosil qiladi. Bu jarayon bir necha bosqichda boradi; dastlabki fenilgidrazin monosaxaridning aldegid guruhiga ta'sir etib, suvda eruvchan fenilgidrazonga aylanadi:



Fenilgidrazon o'z navbatida iminoketon va analinga parchalanadi:



Iminoketon ikki molekula fenilgidrazin bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ammiak hamda suv ajralib chiqadi va nihoyat, ozazon hosil bo'ladi:

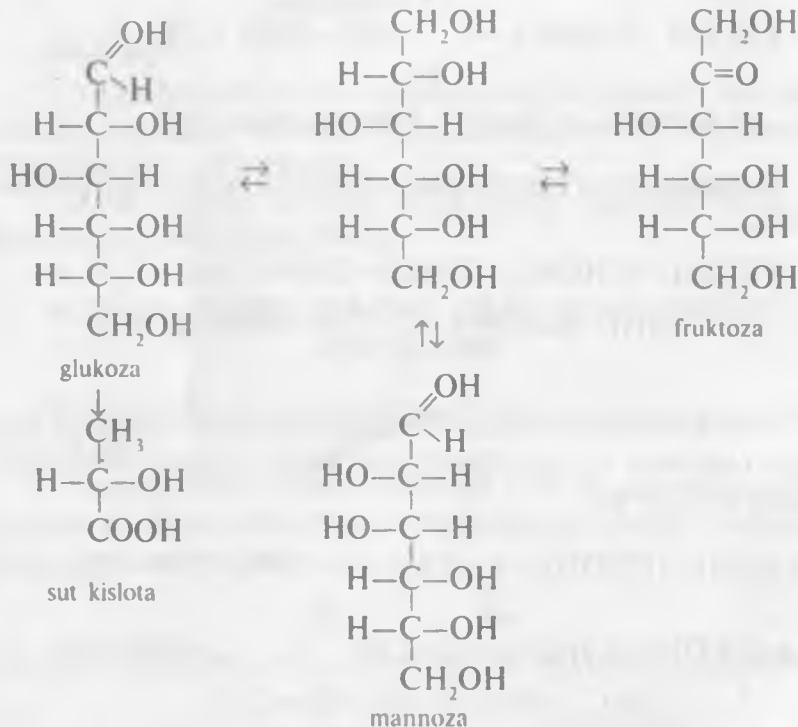


Bu reaksiyada fenilgidrazin qoldig'i asosan monosaxaridlarni birinchi va ikkinchi uglerod atomlariga birikadi, natijada D-glukoza, D-mannoza va D-fruktozalarni uchinchi, to'rtinchi va beshinchi uglerod atomlaridagi atom va atomlar guruhi fazoda bir xilligicha qoladi. Shuning uchun D-glukoza, D-mannoza va D-fruktozalardan bir xil ozazon hosil bo'ladi.

4. Monosaxaridlar ko'p atomli spirt bo'lgani uchun ular mis (II)-gidroksidning havorang cho'kmasini eritib ko'k rangli

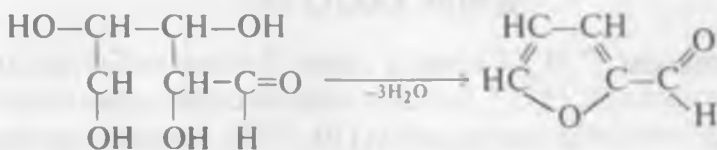
eritma hosil qiladi. Monosaxaridlar tarkibidagi gidroksil guruhning vodorodi kislota qoldiqlari bilan almashinib, murakkab efirlar hosil qiladi. Masalan, glukoza bilan esa, asosan, monofosfat efir hosil qiladi. Monosaxaridlarning fosfat efirlari ularning bij'ish va fotosintez jarayonida oraliq mahsulot sifatida katta rol o'ynaydi.

5. Suyultirilgan ishqorlar ta'sirida glukoza qisman o'z epimerlari, ya'ni D-mannoza va D-fruktozaga o'tadi. Konsentrlangan ishqor eritmasi ta'sirida monosaxaridlar parchalanadi. Glukoza suyultirilgan ishqorlar eritmasida qaynatilganda, asosan, sut kislota hosil bo'ladi:

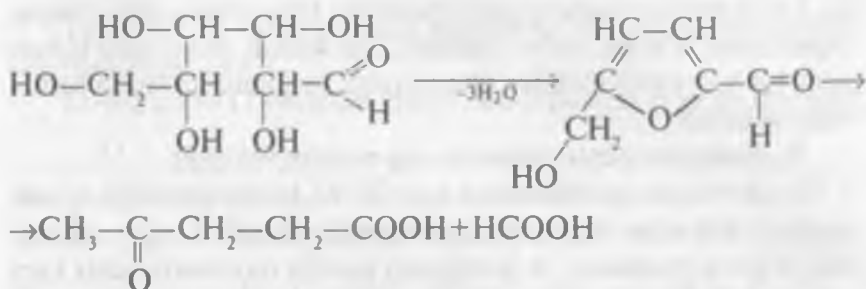


Epimerlar hosil bo'lishining asosiy sababi glukozaga ishqor ta'sir ettirilganda enol hosil bo'ladi. U glukoza, fruktoza va mannoza uchun umumiy oraliq mahsulot hisoblanadi.

6. Monosaxaridlar, jumladan, pentoza va geksozalar suyultirilgan mineral kislotalar ta'sirida turli moddalar hosil qiladi. Bu reaksiyalardan geksozalarni va pentozalarni aniqlashda foydalaniladi. Pentozalar suyultirilgan kislota ta'sirida 3 molekula suvni ajratib chiqarib furfuroлга aylanadi:



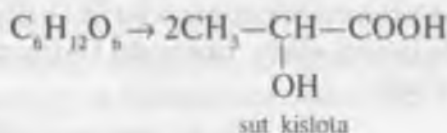
Geksozalar esa hosil bo'lgan beqaror furfurol hosilasining parchalanishi natijasida levulin va chumoli kislotani hosil qiladi:



7. Monosaxaridlarning eng muhim kimyoviy xossalariidan biri ularning mikroorganizm chiqaradigan fermentlar ta'sirida biyg'ishi-dir. Hosil bo'ladigan mahsulotlarning nomiga qarab monosaxaridlarning biyg'ishi bir necha turga bo'linadi:

a) **spirtli biyg'ish**. Bunday biyg'ish bilan biz etil spirtni olish usullarini o'rganganda tanishib chiqqan edik;

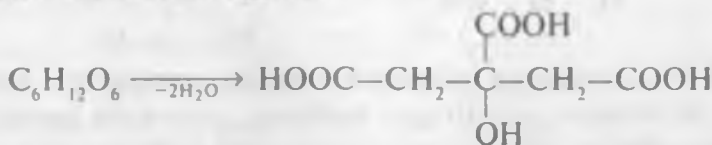
b) **sut kislotali biyg'ish**. Bunday biyg'ish glukozaning sut achituvchi bakteriyalarning fermentlari ishtirokida sodir bo'ladi:



d) **moy kislotali biyg'ish**:



e) **limon kislotali biyg'ish**:



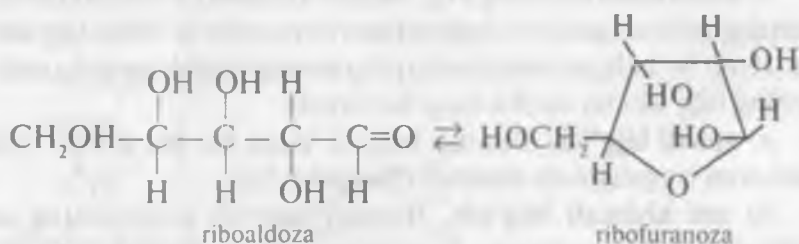
Biyg'ish jarayoni sanoatda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa spirtli biyg'ish jarayoni texnikada spirt olishda keng qo'llaniladi.

AYRIM VAKILLARI

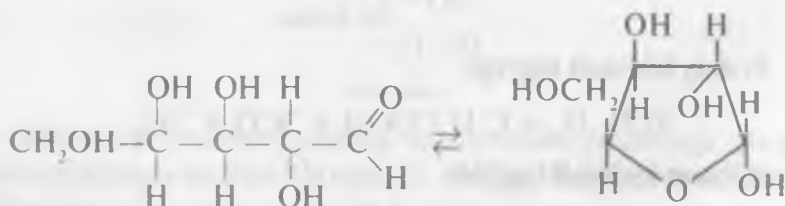
Pentozalar. $C_5H_{10}O_5$ tabiatda, asosan, birikma holida polisaxarid pentozanlar ($C_5H_8O_4$)_n hamda o'simlik va daraxt yelimi tarkibida bo'ladi. Pentozanlar esa yog'ochda (10—15%), xashakda va urug'lar qobig'ida ko'p bo'ladi. Pentozalar asosan pentozanlarni suyultirilgan mineral kislotalar ishtirokida gidroliz qilib olinadi. Pentozalar monosaxaridlar uchun xos bo'lgan barcha reaksiyalarga kirishadi. Lekin pentozalarning geksozalardan farqi shuki, ular mikroorganizmlar ta'siriga ancha chidamli, bijg'imagdi. Pentozalar uchun yana bir xarakterli reaksiya ular mineral kislotalar ta'sirida furfuralga aylanadi.

L-arabinoza pentozalarning eng muhim vakilidir.

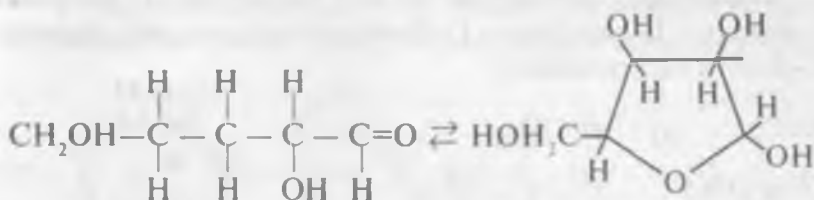
L-arabinoza gummiarabik yoki olcha yelimi tarkibiga kiradi va ularni kislotalar ishtirokida gidroliz qilib olinadi. U shirin ta'mli, 160 °C da suyuqlanadi. L-arabinoza barcha monosaxaridlar kabi eritmada 2 xil shaklda — ochiq va siklik muvozanatda bo'ladi:



D-riboza 2-arabinozaning epimeri bo'lib, u ribonuklein kislotalarning asosini tashkil etadi. Eritmada D-riboza asosan furanoza shaklida bo'ladi:

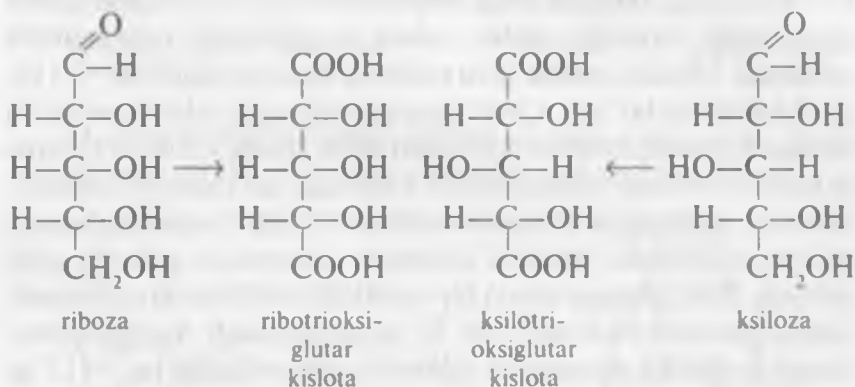


D-(+)-ksiloza (yog'och shakari) bug'doy somoni yoki kungaboqar sheluxasini suyultirilgan kislotalar ishtirokida qaynatish, ya'ni tarkibidagi pentozanlar (ksilanlar)ning gidrolizlanishi natijasida hosil qilinadi:



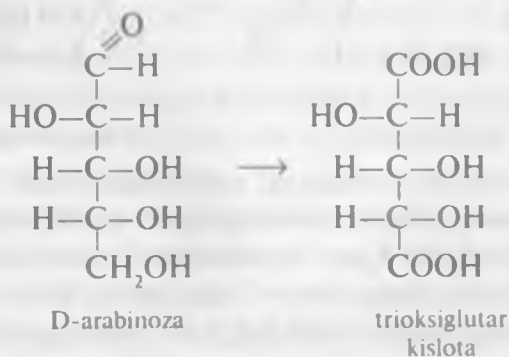
Tabiiy D(+)-ksiloza kristall modda bo'lib, uning suyuqlanish temperaturasi 143 °C.

D-ksiloza va D-ribozalar kuchli oksidlovchilar ta'sirida shiddatli

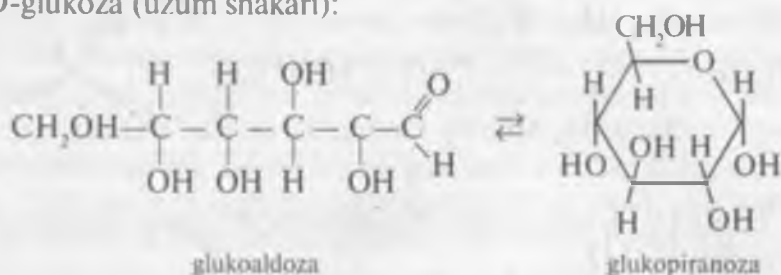


oksidlanib, optik faol bo'lmagan trioksiglutar kislotalarga aylanadi:

Bu kislotalar uchta asimmetrik uglerod atomiga ega bo'lsa ham molekuladagi ichki kompensatsiya hisobiga ular qutblanish tekisligini burmaydi. Aksincha, D-arabinozaning oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan trioksiglutar kislota optik faoldir, chunki uning molekulasi nosimmetrikdir:

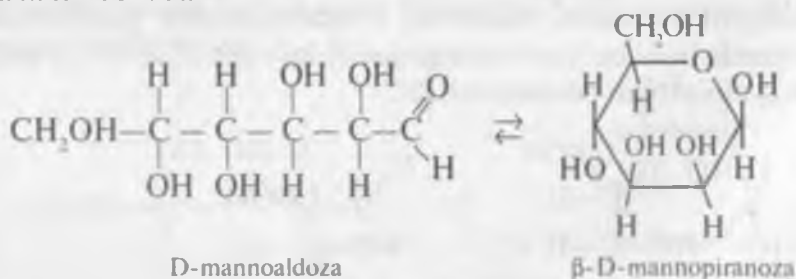


Geksozalar. Geksozalardan eng muhimlari: D-glukoza, D-mannoza, D-galaktoza va D-fruktozalar bilan tanishib chiqamiz. D-glukoza (uzum shakari):



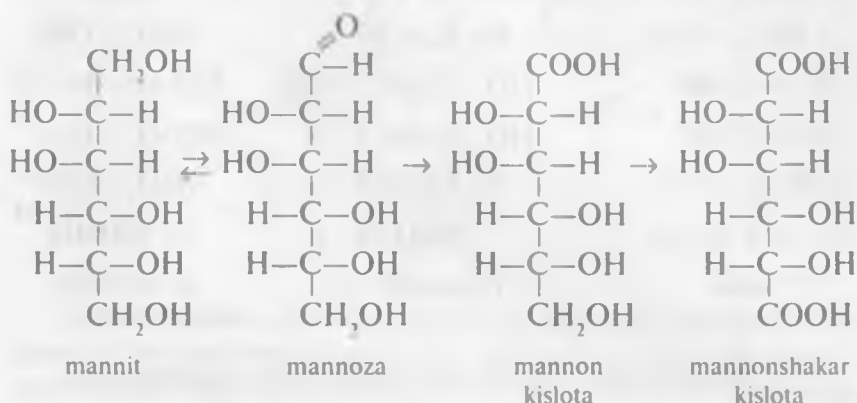
D-glukoza tabiatda keng tarqalgan bo'lib, erkin holda daraxt mevalarida, uzumda, asalda, odam va hayvonlar organizmida uchraydi. Masalan, odam qoni tarkibida hamma vaqt 0,08–0,11% gacha glukoza bo'ladi. Qand kasaliga uchragan odam qonida va siydigida glukoza miqdori normadan oshib ketadi. Glukoza birikma holida ko'p tabiiy polisaxaridlar: saxaroza, sut shakari (laktoza), kraxmal, selluloza va hokazolar tarkibida bo'ladi. Sanoatda glukoza, asosan, kraxmalni mineral kislotalar ishtirokida gidroliz qilib olinadi. Toza glukoza suvda bir molekula suv bilan kristallanadi. Suvsiz glukoza (α -shakl) 146°C da suyuqlanadi. Yangi tayyorlangan α -glukoza eritmasining solishtirma buruvchanligi $[\alpha]_D + 113^\circ$ ga teng bo'lib, vaqt o'tishi bilan solishtirma buruvchanlik o'zgaradi va nihoyat, $[\alpha]_D + 52,5^\circ$ ga yetganda o'zgarmay qoladi (mutarotatsiya).

D-mannoza ham eritmada ikki xil tautomer shaklda muvozanatda bo'ladi:

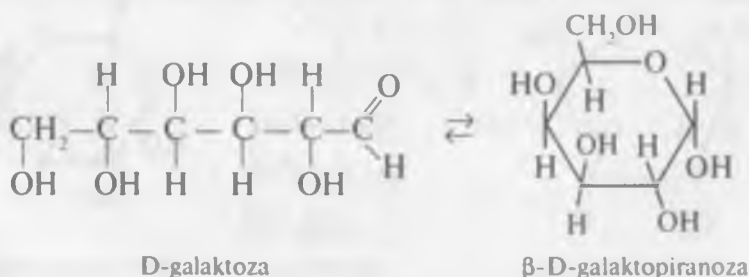


Mannoza tabiatda polisaxarid mannonlar holida uchraydi. Mannonlar, asosan, yong'oq po'chog'ida va ayrim palmalarning mevasi tarkibida bo'ladi. Yangi tayyorlangan D-mannoza eritmasi qutblanish tekisligini chapga buradi, vaqt o'tishi bilan o'zgarmas musbat solishtirma buruvchanlik $[\alpha]_D + 14^\circ 25'$ ga ega bo'ladi.

D-mannoza qaytarilganda D-mannit, oksidlanganda dastlab D-mannon kislotasi, so'ngra D-mannoshakar kislotasi hosil bo'ladi:

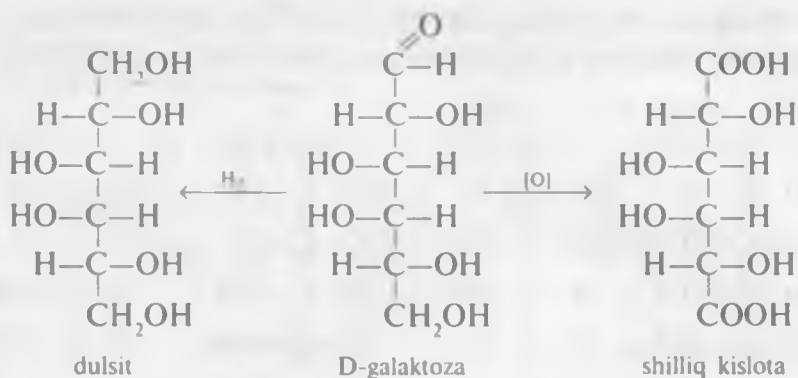


D-mannit shirin ta'mli kristall modda ($165-166^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi) bo'lib, ko'pgina o'simliklar tarkibida uchraydi.

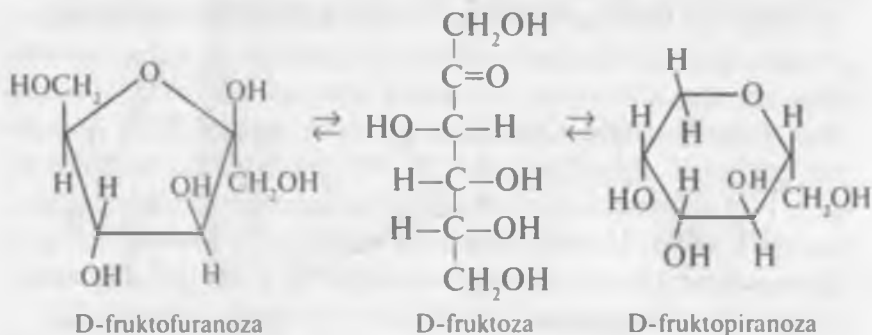


D-galaktoza glukozaning tabiatda keng tarqalgan fazoviy izomeridir. U, asosan, birikma holda sut shakari tarkibida bo'ladi. Sut shakarining gidrolizlanishi natijasida D-glukoza bilan birga D-galaktoza hosil bo'ladi. D-galaktoza yaxshi kristallangani uchun bu aralashmadan osongina ajratib olinadi. Galaktoza ba'zi o'simlik polisaxaridlarini, shuningdek, ayrim glukozidlarni gidrolizlab olinadi. Toza tabiiy D-galaktoza kristall modda (165°C da suyuqlanadi) bo'lib, suvda yaxshi eriydi.

U mutarotatsiya hodisasiga uchraydi, mutarotatsiya tugagandan keyingi solishtirma buruvchanligi $[\alpha]_D + 81^\circ$ ga teng. D-galaktoza qaytarilganda olti atomli spirt — dulsit, oksidlanishi natijasida suvda yomon eriydigan, optik faol bo'lmagan, shilliq kislotasi hosil bo'ladi:

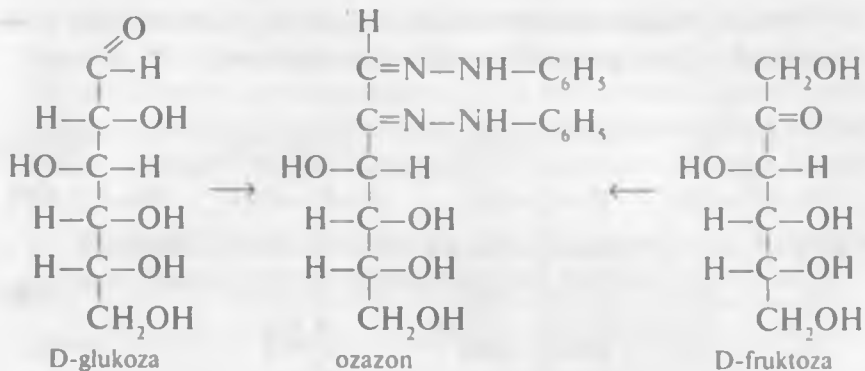


D-fruktoza yoki meva shakari quyidagicha tuzilishga ega:



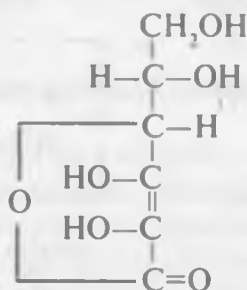
U shirin mevalar, qamish shakari (saxaroza) va asal tarkibida glukoza bilan birgalikda uchraydi. Fruktoza tabiiy polisaxarid-inulin tarkibiga ham kiradi. Uni asosan gidrolizlab olinadi.

D-fruktoza odatdagi sharoitda $2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kristall hosil qiladi va $102-104^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi. U shakardan ancha shirin bo'lib, mutarotatsiya hodisasiga uchragach, qutblanish tekisligini chapga buradi. D-fruktoza va D-glukoza bilan fenilgidrazin bir xil ozazon hosil qiladi. Bu D-fruktozadagi asimmetrik atomlari konfiguratsiyasi bilan D-glukoza asimmetrik uglerod atomlari konfiguratsiyasini bir xil ekanligini, aldegid yoki keto-guruhni bor-yo'qligi bilan bir-biridan farq qilishini ko'rsatadi:



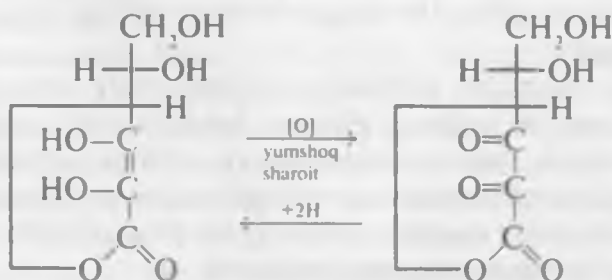
Askorbin kislota. Askorbin kislota tabiatda keng tarqalgan bo'lib, inson va hayvonlar organizmi uchun juda zarur moddalar (vitamin C) hisoblanadi. Organizmda askorbin kislota yetishmasa kishi singa kasali bilan og'riydi. Vitamin C barcha mevalarda, sabzavotlarda, limon, apelsin va na'mataklarda bo'ladi. Odam organizmi uchun bir sutkada 50 mg va undan ortiq askorbin kislota kerak.

Askorbin kislotaning tuzilishini 1933- yilda E.L.Xerst aniqlagan:

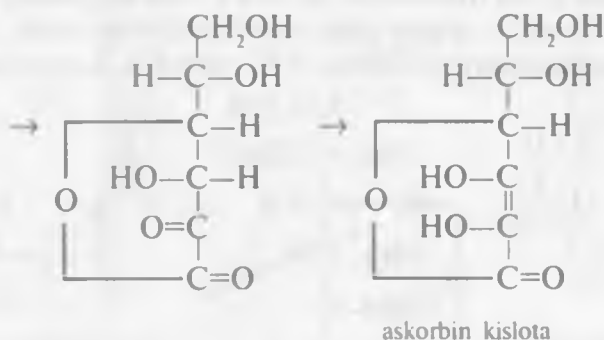
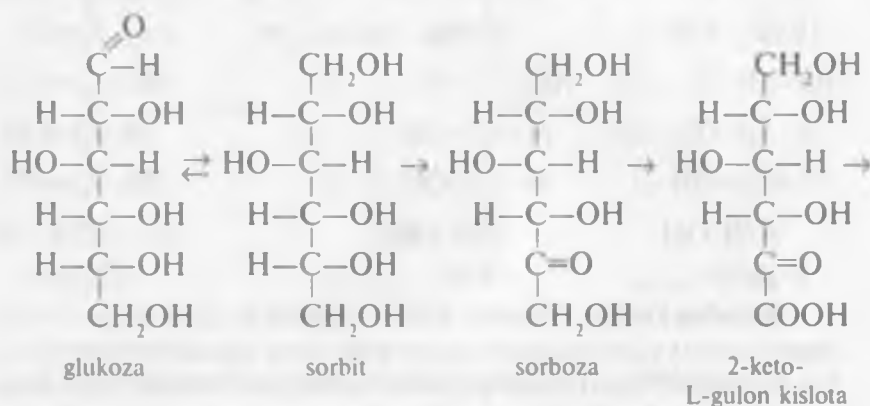


askorbin kislota

Vitamin C ning eng muhim kimyoviy xossalaridan biri uning kuchli qaytaruvchanligidir. U oksidlangan degidroaskorbin (lakton 2,3-diketogulon) kislotaga o'tadi va bu kislota yana tezda qaytaralib, askorbin kislota hosil bo'ladi:



Hozirgi vaqtda askorbin kislota sanoatda D-glukozadan ko'plab miqdorda quyidagi sxema bo'yicha sintez qilinadi:



Glikozidlar. Monosaxarid tarkibidagi glikozid gidroksilining vodorodi radikal bilan almashinishi natijasida hosil bo'lgan moddalar glikozidlar deb ataladi. Glikozidlar hayvonot, ayniqsa, o'simlik dunyosida keng tarqalgan bo'lib, fiziologik faol moddalardir. Tabiiy glikozidlar kislotalar yoki enzimlar ta'sirida gidrolizlanganda monosaxarid hamda uglevod bo'lmagan birikma qoldig'i — aglukonga parchalanadi.

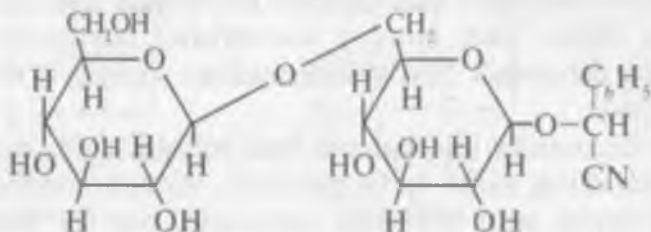
Tabiiy glikozidlar tarkibidagi aglukonlarning tabiatiga qarab bir necha guruhga bo'linadi. Masalan, fenolglikozidlar, antroksinon, flavon, antosian, sterin, sianofor glikozid va hokazo. Sianofor glikozidlar o'zida azot atomini saqlovchi glikozidlar bo'lib, ular gidrolizlanganda sianid kislota ajralib chiqadi. Bu guruh glikozidlarga amigdalin va trunazinlar misol bo'la oladi.

Amigdalın $C_{20}H_{27}O_{11}N \cdot H_2O$ ko'pgina o'simliklar tarkibida, masalan, achchiq bodomda (2,5—3,5%), olcha (0,8%), shaftoli (2—3%), olxo'ri, o'rik danaklarida (1—1,8%) bo'ladi. Tabiiy (ajratib olingan) suvsiz amigdalın 215°Sda suyuqlanadigan achchiq bodom mazali kristall modda. Qutblanish tekisligini chapga buradi $[\alpha]_D^{20} - 40^\circ$.

Amigdalın kislotalar ta'sirida gidrolizlanganda ikki molekula glukoza, benzoy aldegid hamda vodorod sianidga parchalanadi:



Demak, amigdalın molekulası quyidagicha tuzilishga ega:



OLIGOSAXARIDLAR

O'simliklar va hayvonot olamida o'z xossalari bilan monosaxaridlar xossalariga o'xshash shakarsimon moddalar — oligosaxaridlar ham ko'p tarqalgan. Oligosaxaridlar gidrolizlanib monosaxaridlarga parchalanadi. Ularni ikki yoki bir necha monosaxarid molekularida suv ajralib chiqishi natijasida hosil bo'lgan monosaxaridlar angidridlari deb qarash mumkin. Molekulasi oltitagacha monosaxarid qoldig'idan tashkil topgan uglevodlar oligosaxaridlar jumlasida gidrolizlanganda hosil bo'lgan monosaxaridlar molekulasining soniga qarab oligosaxaridlar di-, tri-, tetra-, penta- va geksasaxaridlarga bo'linadi. Bulardan eng oddiy hamda ahamiyatlisi disaxaridlardir.

Disaxaridlar suvda yaxshi eriydi, shirin ta'mga ega. Ularning ko'pchiligi yaxshi kristallanadi va aniq molekular massaga ega. Tabiatda keng tarqalgan saxaroza (qamish yoki lavlagi shakari), maltoza (solod shakari), sellobioza va laktoza (sut shakari)lar disaxaridlarga misol bo'ladi. Bu disaxaridlarning hammasi $C_{12}H_{22}O_{11}$ umumiy formula bilan ifodalanadi. Disaxaridlar gidrolizlanganda bir xil yoki ikki xilmonosaxarid molekulası hosil bo'lishi

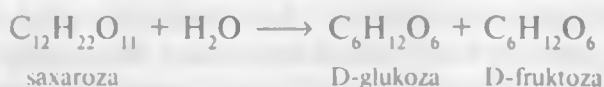
mumkin. Masalan, saxaroza gidrolizlanganda D-glukoza, D-fruktoza, maltoza gidrolizlanganda esa ikki molekula D-glukoza hosil bo'ladi. Disaxaridlar hosil bo'lishida doimo birinchi monosaxarid o'zining yarim asetal gidroksili bilan qatnashadi, ikkinchi monosaxarid molekulasi ham yarim asetal gidrosili yoki qolgan gidroksillari bilan qatnashadi.

Ikkala molekula monosaxaridlarni yarim asetal gidroksidlar ishtirok etishi natijasida hosil bo'lgan disaxaridlar glukozid-glukozid (tregaloza) guruhiga kiruvchi disaxaridlar bo'lib, ularning molekulasida karbonil guruhga oson o'ta oladigan guruh yo'q. Bunday disaxaridlar qaytaruvchi xossaga, ya'ni aldegidlarga xos reaksiyalarni bermaydi. Ular oksim va gidrazonlar hosil qilmaydi. Shuning uchun ham bunday disaxaridlar qaytarmaydigan disaxaridlar deb ataladi. Bunday disaxaridlarga saxaroza va tregaloza misol bo'ladi.

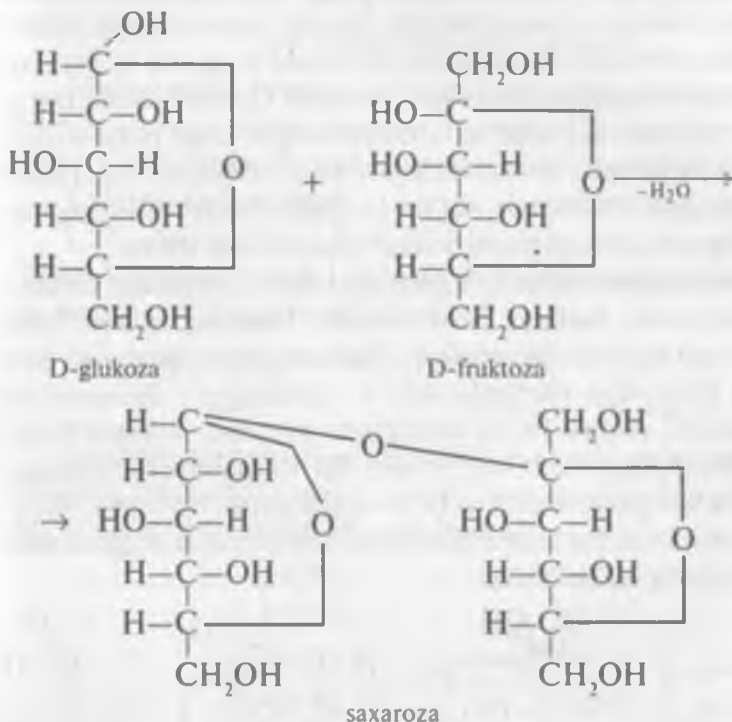
Agar disaxaridlar molekulasini hosil bo'lishida bitta molekula monosaxaridning yarim asetal gidroksili, ikkinchi monosaxarid molekulasining spirt gidroksili qatnashsa, bunday saxaridlar qaytaruvchi (yoki glukozid—glukoza) disaxaridlar deyiladi. Ular Feling suyuqligini oson qaytarib, fenilgidrazon va oksimlar hosil qiladi. Demak, ular molekulasida aldegid holatga oson o'ta oladigan guruh bor. Maltoza, laktoza va sellobioza shu guruh disaxaridlariga kiradi. Quyida biz eng muhim disaxaridlarning ayrim vakillari bilan tanishib chiqamiz.

Saxaroza. Qamish shakari yoki lavlagi shakari deb ataladigan saxaroza o'simliklar dunyosida juda ko'p tarqalgan. U qand lavlagida 16—20%ni va shakar qamishda 14—20% ni tashkil etadi. Bundan tashqari u palma daraxtida (palma shirasi) va makkajo'xori tarkibida ham ko'p miqdorda uchraydi. Saxaroza eng zarur ozuqa bo'lib, inson hayotida katta ahamiyatga ega. Bu odatdagi keng qo'llaniladigan shakardir.

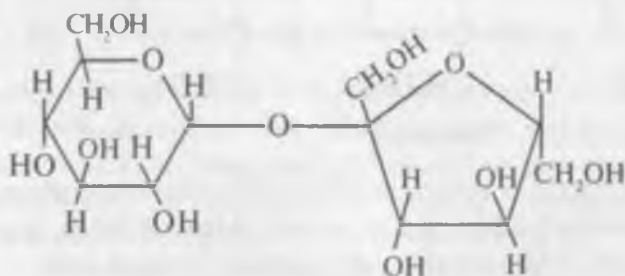
Saxaroza rangsiz kristall modda, uning suyuqlanish temperaturasi 160 °C. Suyuqlantirilgan saxaroza amorf massa — karamel holidi qotadi. Yuqorida ko'rganimizdek, bu disaxarid gidrolizlanganida D-glukoza va D-fruktoza hosil bo'ladi:



Saxaroza qaytarmaydigan disaxaridlarga kiradi. U Feling suyuqligini qaytarmaydi va fenilgidrazin hamda fenilgidrazon hosil qilmaydi. Demak, saxaroza molekulasida osonlikcha karbonil guruhga o'tadigan yarim asetal gidroksil guruh yo'q. Saxaroza molekulasining hosil bo'lishida D-glukoza molekulasi bilan D-fruktoza molekulalari tarkibidagi yarim asetal gidroksillaridan suv ajralib chiqadi, ya'ni glukozid-glukozid bog' hosil bo'ladi:



Saxarozaning U. Xeours bo'yicha tuzilish formulasi quyida-gicha ifodalanadi:

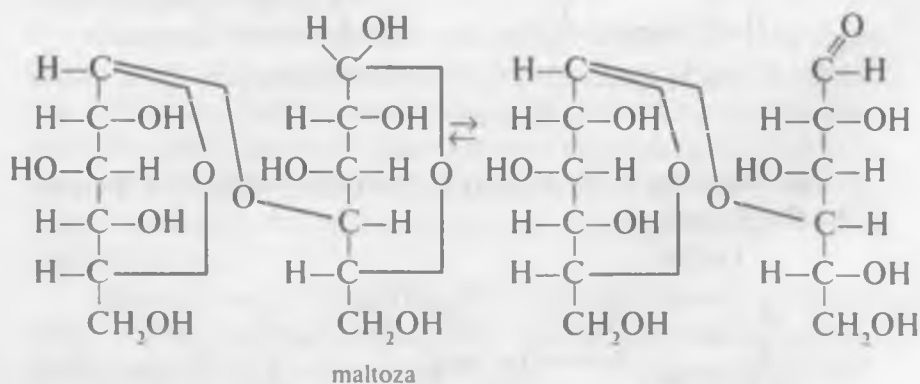


2-α-D-glukopiranozil-β-D-fruktofuranozid

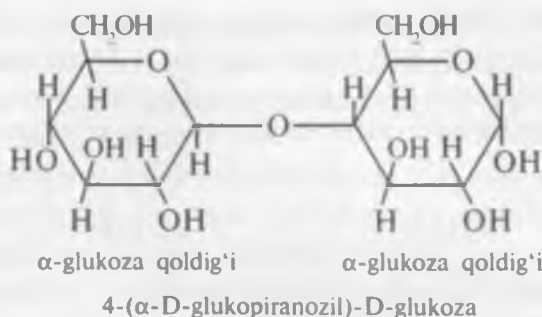
Saxaroza eritmasi qutblanish tekisligini o'ngga buradi. Uning suvdagi eritmasining solishtirma buruvchanligi $[\alpha]_D^{20} + 66,5^\circ$ ga teng. Ma'lumki, saxaroza gidrolizlanganda teng miqdorda D-glukoza va D-fruktoza hosil bo'ladi.

D-fruktoza qutblanish tekisligini chapga kuchliroq buradi, $[\alpha]_D^{20} - 92^\circ$, glukoza esa o'ngga buradi, $[\alpha]_D^{20} + 52,5^\circ$. Shuning uchun ekvimolekular miqdordagi glukoza va fruktoza aralashmasi qutblanish tekisligini chapga buradi. Demak, saxarozaning gidrolizlanishida qutblanish tekisligining yo'nalishi o'zgaradi va bunday o'zgarish saxarozaning inversiyasi deyiladi. Qamish shakarining gidrolizi (inversiyasi) natijasida hosil bo'lgan teng miqdordagi glukoza va fruktozalar inversiyalangan shakar deyiladi. Asal tabiiy inversiyalangan shakarga misol bo'la oladi, chunki uning asosiy tarkibi teng miqdordagi glukoza bilan fruktozadan iborat.

Maltoza (solod shakari). Kraxmalga solod tarkibidagi diastaz ta'sir ettirilganda maltoza hosil bo'ladi. Shuning uchun ham maltoza solod shakari deb yuritiladi. Maltoza gidrolizlanganda ikki molekula glukoza parchalanadi. U qaytaruvchi disaxaridlar guruhiga kiradi, chunki Feling suyuqligini qaytaradi, natijada fenilgidrazin bilan fenilgidrazon hosil bo'ladi. Bu hol maltoza moleklasida osonlikcha aldegid guruhiga o'ta oladigan guruh borligini, ya'ni maltoza moleklasida bitta erkin yarim asetal gidroksil (glukozid gidroksili) borligini ko'rsatadi:

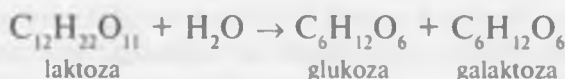


Demak, maltoza moleklasini hosil bo'lishida glukozaning birinchi moleklasidagi yarim asetal gidroksil bilan ikkinchi moleklasidagi spirt xarakteridagi gidroksil ishtirok etadi. Uning Xeuors bo'yicha tuzilish formulasi quyidagicha ifodalanadi:

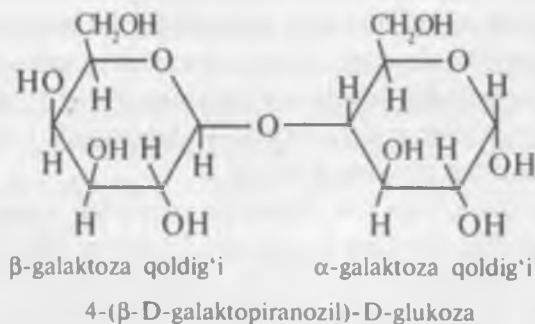


Maltozaning suvdagi eritmasi qutblanish tekisligini o'ngga buradi. Uning shirinligi qandga nisbatan 40% cha kam. Maltoza vino va pivo ishlab chiqarish sanoatida oraliq mahsulot hisoblanadi.

Laktoza (sut shakari). Laktoza sut tarkibida (sigir sutida — 4—5,5%, ona sutida 5,5—8,4%) bo'ladi, shuning uchun u sut shakari deb ham ataladi. Laktoza gidrolizlanganda glukoza va uning izomeri — galaktoza hosil bo'ladi:

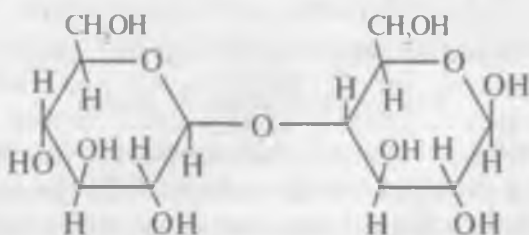


Laktoza qaytaruvchi disaxaridlarga kiradi, ya'ni uning molekulasida erkin yarim asetal gidroksil guruhi bor. Uning U.Xeuors bo'yicha tuzilish formulasi quyidagicha:



Laktozaning tuzilish formulasidan ko'rinib turibdiki, uning molekulasida galaktoza molekulasidagi yarim asetal gidroksil bilan glukoza molekulasidagi spirt gidroksilidan suv ajralib chiqishi natijasida hosil bo'ladi. Laktoza eritmasi qutblanish tekisligini o'ngga buradi. Uning solishtirma buruvchanligi $[\alpha]_D^{20} + 52,5^\circ$. Sut shakari tibbiyotda katta ahamiyatga ega. U yosh bolalar uchun asosiy oziq modda hisoblanadi.

Sellobioza. Uning tuzilishi maltozaga o'xshash bo'lib, faqat farqi shundaki, maltozada birinchi qoldiq α -D-glukoza qoldig'i bo'lsa, sellobiozada esa β -D-glukoza qoldig'idir. Bunday β -anomeriga ega disaxaridlar ferment emulsiya ta'sirida monosaxaridlarga parchalanadi:



4-(β -D-glukopiranozil)-D-glukoza

POLISAXARIDLAR (POLIOZLAR)

Polisaxaridlar tabiiy yuqori molekular moddalar bo'lib, tabiatda juda ko'p tarqalgan hamda inson va hayvonlar hayotida muhim rol o'ynaydi. Masalan, ulardan biri — kraxmal asosiy oziq modda, boshqalari — selluloza o'simlik organizmi uchun nihoyatda muhim moddadir. Polisaxaridlar yuzlab va minglab monosaxaridlar qoldiqlaridan tashkil topgan bo'lib, ular kislotalar yoki enzimlar ta'sirida gidrolizlanganda monosaxaridlar hosil bo'lsa, bunday polisaxaridlar gomopolisaxaridlar deyiladi. Ularga kraxmal va sellulozalar misol bo'ladi. Gidrolizlanganda har xil monosaxaridlar hosil bo'lsa, bunday polisaxaridlar getero-saxaridlar deb ataladi. Gemiselluloza geteropolisaxaridlar jumlasiga kiradi.

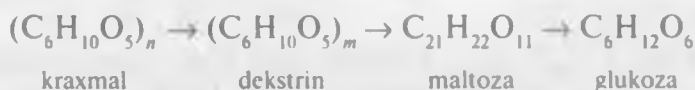
Polisaxaridlar o'ziga xos xossalarga ega bo'lib, mono- va oligosaxaridlarning xossalariidan farq qiladi. Ularning ko'pchiligi suvda erimaydi, ba'zilari issiq suvda bo'kib kolloid eritmalar hosil qiladi. Ular shirin ta'mga ega bo'lmagan amorf moddalardir. Ularning molekular massasi 20 000—1 000 000 oraliqida.

Quyida biz polisaxaridlarning eng asosiy vakillari bilan tanishib chiqamiz.

Kraxmal. Kraxmal ($C_6H_{10}O_5$)_n tabiiy polimer modda bo'lib, asosiy oziq modda sifatida o'simliklar tarkibida uchraydi. U kartoshka tuganaklarida 20 % ga yaqin, bug'doyda 70% gacha, guruchda 80% ga yaqin kraxmal bor.

Kraxmal suvda erimaydigan oq kukun modda, uni suvga solib ivitilsa kolloid eritma — kleyster hosil bo'ladi. Kraxmal yod ta'sirida ko'k rangga kiradi. U qaytaruvchi xossasiga ega emas, ya'ni Feling suyuqligini qaytarmaydi.

Kraxmal mineral kislotalar ishtirokida qizdirilganda uning katta molekularlari suvda eriydigan kichikroq molekularli $(C_6H_{10}O_5)_n$ dekstrinlarga parchalanadi. Kraxmal enzimlar, ya'ni solod tarkibidagi diastaza va so'lakdagi ptialin fermentlari ta'sirida ham parchalanib dekstrinlar hosil qiladi. Ammo shu bilan kraxmalni gidrolizi bo'lmaydi. Dekstrinlar o'z navbatida gidrolizlanib maltozaga, maltoza molekulari esa ikki molekula D-glukozaga parchalanadi. Kraxmalning asta gidrolizlanib, glukozaga hosil qilish jarayonini quyidagi sxema bilan ifodalash mumkin:



Kraxmalning bunday kislotali va fermentativ gidrolizini 1814- yilda rus olimi K.S.Kirxgof kashf etgan.

Kraxmal murakkab tuzilishiga ega bo'lib, u o'z navbatida ikki moddadang — amiloza va amilopektindan iborat. Kraxmalda amiloza 20—30% ni, amilopektin esa 70—80% ni tashkil etadi.

Amiloza. Amiloza molekulari 180—950 glukozaga qoldiqlaridan tashkil topgan uglevod bo'lib, ular chiziqli tuzilishga ega. Uning molekular massasi 32 000—160 000 oralig'ida bo'ladi. Amiloza issiq suvda eriydi, ammo uning eritmasi beqaror, chunki vaqt o'tishi bilan eritmada amiloza cho'kmasi hosil bo'ladi. Amiloza yod bilan ko'k rang beradi.

Amilopektin. Amilopektin molekularlari amiloza molekularlari kabi glukozaga qoldiqlaridan iborat bo'lib, ular tarmoqlangan tuzilishga ega. Amiloza uglevod bo'lsa, amilopektin biror uglevodning fosfat kislotali efiridir. Amilopektin molekulasida glukozaga qoldiqlarining soni amilozaga qaraganda ko'p. Shuning uchun ham uning molekular massasi amilozaning molekular massasidan ancha katta. Molekular massasi 1 000 000 bo'lgan amilopektin ma'lum. Amilopektin suvda erimaydi, bo'lib kleyster hosil qiladi. Yod bilan qizg'ish binafsha rang beradi.

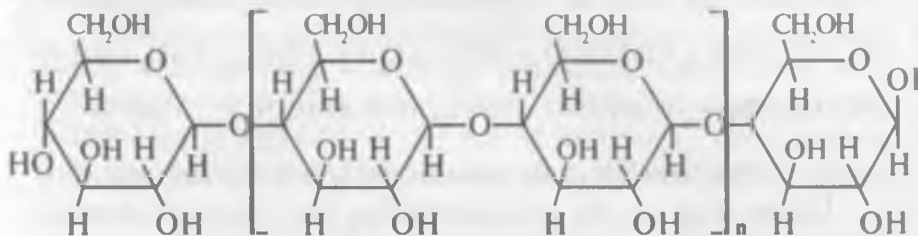
Glikogen yoki hayvon kraxmali $(C_6H_{10}O_5)_n$. Glikogen oziq modda zaxirasi sifatida hayvonlar organizmida muhim rol o'ynaydi. Jigarda glikogen 20 % gacha bo'ladi. U oq amorf modda bo'lib, issiq suvda eriydi. Hosil bo'lgan modda — kolloid eritma ozroq tuz ta'sirida kaogulatsiyalanadi. Glikogen eritmasi qutblanish tekisligini o'ngga buradi, uning solishtirma buruchanligi $[\alpha]_D + 196^\circ$ ga teng; ba'zi fermentlar va kislotalar ta'sirida gidrolizga uchrab maltoza hosil qiladi.

Inulin $(C_6H_{10}O_5)_n$. Inulin kraxmal kabi o'simliklarning zaxira oziq moddasi hisoblanadi. Lekin u o'simliklar dunyosida kraxmal kabi ko'p tarqalgan emas. U ba'zi o'simliklarning ildiz qismida ko'p bo'ladi. Inulin glikagen kabi suvda yaxshi eriydi va kolloid eritma hosil qiladi. Yod ta'sirida rangi o'zgarmaydi. Inulin kislotalar yoki enzimlar ta'sirida to'liq gidrolizga uchratilsa, D-fruktoza hosil bo'ladi.

Selluloza $(C_6H_{10}O_5)_n$. Selluloza ham tabiiy yuqori molekular polisaxarid bo'lib, barcha o'simliklar tarkibiga kiradi va ularda ho'jayra qobiqlarini hosil qiladi. Uning nomi «sellula» — hujayra ana shundan kelib chiqqan. Selluloza odatda o'simliklarda gemiselluzalignin va pektin moddalar bilan birga bo'ladi. Eng toza tabiiy paxta tolasi tarkibida 92–96 % gacha, yog'och tarkibida esa 40–60 % gacha selluloza bo'ladi. Eng toza selluloza paxtadan olinadi. Buning uchun paxta 1% li NaOH eritmasi bilan bir necha bor ishlanib, 99,85% li toza selluloza olinadi. Toza selluloza qog'oz ishlab chiqarishda ko'p ishlatiladi. Bu maqsadlarda ishlatiladigan sellulozalar, asosan, archa yog'ochidan olinadi. Sellulozani yog'ochdan olishning bir necha usullari mavjud bo'lib, bulardan sulfit usuli keng tarqalgandir. Bu usulda selluloza ishlab chiqarish uchun yog'och qipidlari kalsiy bisulfit $Ca(HSO_3)_2$ eritmasi bilan yuqori bosim ostida katta avtoklavlarda qaynatiladi. Bunda yog'och parchalanib, qisman eritmaga o'tadi va eritma tarkibidagi selluloza tolasimon massaga aylanadi. Qaynash jarayoni tugagach, massa suzgichdan — tubi teshik rezervuarlardan, ya'ni elakdan o'tkaziladi. Suzgichda selluloza eritmadan ajratiladi va bir necha bor suv bilan yuviladi. ajratib olingan selluloza presslanadi, quritiladi, so'ngra qog'oz ishlab chiqarish uchun fabrikalarga jo'natiladi.

Selluloza bilan kraxmal o'z tarkibiga ko'ra bir xil molekular formula $(C_6H_{10}O_5)_n$ ga ega. Ammo bu birikmalar o'z xossalari

jihtidan bir-biridan tamoman farq qiladi. Buning sababi kraxmal molekulari chiziqsimon (amiloza) hamda tarmoqlangan (amilopektin) strukturaga ega. Selluloza molekulari chiziqsimon tuzilgan. Bundan tashqari kraxmal tarkibiga kiruvchi chiziqli tuzilishga ega bo'lgan amiloza makromolekulari α -glukoza qoldiqlaridan tuzilgan. Selluloza molekulari esa β -glukoza molekulasining qoldig'idan tashkil topgan. Shunday qilib, sellulozada glukoza qoldiqlari β -1,4 glukozid bog' hosil qiladi:

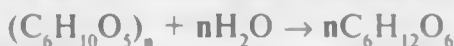


Sellulozaning paxta, zig'ir va kanop kabi materiallarni hosil qilishining sababi, uning chiziqli tuzilishidir. Selluloza molekulasida glukoza qoldiqlarining soni o'rtacha 120–3 000 bo'lib, molekular massasi 21 000–520 000 ga teng.

Sellulozadagi har bir glukoza qoldig'ida uchtdan erkin gidroksil guruh bo'ladi.

Selluloza mazasiz, hidsiz, tolasimon oq modda. Suvda, efirda va spirtida erimaydi. U Shveysar reaktivi $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2]$ da va boshqa ba'zi konsentrlangan kislotalarda eriydi.

Selluloza kislotalarda eritilganda qisman gidrolizlanadi. Bunda bosqichli gidroliz borib oxirida glukoza hosil bo'ladi:

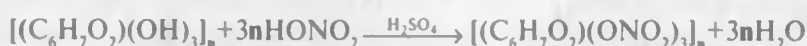


Sanoatda sellulozani (yog'ochdan olingan) gidrolizlash va hosil bo'lgan glukozani bijg'itish yo'li bilan etil spirt olinadi. Selluloza kislotalarga nisbatan ishqorlar ta'siriga eng chidamlidir. U ishqor bilan $[(\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4)\text{ONa}]_n$ tarkibli birikma – selluloza alkogolyatini hosil qiladi. Hosil bo'lgan birikmani ishqordan tozalash maqsadida spirt bilan yuviladi. Selluloza alkolyatli suv ta'sirida osongina parchalanib, selluloza gidratni hosil qiladi.

Sellulozaning tuzilish formulasidan ko'rinib turibdiki, uning har bir $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ zvenosida uchta gidroksil guruh bor. Ana shu gidroksil guruhlar hisobiga selluloza bir qator oddiy va murakkab

efirlar hosil qiladi. Sellulozaning bunday hosilalaridan nitrat, sirka va ksantogen kislota efirlari katta ahamiyatga ega.

Sellulozaning nitrat efirlar sellulozaga nitrat va sulfat kislota aralashmasini ta'sir ettirib olinadi. Reaksiya uchun olingan kislotalarning miqdori va boshqa sharoitlarga qarab selluloza molekulasining har bir zvenosidagi bitta, ikkita va uchta gidroksil guruhning hammasi eterifikatsiya reaksiyasiga kirishadi.

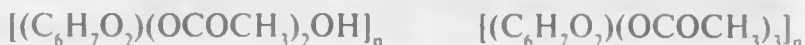


mono- va dinitrosellulozalar aralashmasi kolloksilin deb ataladi.

Uning spirt va efir aralashmasidan tayyorlangan eritmasi tibbiyotda kollodiy nomi bilan ishlatiladi. Kolloksilinga kamfora va spirt aralashtirilib, plastik massa — selluloid hosil qilinadi. Selluloid-dan kinolentalar, tez quriyigan, arzon va mustahkam emal ishlab chiqarishda foydalaniladi. Ammo selluloid yonuvchan modda bo'lgani uchun hozirgi vaqtda uning o'rniga yangi — yonmaydigan plast-massalar ishlatilmoqda.

Trinitroselluloza piroksilin nomi bilan tutunsiz porox ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Selluloza sirka kislota bilan bir qator murakkab efirlar, ya'ni mono-, di- va triasetilsellulozalar hosil qiladi. Bular orasida di- va triasetilsellulozalar sun'iy ipak — asetat ipagi olish uchun ishlatiladi:

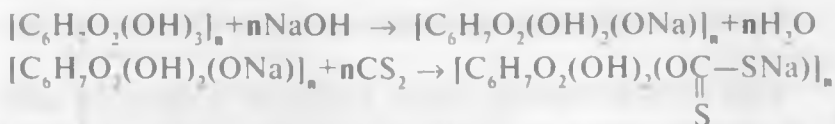


diasetilselluloza

triasetilselluloza

Asetat ipak olish uchun bu asetilsellulozalar asetonda eritiladi va hosil bo'lgan eritma issiq filerlar (kichik teshikchalari bor metall qalpoqchalar)dan bosim ostida o'tkazilsa, aseton uchib ketib, sun'iy ipak tolasi hosil bo'ladi. Plastifikator qo'shilgan selluloza asetatlari plastmassalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Sellulozaning yana bir hosilasi selluloza ksantogenati viskoza ipagi olishda katta ahamiyatga ega. Sellulozaning ishqor bilan ishlanishi natijasida hosil bo'lgan selluloza alkogolyatiga uglerod sulfid ta'sir ettirilganda selluloza ksantagenati hosil bo'ladi:



selluloza ksantogenati

Selluloza ksantogenati suyultirilgan ishqorda yaxshi eriydi. Bu eritma viskoza eritmasi deyiladi. Viskoza eritmasi fileralardan o'tkazilib sulfat kislotali vannaga tushirilsa, viskoza ipagi hosil bo'ladi. Viskoza eritmasidan hosil qilingan plyonka sellofan deb ataladi.

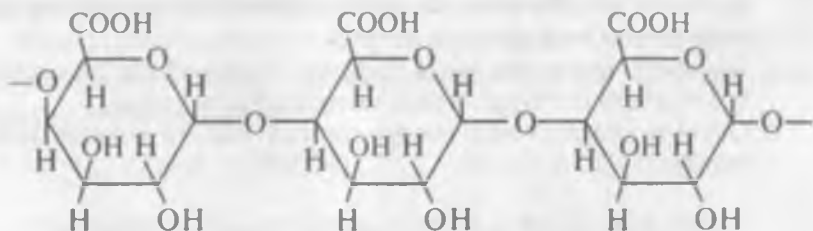
Selluloza murakkab efirlardan tashqari oddiy efirlar ham hosil qiladi. sellulozaning ishqordagi eritmasiga dialkilsulfat yoki galoidalkil ta'sir ettirilsa, sellulozaning oddiy efirlari hosil bo'ladi. Sellulozaning oddiy efirlaridan trimetilselluloza, trietilselluloza to'qimachilik va bo'yoqchilik sanoatida keng ishlatiladi:



Gemiselluloza. O'simliklarning xo'jayra tarkibida selluloza bilan bir qatorda gemisellulozalar ham bo'lib, ular suyultirilgan ishqorlarda yaxshi eriydi. Gemisellulozaning molekular massasi ($\approx 30\,000$) sellulozaning molekular massasidan kichik.

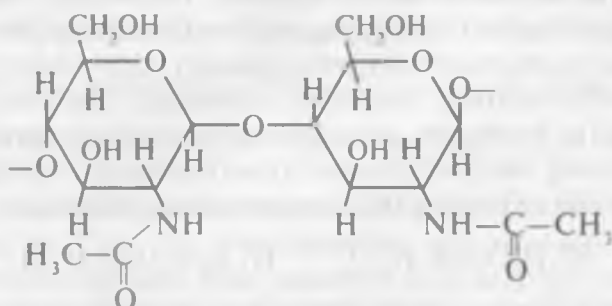
Gemiselluloza geteropolyar polisaxarid tipiga kiradi. Chunki uning makromolekulasi turli xil mannozalaridan tuzilgan, asosan pentozalardan D- ksiloza, D- arabinoza hamda geksozalardan D- mannoza va D- glukozalardan tuzilgan. Gemiselluloza gidrolizlanganda ana shu mannozalariga parchalanadi.

Pektin moddalar ayrim o'simliklar: olma, nok, limon, zemlyanika mevalarida hamda sabzi va lavlagida ko'p bo'ladi. Tarkibida shakar bo'lgan meva sharbatlari qaynatilib, so'ngra sovitilsa, jelatinaga o'xshash modda hosil bo'ladi. Pektin moddalar ham selluloza kabi yuqori molekular polisaxaridlardir. Ularning makromolekulalari galaturon kislotasi qoldiqlaridan tashkil topgan bo'lib, ular (galakturon kislotasi qoldiqlari) xuddi selluloza molekulasidagi glukoza qoldiqlari kabi birikkan:



Pektin moddalarning molekular massasi 20 000–200 000 oralig'idadir.

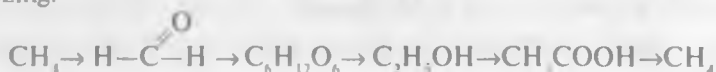
Xitin selluloza tipidagi yuqori molekular gomopolisaxarid. U qisqichbaqasimon suv hayvonlarining mustahkam ustki qavati (qalqon)ning asosiy qismini tashkil etadi. Xitin suvda va boshqa organik erituvchilarda erimaydi. Ishqorlar ta'siriga chidamli. Xitin molekulasida N-asetilglukozaamin qoldiqlaridan tashkil topgan:



Xitin kislotalar ta'sirida gidrolizlanib, glukozaamiga va sirka kislotaga parchalanadi.

Savol va mashqlar

1. Qanday birikmalarga uglevodlar (karbonsuvlar) deyiladi va nima uchun ular shunday nomlanadi?
2. Uglevodlar qaysi xususiyatlarga qarab, necha guruhga bo'linadi?
3. Rus olimi A.A.Kolli glukoza molekulasida beshta gidroksil va aldegid guruhlar borligini qanday aniqlagan?
4. Uglevodlarda qanday guruh «Kumush ko'zgu» reaksiyasini beradi va uni misol yozib ko'rsating.
5. Mutarotatsiya hodisasi nima? Uni uglevodlar misolida bayon eting.
6. Glukoza ko'p atomli spirtlarga o'xshab, qaysi metal gidroksidlari bilan reaksiyaga kirishadi, reaksiya tenglamalarini yozing.
7. Qanday eritma qizdirilganda avval sariq, so'ngra qizil cho'kma paydo bo'ladi. Bu eritmada qanday uglevod bor va unga tegishli reaksiyalarni tenglamalarini yozing.
8. Monosaxaridlarni biyg'ishini bilasizmi? Necha xil biyg'ish usullari bor va ularni har biriga reaksiya tenglamalarini yozing.
9. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish reaksiya tenglamalarini yozing:



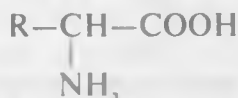
10. Riboza, glukoza va fruktozalarni ochiq va yopiq zanjirli tuzilish formulalarini yozing.
11. Glukozaning qaytarilish va oksidlanish reaksiya tenglamalarini yozing, natijada qanday moddalar hosil bo'ladi?
12. Disaxarid deganda siz qanday barikmalarni tushunasiz va ular tabiatda necha xil bo'ladi?
13. Polisaxaridlardan kraxmal va sellulozaning tabiatda tarqalishini hamda ularning xalq xo'jaligida ishlatilishi haqida gapirib bering.
14. Kraxmal va sellulozaning umumiy formulasi bir xil, ularning kimyoviy tuzilish formulasida nima bilan farqlanadilar?
15. Yog'ochdan, yog'och qipig'idan, g'o'zapoyadan metanol va etanol-larni olinish usullari, boshqa usullardan nima bilan farqlanadi?
16. Sellulozadan sun'iy ipak — «asetat ipagi»ning olinish tenglamalarini yozing.
17. Tabiiy tolalarni sun'iy tolalardan qanday belgilari, xususiyatlari bilan farqlanishini so'zlab bering.
18. Glukoza, saxaroza, kraxmal va sellulozaning xalq xo'jaligining qaysi tarmoqlarida ishlatilishini gapiring.
19. Tarkibida 20% kraxmal bo'lgan 1 t kartoshkadan qancha glukoza olish mumkin?
20. 5 mol miqdordagi glukoza spirtli biyg'ishi natijasida necha hajm (n.sh. da) uglerod (IV)-oksidi hosil bo'ladi?
21. Tabiatda uglevodlar fotosintez jarayoni natijasida hosil bo'ladi? Buni mohiyatini tushuntiring.
22. Selluloza qanday moddalarda eriydi? Amilloid nima?

XIX b o b

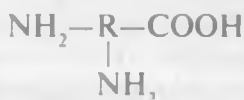
AMINOKISLOTALAR VA OQSIL MODDALAR

Tayanch iboralar: aminokislotalar, α , β , γ - amino kislotalar, peptid; peptid bog'i; oqsil, bipolyar ion; kompleks tuzlar; dezaminlash va dekarboksillash reaksiyalari; organik amfoter moddalar; Merifild reaksiyasi, oqsillarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturasi; proteidlar.

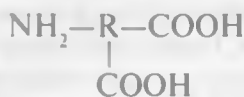
Molekulasida amino $-\text{NH}_2$ va karboksil $-\text{COOH}$ guruhlarini bor organik birikmalarga **aminokislotalar** deyiladi. Ular quyidagi umumiy formulalarga ega:



Aminokislotalar —NH_2 va —COOH guruhlarining soniga qarab ikkiga bo'linadi: 1) molekulasida ikkita —NH_2 va bitta —COOH guruhlari bo'lgan aminokislotalar diaminokislotalar deyiladi:

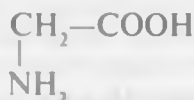


2) molekulasida ikkita —COOH va bitta —NH_2 guruhlari bo'lsa, ikki asosli aminokislotalar deyiladi:



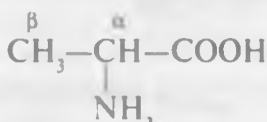
Aminokislotalar juda muhim ahamiyatga ega, ular hayot uchun zarur bo'lgan oqsil moddalarning asosini tashkil etadi.

Nomenklaturasi. Aminokislotalar kelib chiqish turiga ko'ra alohida nomlarga ega. Masalan, α -aminosirka kislota yoki (grekcha **glyukos** — shirin so'zidan olingan) glitsin deb ataladi:

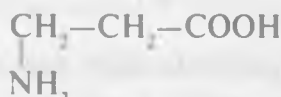


aminosirka kislota
(glitsin)

Ratsional nomenklaturaga ko'ra, aminokislotaning nomi kislota nomiga amino NH_2 guruhini ko'rsatuvchi amino so'zini qo'shib o'qish bilan hosil qilinadi:

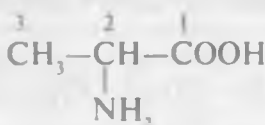


α -aminopropion kislota

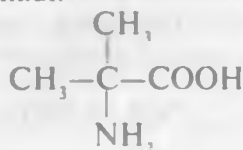


β -aminopropion kislota

Cistematik nomanklaturaga ko'ra, kislota molekulasining aminoguruh saqlagan CH— guruhiga amino so'zini qo'shib o'qib, uglerod atomlari sonlar bilan ko'rsatiladi:

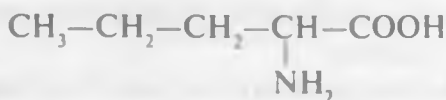


2-aminopropan kislota

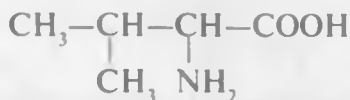


2-amino-2-metilpropan kislota

Izomeriyasi. Aminokislotalarning izomeriyasi, birinchidan funksional guruhlarining bir-biriga nisbatan joylashgan holatiga va ularning tarmoqlangan yoki tarmoqlanmaganligiga bog'liq:

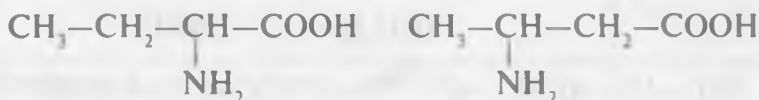


α -aminovalerian kislota



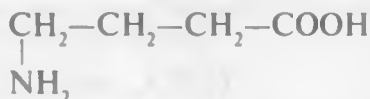
α -aminoizovalerian kislota

Ikkinchidan, molekulada amino $-\text{NH}_2$ guruhning karboksil $-\text{COOH}$ guruhga nisbatan joylashishiga bog'liq:



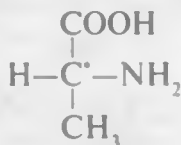
α -aminomoy kislota

β -aminomoy kislota

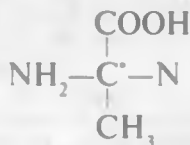


γ -aminomoy kislota

Uchinchidan, aminokislotalar molekulasidagi asimmetrik uglerod atomi hisobiga ko'zgu (optik) izomeriyaga ega. Masalan, α -aminopropion kislota (alanin) **d**- va **l**- shakllarda bo'lib, **l**- shakli tabiatda keng tarqalgan:



d-alanin

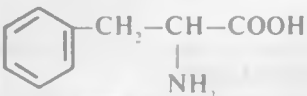
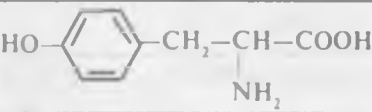
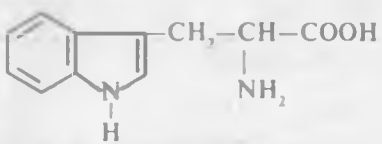
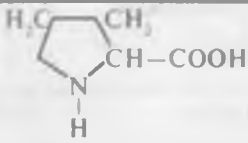
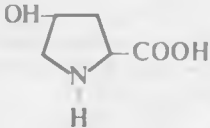
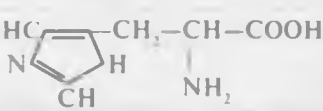


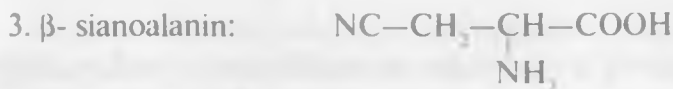
l-alanin

AMINOKISLOTALARNING TABIATDA UCHRASHI VA OLINISHI

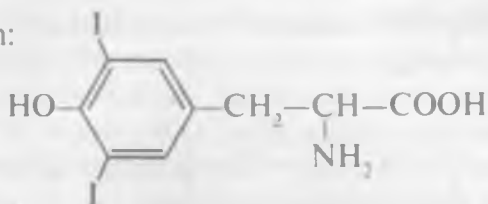
Aminokislotalar tabiatda hayvon va o'simlik organizmlaridagi oqsillarning asosiy tarkibini tashkil etadi va shuning uchun oqsillarni kislotali muhitda gidroliz qilib aminokislotalar olinadi.

№	Nomi	Formulasi	Qisqartirilgan belgisi	Suyuqlanish temperaturasi, C°
1.	Glitsin	$\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Gli.	292
2.	Alanin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Ala.	297
3.	Valin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Val.	315
4.	Leysin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Ley.	337
5.	Izoleysin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Iley.	284
6.	Asparagin kislota	$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Asp.	270
7.	Glutamin kislota	$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Glu.	249
8.	Ornitin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{NH}_2 \quad \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Ori.	140
9.	Lizin	$\begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Liz.	224
10.	Serin	$\begin{array}{c} \text{HOCH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Ser.	228
11.	Treonin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Tre.	253
12.	Sistein	$\begin{array}{c} \text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Sis.-n	178

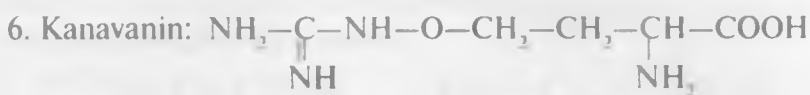
№	Nomi	Formulasi	Qisqartirilgan belgisi	Suyuqlanish temperaturasi, C°
13.	Sistin	$\begin{array}{c} \text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH} \\ \\ \text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH} \end{array}$	Sis.	260
14.	Metionin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Met.	283
15.	Fenilalanin		Fen.	275
16.	Tirozin		Tir.	344
17.	Triftofan		Tri.	382
18.	Prolin		Pro.	299
19.	Oksi prolin		Pro-OH	270
20.	Gistidin		Gis.	277
21.	Arginin	$\begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{C}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{NH} \qquad \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$	Arg.	238



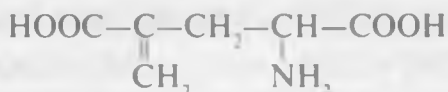
4. 3,5- diyodtirozin:



5. 3- metilgistidin



7. γ - metilenglutamin kislota:

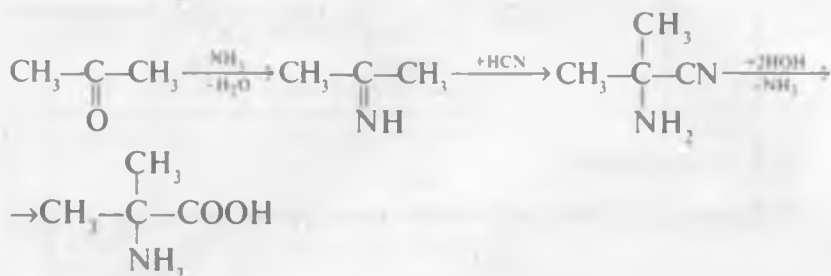
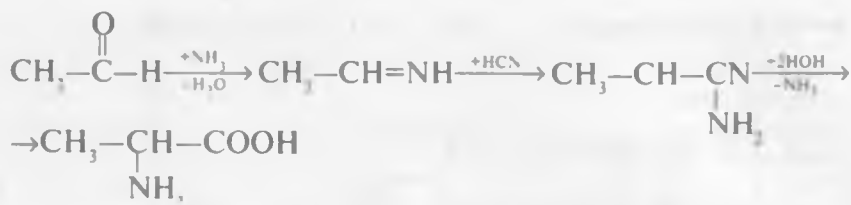


Aminokislotalarni aniqlashda, ularni har xil kation (kumush, mis, qo'rg'oshin, rux, kobalt va boshqa)lar bilan ichki kompleks tuzlar hosil qilish xususiyatidan foydalaniladi. Aminokislotalarni ningidrin reaksiyasi, eng oz miqdordagi aminokislotalar ham ko'k yoki binafsha rang hosil qilishi bilan aniqlanadi.

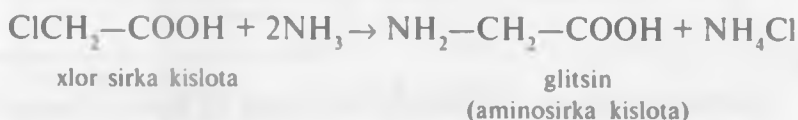
Aminokislotalar gidrofil moddalar bo'lganligi uchun organik erituvchilarda kam eriydi. Bu xususiyatdan foydalanib ularni qog'oz xromatografiyasi yoki yupqa qavatli xromatografiya yordamida ajratish mumkin. Organik kislotalar orasida faqatgina aminokislotalar amfoter xossaga ega, chunki aminoguruh hisobiga asoslik, karboksil guruh hisobiga kislotalik xususiyatiga ega bo'ladi. Bu xossalardan foydalanib, ularni har xil hosilalari (murakkab efir-lar, amidlar, xlorangidridlar, tuzlar)ni hosil qilish bilan ajratiladi va taqqoslanadi.

AMINOKISLOTALARNING OLINISH USULLARI

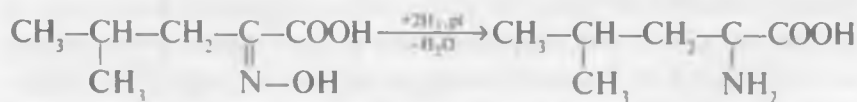
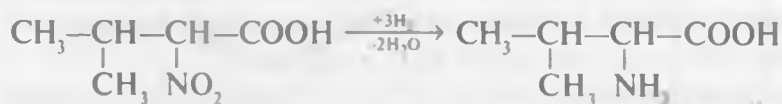
1. *Aldegid va ketonlardan olish.* Aldegidlar va ketonlarning sianid kislota bilan aralashmasiga ammiak ta'sir ettirib tegishli aminonitril olinadi, so'ngra gidrolizlanganda α - aminokislota hosil bo'ladi:



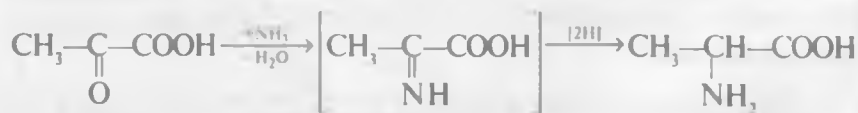
2. *Galogenli kislotalardan olish.* Bu usul bilan galoidli kislotalarga ammiak ta'sir ettirilsa, aminokislotalar hosil bo'ladi:



3. *Nitrokislotalar va oksimlarni qaytarish usulida olish:*



4. *Aldegido va ketokislotalarni ammiak ishtirokida katalitik qaytarish usuli bilan olish:*



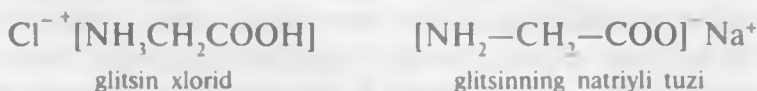
FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI

Aminokislotalardan α - aminokislotalar ahamiyatli bo'lganligi uchun asosan α - aminokislotalar ustida to'xtalib o'tamiz.

α - aminokislotalar rangsiz kristall moddalar. Ko'pchiligi suvda yaxshi eriydi; aminokislotalar ko'pincha shirin ta'mga ega, lekin noxush ta'mli va achchiq ta'mli aminokislotalar ham bor.

α - aminokislotalar parchalanish bilan eriydi. Erish temperaturasi bir-biriga yaqin. Shu sababli erish temperaturasi orqali ularni identifikatsiya qilib bo'lmaydi. Aminokislotalarni xromatografiya qog'ozlarida R_f (taqsimlanish koeffitsiyentlarini) aniqlash orqali identifikatsiya qilish mumkin.

α - aminokislotalar bir vaqtning o'zida asosli amino va kislotali karboksil guruhlariga ega. Shu sababli ham asoslar, ham kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi, ya'ni amfoter xususiyatga ega bo'lgan birikmalardir:



Monoamino kislotalarning suvli eritmaları deyarli neytral muhitga ega ($\text{pH} = 6,8$).

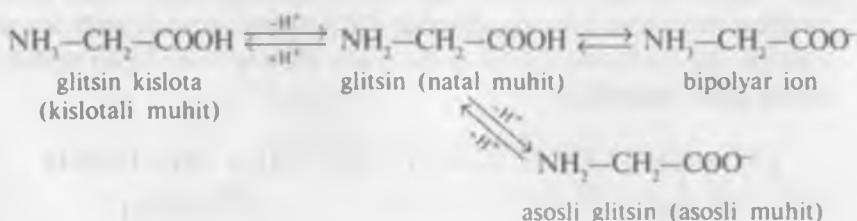
Bir qator faktlar aminokislotalarning ichki tuz hosil qilganligidan dalolat beradi. Masalan, yog' qatori kislotalarda ham dissotsilanadigan karboksil guruh IQ- spektrda (1650 sm^{-1}) chiziqliq hosil qiladi. Amino guruh esa $3320-3380 \text{ sm}^{-1}$ intensiv chiziqlar hosil qiladi. Aminokislotalarda bunday chiziqlar yo'q.

Agar aminokislotalarda ishqoriy muhitda IQ- spektri olinsa aminoguruh chiziqlari, kislotali muhitda esa karboksil guruh chiziqlari hosil bo'ladi.

Keltirilgan faktlarga asoslanib, aminokislotalarda ozod holda amino va karboksil guruhlar yo'q, degan xulosaga kelish mumkin. Ular ichki tuz hosil qiladi; bunda karboksil guruh azotning amoniyli atomi bilan ion holatida bog'langan:



Suvli sharoitda esa ular bipolyar ionlar hosil qiladi:



Elektr toki ta'sirida muhitning pH ga bog'liq ravishda ular katodga yoki anodga tomon yo'nalishi mumkin. Ana shu jarayonni xromatografiya qog'ozlarida amalga oshirilishiga elektroforez deyiladi. Bu usul aminokislotalarni identifikatsiya qilish uchun qo'llaniladi.

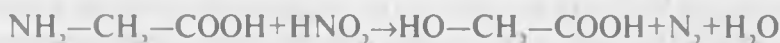
Molekulasining tuzilishiga qarab, aminokislotalar asosli yoki kislotali xususiyatlarni namoyon etishi mumkin. Shu sababli ularning suvli eritmalari $\text{pH} = 7$ dan farqlanadi. Aminokislotalarni titrlanganda pH ning qiymati NH_2 va $-\text{COOH}$ guruh soniga tengligini ko'rsatadi. Demak, bipolyar ionlar uchun elektroforez sharoitida ionlarning siljishi kuzatilmaydi. pH ning bunday qiymati izoelektrik nuqta deyiladi.

Aminokislotalarning erish temperaturasi yuqoriligi, suvda yaxshi eruvchanligi va qutbsiz erituvchilarda yomon erishi ularning ichki tuz hosil qilganligidandir. Oqsil tarkibiga kirgan aminokislotalar asosan L- qatorga kiradi. D- qatorga kirgan aminokislotalar juda kam uchraydi va ba'zan antibiotiklar tarkibiga kiradi, masalan, gramitsidin-C.

L- aminokislotalar shirin ta'mga ega. D- qatorga kirgan aminokislotalar achchiq yoki ta'msiz bo'ladi. Ularning fiziologik ta'sirlari ham turlicha.

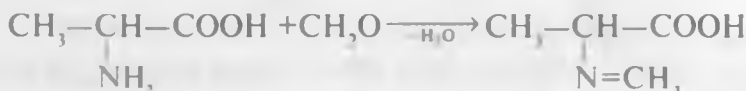
D- aminokislotalar tirik organizmda o'zlashtirilmaydi. Sintetik usulda olingan aminokislotalar rasemat holatda bo'lib, ularni optik antipodlarga ajratish uchun kimyoviy, mikrobiologik, fermentativ usullardan foydalanish mumkin.

1. Aminokislotalardan nitrit kislota ta'sirida azot va suv ajralib chiqadi:

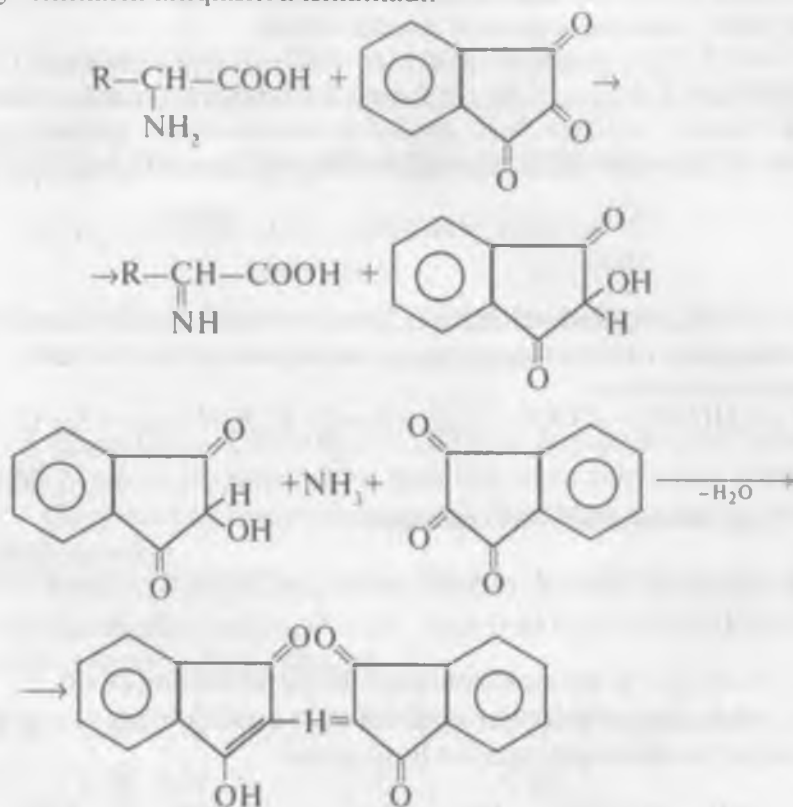


Bu reaksiya yordamida aminokislotalar va oqsil moddalardagi aminoguruhlarni miqdor analiz qilish mumkin.

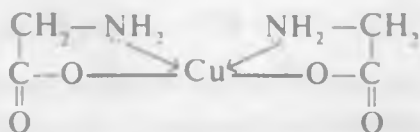
2. Aminokislotalarga formaldegid ta'sirida (eritma $\text{pH} = 9$) birlamchi aminoguruhlar bilan asos xarakteriga ega bo'lgan N-metilen hosilalari olinadi. Bunday birikmalar faqat kislota xususiyatiga ega, karboksil guruhni esa oddiy titrlash usuli bilan miqdor analiz qilish mumkin:



3. Aminokislotalarning ningidrin bilan reaksiyasi. α - amino- kislotalar ningidrin bilan qo'shib qizdirilsa, ko'k-binafsha rang hosil bo'ladi. Ningidrin qog'oz xromatogrammasi va elektrofo- regrammlarni aniqlashda ishlatiladi:



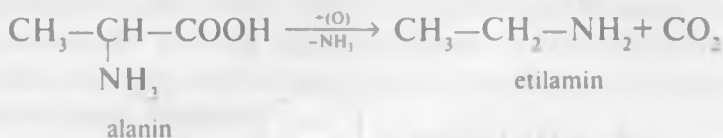
4. Aminokislotalarning xelatlarini hosil bo'lishi. Aminokislo- talar alifatik kislotalar singari asoslar bilan tuzlar hosil qiladi. Oddiy tuzlardan tashqari maxsus sharoitlarda og'ir metallar bilan ichki kompleks tuzlar hosil qiladi. Masalan, mis tuzlari barcha α - aminokislotalar uchun xos bo'lgan ichki kompleks tuz yoki xelat hosil qiladi. Bunda mis faqat karboksil guruh bilan emas, balki aminoguruh bilan ham bog'langan:



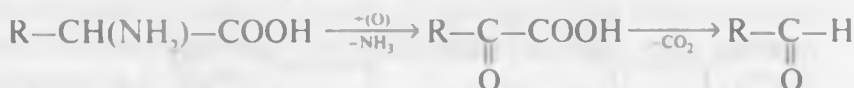
Mis va azot orasidagi bog' koordinatsion bog' (faqat azotning erkin elektronlar jufti hisobiga hosil bo'ladi).

5. Dekarboksillash, dezaminlash, aminalmashtirish reaksiyalari faqat α -aminokislotalarga xos bo'lib, ular maxsus fermentlar ta'sirida, yumshoq sharoitda amalga oshadi.

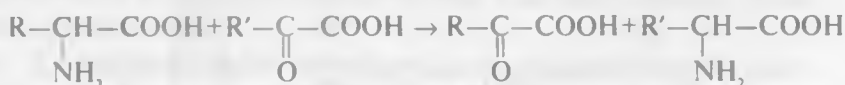
a) *Dekarboksillash reaksiyasi*. Bu reaksiya natijasida CO_2 ajralib chiqadi va α -aminokislotalar aminlarga aylanadi:



b) *Dezaminlash reaksiyasi*. Bunda ammiak ajralib chiqadi va fermentativ oksidlanish natijasida ketokislotalar hosil bo'ladi:

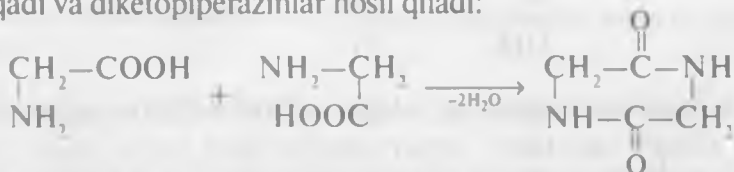


d) *Aminalmashtirish reaksiyasi*:



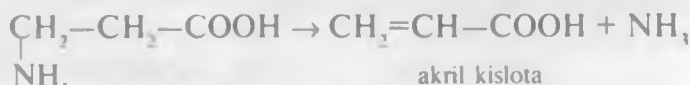
6. α -, β -, γ -aminokislotalarga temperaturaning ta'siri.

a) α -aminokislotalar qizdirilganda osonlik bilan suv ajralib chiqadi va diketopiperazinlar hosil qiladi:

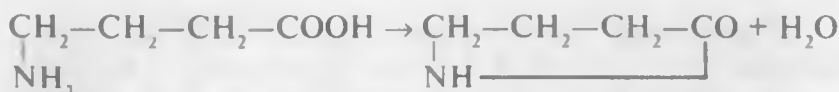


Diketopiperazinlar siklik oson kristallanuvchi moddalar.

b) β -aminokislotalar qizdirilganda to'yinmagan karbon kislotalar hosil bo'ladi va ammiak ajralib chiqadi:

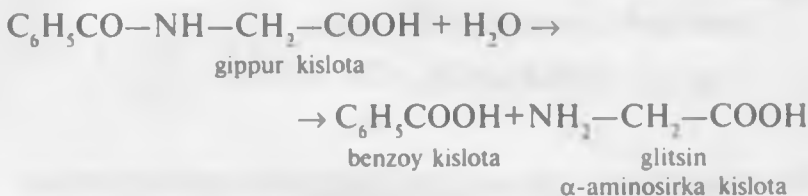


d) γ -amino kislotalar bir molekula suv ajratib laktamlarsiklik amidlarni hosil qiladi:



AMINOKISLOTALARNING AYRIM VAKILLARI

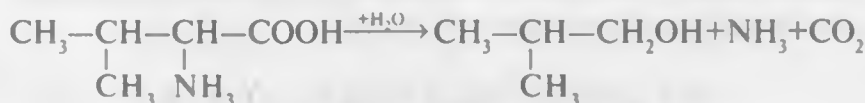
Glikokol grekcha «likos» – shirin, «kolla» – yelim yoki glitsin deb ataluvchi aminosirka kislota $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ tuban hayvonlarning muskullarida uchraydi. Ipak oqsilini gidroliz qilib (36% gacha) olinadi. Gippur kislotani gidrolizlab ham olish mumkin:



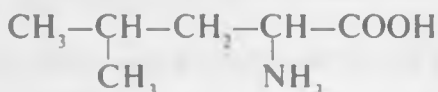
Alanin $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ α - aminopropion kislotasi yoki 2- aminopropion kislota. Ipak fibrionini gidrolizlab olinadi.

Oqsil moddalar gidrolizlanganda ham kam miqdorda alanin olish mumkin.

Valin (α - aminoizovalerian kislota) kazein, gemogloblin va albumin, oqsillar tarkibiga kiradi. Agar bunday mahsulotlar achisa valin izobutil spirtga aylanadi:

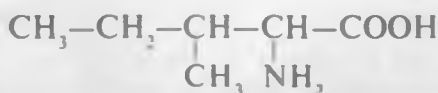


Leysin (α - aminoizokapron kislota):



Uni qon gemogloblini, kazein, tuxum albuminidan gidroliz yo'li bilan ajratish mumkin.

Izoleysin (2-amino-3) metilpentan kislota:



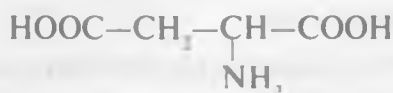
Oqsil moddalar gidrolizlanganda leysin bilan birgalikda ajraladi.

E'tibor bering! Hayvon va inson organizmida ba'zi α - amino- kislotalar sintez qilinmaydi. Ularning organizmdagi rolini boshqa aminokislotalar bajara olmaydi. Bularga valin, leysin, izoleysin, treonin, metoinin, lizin, fenilalanin va triptofanlar kiradi. Bu aminokislotalar inson organizmiga ovqat bilan birga kiradi.

IKKI ASOSLI MONOAMINOKISLOTALAR

L(-)- *asparagin* va L(+)- *glutamin* kislotalarda ikkita karboksil guruh bor.

Asparagin (aminoqahrabo) kislota:



Glutamin (α - aminoglutar) kislota:

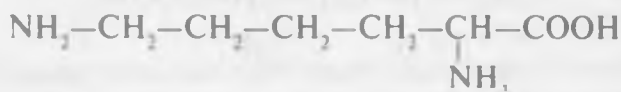


Tarkibida karboksil (COOH) guruhning ikkita bo'lishi kislotali xossasi ancha kuchliligini ko'rsatadi. Shu bilan bir negizli amino- kislotalardan farqlanadi. Ular ko'p miqdorda teri, qoplovchi oqsil- larda va fibrinogenlarda uchraydi.

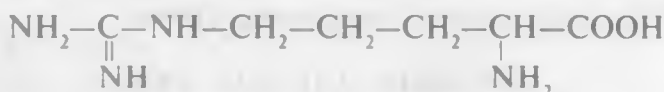
Shuningdek, 28% gacha asparagin yovvoyi no'xat maysasida bo'ladi. Asparagin va glutamin kislotalarning amidlari o'simliklarda azot almashinuvida muhim rol o'ynaydi.

BIR ASOSLI DIAMINOKISLOTALAR

L(+)- lizin (α , ϵ - diaminokapron kislota):



L (+)- arginin:

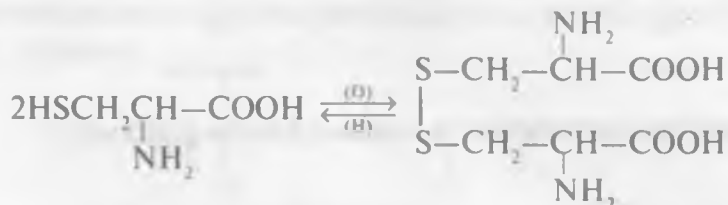


Ular ko'pgina oqsillar tarkibiga kiradi va kuchli asosli xusu- siyatga ega.

Oksiaminokislotalar: serin (β - oksialanin). Ipak oqsilida uchraydi. Treonin (β - oksi- α aminomoy kislota) dastlab g'oz patlaridan ajratilgan va ikkita asimmetrik markazga ega:



Oltingugurtli aminokislotalarga sistein (β - merkaptotalanin) oksidlanganda osonlik bilan sistinga aylanadi:

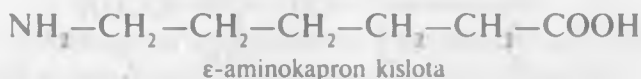


Sistinning sisteinga qaytarilishi ham osonlik bilan amalga oshadi.

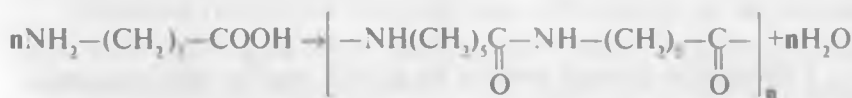
Sisteinning osonlik bilan oltingugurt ko'priklarini hosil qilishi oqsilning uchlamchi stukturasi hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi.

Sistin — jun, soch, shox, tirnoq tarkibida uchraydi.

ϵ - aminokapron kislota. Aminokislotalar ichida α - aminokislotalar oqsil tarkibiga kirib, tirik organizmda muhim rol o'ynasa, sanoatda (aminoguruh uglevodorodning chetida joylashgan) muhim ahamiyatga ega. Ular asosida sintetik tola — kapron va enat olish mumkin. Kapronidan ishlangan buyumlar suv shimmaydi, tez chirimaydi.



Kapronni ϵ - aminokapron kislotaning polikondensatlanish mahsuloti deb atash mumkin.



Aromatik aminokislotalar. L(-)- fenilalanin:



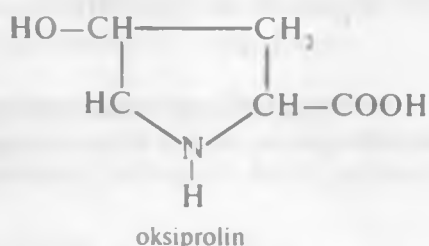
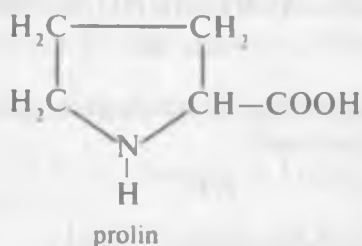
va L(-)- tirozin:



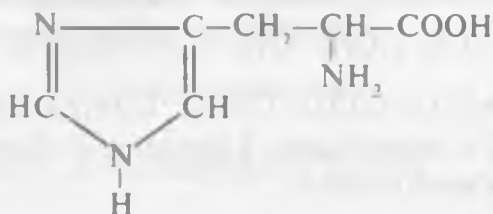
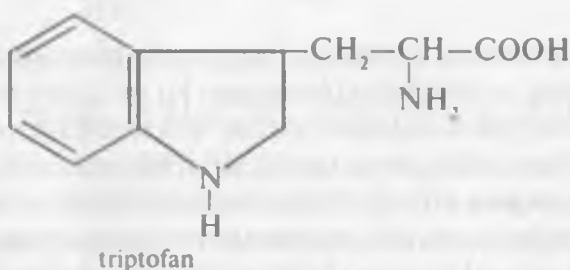
Ular deyarli hamma oqsillar tarkibida uchraydi.

GETEROSIKLIK AMINOKISLOTALAR

Ular pirrolidinning hosilalari L(-)- prolin L(-)- oksiprolindir:



Indol hosilasi triptofan va imidazol hosilasi gistidindir:



Geterosiklik aminokislotalar ko'pchilik oqsillar tarkibiga kiradi.

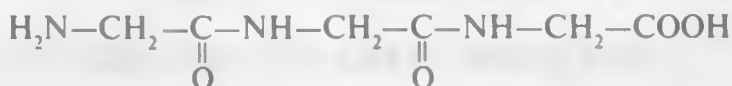
PEPTIDLAR VA OQSIL MODDALAR

Peptidlar deb, oqsillarni asosini tashkil etuvchi, ikki yoki undan ortiq aminokislotalarni polikondensatlanishidan hosil bo'lgan moddalarga aytiladi. Ular ikki aminokislota qoldig'idan tashkil topgan bo'lsa — dipeptid, uchtdan — tripeptid, to'rttdan — tetrapeptid va hokazo deyiladi.

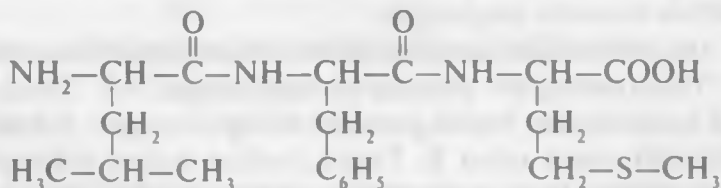
Har qanday peptidlarni molekulari uzun zanjirdan tashkil topib, ikkita uchga ega, birinchi uchi amino guruh $-NH_2$ hisobiga azot bilan tugaydi, ikkinchi uchi esa karboksil guruh $-COOH$ hisobiga uglerod $-C$ bilan tugaydi.

Peptidlarning nomi ularni tashkil etgan aminokislotalarni nomidan kelib chiqib, aminoguruhdan boshlangan aminokislotalarning nomlaridan «in» qo'shimchasi o'rninga «il» qo'shimchasi qo'shib o'qilib, hosil bo'lgan nomlarga oxirgi karboksil guruh bilan tamomlangan aminokislota nomini qo'shib o'qish bilan hosil bo'ladi.

Masalan:



glitsil-glitsil-glitsin



leysilfenilalanilmetsionin

Peptidlarning qo'shilishidan polipeptidlar, polipeptidlardan peptonlar va peptonlardan oqsil moddalar hosil bo'ladi.

Demak, oqsillar α -aminokislotalarning qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekular murakkab organik birikmalardir.

Tabiatda tarqalishi. Oqsillar barcha o'simlik va hayvonlar organizmi uchun juda zarur moddalardan biridir. Oqsillar o'simlik protoplazmasining asosini tashkil etadi. Ular hayvonlarning qoni, suti, muskuli va tog'ayi tarkibida bo'lib muhim hayotiy rol o'ynaydi. Oqsillar soch, tirnoq, teri, pat, jun, ipak tarkibiga ham kiradi. Shuningdek, tuxumning asosiy qismini tashkil etadi.

Oqsil moddalarni o'simliklar tuproq tarkibidagi azot hisobiga, dukkakli o'simliklar havodagi azot hisobiga sintez qiladi.

Hayvonlar ayrim oqsillarning sintez qila olmaydi, ular o'simlik yoki boshqa hayvonlarni eyish bilan oqsillarni tayyor holda oladilar.

Organizm tarkibidagi oqsil organizmning yashash davrida uzluksiz ravishda oksidlanib hamda parchalanib turadi: shuning uchun ovqat tarkibida albatta oqsil bo'lishi kerak.

Ko'pgina oqsillar tarkibiga 4 ta element kiradi: uglerod, vodorod, kislorod, azot. Ba'zi oqsillar tarkibiga esa beshinchi element S — oltingugurt kiradi.

Oqsillarda elementlar miqdori doimiy bo'lmaydi. Uglerod 50—55%, vodorod 6,6—7,3%, azot 15—18%, kislorod 19—24%, oltingugurt 0,2—2,4% miqdorda saqlaydi.

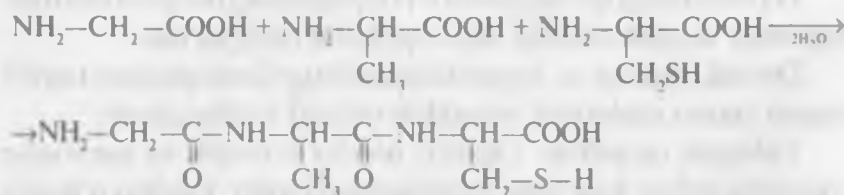
Ayrim oqsillar fosfor, temir va yod elementlarini ham saqlaydi. Oqsillar katta molekular massaga (10^4 — 10^7) ega.

OQSILNING TARKIBI VA TUZILISHI

Istalgan oqsilni gidroliz qilganda aminokislotalar aralashmasini hosil bo'lishi va 20 ga yaqin aminokislotalarni deyarli barcha oqsil tarkibida uchrashi aniqlangan.

Aminokislotalar qanday qilib oqsil molekulasini hosil qiladi?

O'tgan asrning 80- yillarida rus biokimyogari A.Y. Danilovskiy oqsil molekulasida peptid guruhlar borligini aytgan. XX asrning boshlarida nemis olimi E. Fisher oqsillar uchun polipeptidlar nazariyasini taklif qildi. Bu nazariyaga ko'ra oqsillarning molekularlari peptid (amid) bog'lar bilan bog'langan aminokislotalar qoldiklarining uzun zanjiridan iborat bo'lishi kerak:

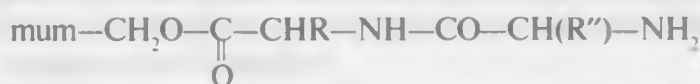
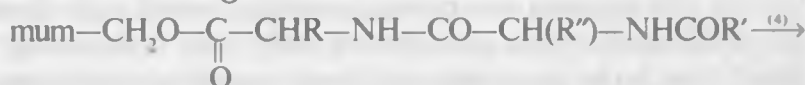
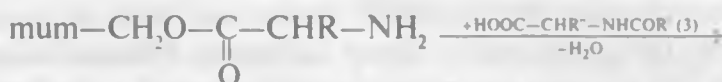
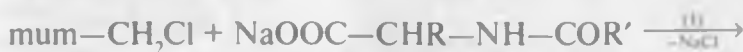


—CO—NH — peptid bog'i deyiladi.

Bilasizmi!?

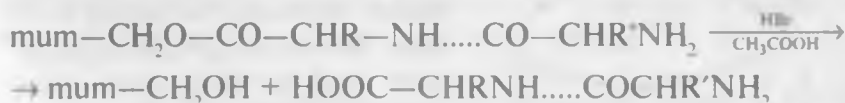
Birlamchi strukturasi birinchi bo'lib, aniqlangan oqsil — insulin hisoblanadi (1954). Insulin molekulasi ikki polipeptid zanjirdan iborat bo'lib, ularning birida 21 ta, ikkinchisida 30 ta aminokislotalar qoldig'i mavjud. Uning sintezini amalga oshirishda birinchi polipeptid zanjirini hosil qilish uchun 89 ta reaksiya, ikkinchisi uchun 138 ta reaksiya o'tkazishga to'g'ri kelgan.

1960- yil Merifild (AQSH) polipeptidni sintez qilishning ilg'or usulini taklif etdi. Bu usul peptidlarni qattiq fazada sintezlash deyiladi. Bunda birinchi aminokislota amino $-\text{NH}_2$ guruhi muhofazalangan holatda qattiq fazaga avvaldan $-\text{CH}_2\text{Cl}$ bor bo'lgan ion o'rin olish mumiga biriktiriladi (1- bosqich). Bunda «murakkab efir» bog'i hosil qilinadi:



va hokazo.

So'ngra mumdan tegishli reagent eritmalari o'tkazilib, peptid bog'lari ko'paytiriladi. Buning uchun NH_2- guruh muhofazalovchi moddalar ajratiladi (2- bosqich). Mumdan boshqa NH_2- guruhi muhofazalangan aminokislota eritmasi suv tortuvchi moddalar bilan birgalikda o'tkaziladi (3- bosqich). NH_2- guruh muhofazalovchi qavatdan tozalanadi (4- bosqich) va hokazo. Peptid bog' o'stirilgandan so'ng murakkab efir bog' gidrolizlanadi, so'ngra ajralgan polipeptid mumdan yuvib olinadi:

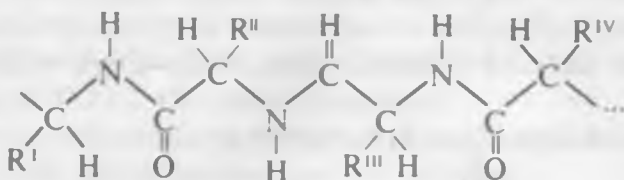


Merifild usuli jarayonlarni avtomatlashtirish imkonini beradi. Insulin (51 ta aminokislotalar), ribonukleaza (124 ta aminokislotalar) klassik usullari bilan sintez qilinadi. Masalan, 1968- yilda Merifild tomonidan sal kam bir oy ichida ribonukleaza sintez qilindi. Sintez ketma-ket joylashgan 369 ta aminokislotalarning reaksiyasini amalga oshirishni talab etadi.

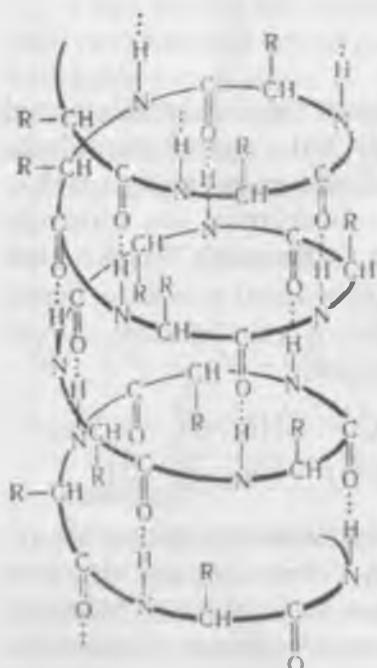
OQSIL MOLEKULASINING TUZILISHI

20 ga yaqin α aminokislotadan amalda son-sanoqsiz oqsillar hosil bo'lishi mumkin.

Polipeptid zanjirida aminokislota zvenolarining ketma-ket kelishi oqsil molekulasining birlamchi zvenosi deyiladi:

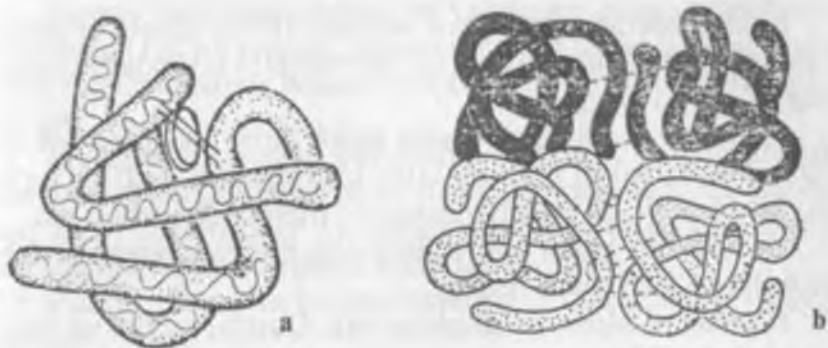


Mana shunday cho'ziq zanjirli oqsillar soni uncha ko'p emas (masalan, tabiiy ipak oqsili — fibroyi stukturasi). Fibroin molekulasining 50% ini glitsin aminokislotalar qoldig'i tashkil etadi. Qolgan ko'pchilik oqsillar spiral shaklda o'ralgan bo'ladi. Vodorod bog'lar tufayli hosil bo'ladigan polipeptid zanjirlarning fazoda joylashgan spiral konfiguratsiyasi oqsillarning ikkilamchi strukturasi deyiladi.



15- rasm. Oqsil molekulasining ikkilamchi strukturasi.

Polipeptid va oqsillarni α -spiral tuzilishga ega bo'lishini L. Poling va Korilar isbotlab berdilar (15- rasm). Bunday struktura spiralni bir-biriga qo'shni o'ramlarda joylashgan —CO va NH guruhlar o'rtasida ko'p miqdordagi vodorod bog'lanishlar tufayli saqlanib qoladi. Polipeptid zanjirda spiral holatda o'ralgan aminokislota redikallari spiralning tashqi tomoniga yo'nalgan bo'ladi. Bu esa uchlamchi struktura hosil bo'lishi uchun ahamiyatli. Uchlamchi struktura polipeptid zanjiriga birikkan funksional guruhlarining o'zaro ta'siri natijasida saqlanib turadi. Masalan, karboksil —COOH guruhlar bilan amino —NH₂ guruhlar tuz ko'prigini, oltin-



16- rasm. Oqsil molekulasining: **a** — o'lchami, **b** — to'rtlamchi strukturasi.

gugurt atomlari disulfid (—S—S—) ko'priklarni hosil qiladi. Gidroksil (—OH) va karboksil (—COOH) guruhlar murakkab efir ko'priklarini hosil qiladi. Demak, yuqoridagi kimyoviy bog'lar ishtirokida va har xil kuch ta'sirida spiral holidagi polipeptid zanjirlar fazoda ma'lum shaklni egallab, oqsilning uchlamchi strukturasi (16- rasm, **a**) hosil qiladi.

Uchlamchi strukturaning fazoda joylashuvi o'ziga xos biologik faollikni ifodalaydi.

Oqsillarda turli xil funksional guruhlar bo'lganligi sababli, ularning organik birikmalar sinfining birortasiga ham kiritish mumkin emas. Ular turli sinflarning xossalari umumlashib, butunlay yangi sifatni paydo qiladi. To'rtlamchi tuzilishli oqsillar deb, bir nechta uchlamchi tuzilishga ega bo'lgan polipeptidlardan tashkil topgan birikmalarga aytiladi (16- rasm, **b**). Molekuladagi hamma uchlamchi tuzilishli polipeptid zanjirlari birgalikda yagona oqsil moddaning xususiyatini aks ettiradi. Bunday to'rtlamchi tuzilishga ega bo'lgan oqsillarni oligomerlar deb ataladi. Oqsillar — organik birikmalar rivojlanishining oliy shaklidir.

OQSILLARNING SIFAT REAKSIYALARI

Oqsillar uchun xos bo'lgan reaksiyalar quyidagilardir:

a) biuret reaksiyasi: ishqoriy muhitda mis sulfatning eritmasi binafsha rangga bo'yaladi. Biuret reaksiyasi —CO—NH bog'lar yoki peptid bog'lar uchun xos reaksiyadir. Masalan, dipeptid — ko'k, tripeptid binafsharang, yuqori peptidlar esa qizil rang beradi;

b) ksantoprotein reaksiyasi — kons. HNO_3 kislota ta'sirida sariq rangga bo'yaladi, kons. (25%) NH_4ON ta'sirida esa sariq rang to'q sariq rangga o'tadi;

d) million reaksiyasi — oqsilni simob nitrat tuzining nitrat va nitrit kislotalardagi eritmasi bilan qizdirilganda qizil-qo'ng'ir cho'kma beradi, bu reaksiya tirozin va triptofanlar uchun xos;

e) ningidrin reaksiyasi — ningidrin eritmasi bilan qo'shib qizdirilsa ko'k bo'yalish beradi.

Oqsillar va ularning tabiatdagi roli. Oqsillar tarkibi va tuzilishiga qarab oddiy va murakkab oqsillarga bo'linadi. Oddiy oqsillar gidrolizlanganda faqat α -aminokislotalar hosil bo'ladi, bunday oqsillarga proteinlar deyiladi.

Murakkab oqsillar proteidlar deyiladi. Ularning tarkibiga oqsil moddalardan tashqari uglevodlar, nuklein kislotalar, fosfat kislota, yog'lar va boshqalar kiradi.

Oddiy oqsillar (proteinlarning) xossalariga qarab bo'linadi:

1. **Albuminlar** — suvda eriydi. Qizdirilganda ivib qoladi, neytral. Asosan tuxum oqsilida, qon zardobida, mushak va sut oqsillarida uchraydi.

2. **Globulinlar** — juda kuchsiz kislotalardir. Suvda erimaydi, kuchsiz konsentratsiyali tuzning suvdagi eritmasida yaxshi eriydi. Fibrinogen, qon zardobi globulini, mushak to'qimasi globulin, tuxum globulini kabi turlari mavjud.

3. **Gistonlar** — asos xossasiga ega bo'lgan oqsillar. Ular nukleoproteidlar shaklida leykosidlarda va qizil qon tanachalarida uchraydi.

4. **Protaminlar** — ancha kuchli asos xususiyatiga ega. Tuzlari kristall holatda bo'ladi. Ular nukleoproteidlar, baliqlar urug'ida uchraydi.

5. **Proteaminlar**. Turli g'alla-don o'simliklari tarkibida bo'ladi. 80 % li spirtida yaxshi eriydi. Bunday oqsillar jumlasiga gliadin kiradi. Gliadin bug'doy va suli donidan olinadigan yelimning asosini tashkil etadi. Yelim tarkibiga kiruvchi boshqa oqsillar spirtida erimaydi.

6. **Skleroproteinlar**. Suvda erimaydigan oqsillar bo'lib, hayvonlar terisining tashqi qavatida va biriktiruvchi to'qimalarida uchraydi. Ularga keratin, kollogenlar, elastin, fibroinlar kiradi.

Keratin. Soch, shox, timoq, pat va terining tashqi qavati deyarli keratindan tashkil topgan. Tuxum po'sti va uning tagidagi parda ham keratin saqlaydi. Keratin tarkibida oltingugurt miqdori ko'p bo'ladi.

Kollagenlar, asosan, suyaklarni biriktiruvchi to'qimalarda mavjud bo'ladi. Umurtqali hayvonlarning suyagi anorganik moddalar, kalsiy tuzlari, yog' va kollagendan tashkil topgan. Suyak kollagenlari suvda qaynatilsa yelim hosil qiladi.

Elastin. Tomir va boshqa biriktiruvchi to'qimalar tarkibiga kiradi.

Ho'l ipakda fibroin oqsili va ipak yelimida esa seritsin oqsili bor.

PROTEIDLAR

1. Fosfoproteidlari — tarkibida fosfor bo'ladigan oqsillardir. Ular aniq kislotali xususiyatga ega. Asosiy vakili sut kazeinidir. Kazeinlarda kislota xususiyati shunchalik kuchli ifodalanganki, u karbonat kislota tuzlaridan CO_2 ajratib chiqaradi. Ishqorlar bilan tuz hosil qiladi. Kazein tuzlari kazeinatlar deyiladi.

Qizdirilganda kazein ivimaydi. Uning tuzlariga kislota ta'sir ettirilganda erkin holda kazein ajralib chiqadi. Sutga achitqi ta'sir ettirilsa kazein o'zgarib, erimaydigan parakazeinga aynadi. Undan pishloq tayyorlanadi.

Tuxum sarig'ida uchraydigan vitellin fosfoproteid oqsilga kiradi.

2. Nukleoproteidlari hujayra yadrosida bo'lib, ohista gidrolizlanganda oqsil va nuklein kislotaga parchalanadi.

Nuklein kislota murakkab modda bo'lib, fosfat kislota, uglevodlar (pentoza), pirimidin va purin guruhiga kiruvchi azotli organik moddalarga parchalanadi.

3. Xromoproteidlari. Oqsillarga rangli moddalarning qo'shilishidan hosil bo'ladigan proteidlari xromoproteidlari deyiladi. Xromoproteidlari gemoglobini qizil qon tanachalarining bo'yoq, moddasidir. Gemoglobini kislorod bilan birikib, oksigemoglobini hosil qiladi. Oksigemoglobini o'z kislorodini boshqa moddalarga berib yana gemoglobinga aylanadi. Gemoglobini bu xususiyati bilan organizmda oksidlanish jarayonini boshqarishga imkon beradi.

Gemoglobin qon plazmasi bilan birgalikda qonning pH miqdori, shuningdek karbonat angidridning organizmdagi harakatini tartibga soladi. Gemoglobin uglerod (II)- oksid bilan yaxshi birikadi, kislorodni biriktirib olish xususiyatini esa yo'qotadi. Shuning uchun ham uglerod (II)- oksid zaharli hisoblanadi.

Gemoglobin oqsil modda — globin bilan bo'yovchi asos gemning birikmasidir. Organizmdan tashqarida gemoglobin havo kilorodi bilan birikib metgemoglobinga aylanadi. Metgemoglobin konsentrlangan muz sirka kislota ta'sirida gematinga $C_{74}H_{32}O_4N_4Fe(OH)$ parchalanadi. Gematin NaCl bilan ishlansa gemin $C_{74}H_{32}O_4N_4FeCl$ hosil bo'ladi. Gemin qizil-qo'ng'ir rangli kristall.

4. **Glikoproteidlar.** Bu oqsillar oshqozon, jigar, ichak, so'lak bezlari ishlab chiqaradigan suyuqliklarda bo'ladi. Glikoproteidlar oqsillarning oligo yoki polisaxaridlar bilan hosil qilgan birikmasidir.

5. **Likoproteidlar.** Ular gidrolizlanganda oqsilga, yog'larga, letsitinlarga va boshqa fosfaritlarga parchalanadi.

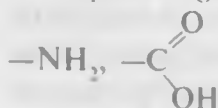
OQSILLARNING XOSSALARI

Oqsillar suvda yomon eriydigan yuqori molekular moddalardir. Suvda eriydigan oqsillar kolloid eritmalar hosil qiladi. Oqsillar kuydirilganda ko'mirga aylanadi va yonayotgan junga o'xshash o'ziga xos hid chiqaradi.

Oqsillar ham aminokislotalar singari amfoterdir. Bunda molekuladagi $-COOH$ karboksil va NH_2 — aminoguruhlarining ko'payib ketishiga qarab kislota yoki asos xususiyatini namoyon etadi.

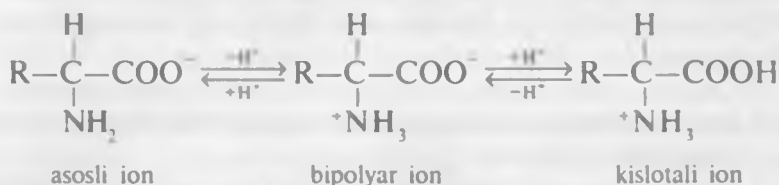
Oqsillarni cho'ktirish. Kuchli kislota, ishqorlar va og'ir metallarning tuzlari ta'sirida qizdirish, qattiq chayqatish kabi omillar oqsil molekulasi konfiguratsiyasini buzishi mumkin. Bu jarayonni denaturlanish deyiladi. Denaturlanish natijasida oqsil molekulasining ikkilamchi va uchlamchi struktur zvenosini ushlab turadigan vodorodli bog'lanish, tuz ko'prigi, oltingugurt disulfid ko'prigi, murakkab efir ko'priklarining uzilishiga olib keladi. Bunda molekula o'zining biologik ta'sirini yo'qotadi.

Oqsillarining izoelektrik nuqtasi. Oqsil moddalar molekulasidagi



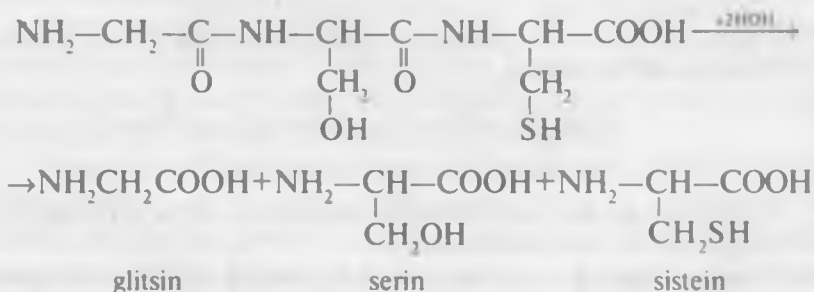
guruhning soniga qarab kislota yoki asos xusu-

siyatiga ega bo'ladi, $\text{pH} = 2,8 - 10,8$ gacha o'zgaradi. Izoelektrik nuqtada oqsillar bipolyar ion hosil qiladi va natijada, elektr maydonida katodga ham, anodga ham, siljmaydi:



KISLOTALI VA FERMENTATIV GIDROLIZ

Oqsillar kislota yoki ferment ta'sirida qizdirilganda gidrolizlanadi. Misol tariqasida tripeptidning gidrolizini ko'rib chiqaimiz.



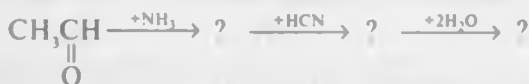
Gidrolizlanish mahsuloti α -aminokislotalardir, α -aminokislotalar organizmda sintez bo'ladigan oqsillar uchun zarur material bo'lib xizmat qiladi. Bir kecha-kunduzda katta yoshli odam organizmida 400 g gacha oqsil moddalar yangilanadi. Odam organizmidagi oqsillarning parchalanishi uchun 80 kecha-kunduz kerak bo'ladi. Bunda parchalanib hosil bo'lgan aminokislotalarning to'rtidan bir qismi tiklanmaydi. Undan aminokislotalar organizmga tayyor holda ozuqalar orqali kiradi. Shuning uchun oqsillar tarkibiga kiradigan aminokislotalar ikkiga bo'linadi: 1. Sintez bo'ladigan aminokislotalar — glitsin, alanin, glutamin kislota, aspargin kislota, serin, sistin, tirozin, prolin, oksiprolin, sistein, arginin. 2. Sintez bo'lmaydigan aminokislotalar — valin, leysin, izoleysin, treonin, metionin, feniladanin, triptofan, lizin, gistidin. Organizmda sintez bo'lmaydigan aminokislotalarni tayyor holda ozuqalar orqali organizmga kiritish uchun, neft tarkibilagi uglevodorodlarni biologik usul bilan shu aminokislotalarni saqlaydigan ozuqa moddalarga aylantirilmoqda.

Savol va mashqlar

1. Aminokislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi? Ular amino va karboksil guruhlarining soniga qarab necha guruhga bo'linadi?
2. Aminokislotalar qanday izomeriya xillariga ega va ularga misollar keltiring.
3. Diglitsil—alanin—serin peptidning tuzilish formulasini yozing.
4. Aminokislotalarni aldegid va ketonlardan olinishining reaksiya tenglamalarini yozing.
5. Nima uchun aminokislotalarni amfoter xususiyatga ega bo'lgan birikmalar deyiladi? Misollar yozib tushuntiring.
6. α , β va γ aminokislotalarni qaysi reaksiya orqali bir-biridan farq qilish mumkin?
7. Ushbu amino kislota $\text{HCOH}-(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ ning eritmasiga

lakmus qog'oz tegizilsa, u qanday rangga bo'yaladi.

8. Quyidagi sxema bo'yicha qanday aminokislota hosil bo'ladi, reaksiya tenglamalarini yozing:



9. 7,5 g aminosirka kislota dekarboksillanganda necha litr (n.sh. da) uglerod (IV)-oksid ajralib chiqadi?
10. Sanoatda qaysi aminokislotalardan qanday reaksiya orqali sintetik kapron tolasi olinadi.
11. Qanday bog' peptid bog' deyiladi, diglitsil — alanin — valin — peptidni tuzilish formulasini yozing va peptid bog'larni ko'rsating.
12. Qanday moddalar oqsillarga kiradi va ular tabiatda nimalarda uchraydi, ular tuzilishiga qarab necha guruhga bo'linadi?
13. Murakkab oqsillarga misollar yozing.
14. Oqsillarning tabiatdagi rolini so'zlab bering.

XX b o b

GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Tayanch iboralar: geteroatom va geterohalqali birikma; geterohalqali birikmalarni sinflash, vitaminlar, antibiotiklar, alkaloidlar, nuklein kislotalar; Y.K.Yurbev reaksiyasi; G.Fisher sintezi; porfin, geteroauksin; elektrofil o'rin olish reaksiyasi; vodorod bog'lar; kondensirlangan geterohalqa;

Molekulasidagi uglerod va boshqa element atomlaridan tuzilgan halqalar (sikllar)ni saqlagan birikmalarga geterohalqali birikmalar deb ataladi. Uglerod atomidan tashqari geterohalqa tarkibiga kirgan element atomlarini geteroatomlar deyiladi. Tarkibida azot, kislorod, oltingugurt kabi geteroatom bo'lgan geterosiklik birikmalar muhim ahamiyatga ega.

Geterohalqali birikmalar halqadagi zvenolarning va geteroatomlarning soniga, geteroatomning tabiatiga va boshqa belgilariga qarab klassifikatsiyalanadi. Geterohalqali birikmalar 3, 4, 5 va 6 a'zoli halqalardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. 5 va 6 a'zoli halqalardan tashkil topgan geterohalqali birikmalar keng tarqalgan. Geterohalqalarda bir, ikki va bir necha geteroatom hosil bo'lishi mumkin. Ular ikki va bir necha halqalarni qo'shilishidan ham hosil bo'lishi mumkin.

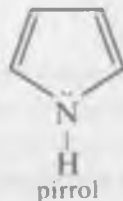
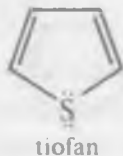
Geterohalqali birikmalar tuzilishi va xossalari jihatidan karbohalqali birikmalardan farq qiladi. Geterohalqali birikmalar barqarorligi, ba'zilar o'zlarining xossalari jihatidan benzolga yaqin turadi, ya'ni aromatik xususiyatga ega bo'ladilar.

Geterohalqali birikmalar xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Ular qishloq xo'jaligida, tibbiyotda, bo'yoq sanoatida va texnikaning boshqa tarmoqlarida keng ishlatiladi. O'simlik xlorofili, qon gemi, nuklein kislotalar, indigo bo'yog'i, ko'pgina vitaminlar, antibiotiklar, alkaloidlar singari eng muhim tabiiy moddalar geterohalqali birikmalar safiga kiradi.

Quyida eng muhim 5 va 6 a'zoli geterosiklik birikmalar hamda ularning hosilalari bilan tanishib chiqamiz.

BIR GETEROATOMLI BESH A'ZOLI GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Bir geteroatomli 5 a'zoli geterohalqalilarning muhim vakillari furan, teofen va pirroldir:



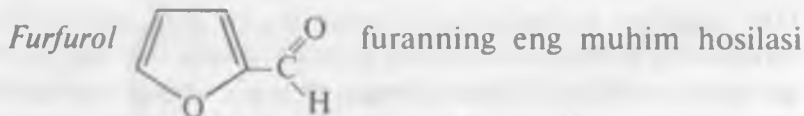
Bu tuzilish jihatidan bir-biriga yaqin bo'lib, ko'pgina umumiy belgilari bor. Bu geterohalqalar, xuddi, benzol kabi birikish reak-

siyasiga nitrolash, sulfolash, galogenlash va shunga o'xshash elektrofil o'rin olish reaksiyalariga kirishishga moyil, ya'ni ular aromatik xususiyatga egadirlar. Bunga sabab, ularning qo'sh-bog'laridagi to'rtta π -elektronlari va geteroatomning ikkita umumlashmagan π -elektroni hisobidan π -elektronli barqaror aromatik sekstetni hosil bo'lishidir.

Furan yoki furfuran, rangsiz suvda kam eriydigan suyuqlik bo'lib, 32 °C da qaynaydi:



Furan o'zining eng yaqin gomologlari α -metilfuran va α,α' -dimetilfuran bilan birgalikda yog'ochni quruq haydash natijasida olinadi. Furan neytral modda bo'lib, benzol kabi aromatik xossaga ega. Furanning bu xususiyati uni galoidlash, nitrolash va sulfolash reaksiyalarida namoyon bo'ladi.



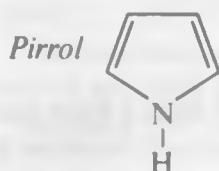
bo'lib, yangi yopilgan non isiga o'xshash, suvda yomon eriydigan rangsiz suyuqlikdir. Furfurol yog'och qipig'i, kepek tarkibiga kirgan pentozanlarni kislotali gidroliz qilib olinadi. Furfurol o'zining kimyoviy xossalari jihatidan aromatik aldegidlar, masalan, benzoy aldegidiga juda o'xshaydi. Furfurol texnikada selektiv erituvchi sifatida, hamda fenol-formaldegid smolalar olishda boshlang'ich aldegid sifatida formaldegid o'rniiga ishlatiladi.

Tiofen — rangsiz, benzol hidli suyuqlik bo'lib, 84 °C da qaynaydi:



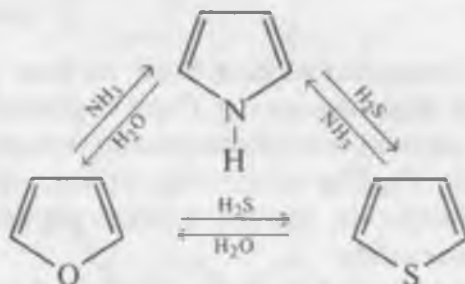
Tiofen toshko'mir smolasi tarkibida bo'ladi. Sanoatda tiofen yuqori temperaturada butan va oltingugurt bug'idan olinadi. Tiofenning aromatik xossasi benzolnikiga qaraganda kuchliroqdir.

U benzolga nisbatan osonroq, xlrlash, nitrolash va sulfolash reaksiyalariga oson kirishadi. Bunda elektrofil almashinish reaksiyalari tiofenning α - holatidagi vodorod hisobiga boradi.

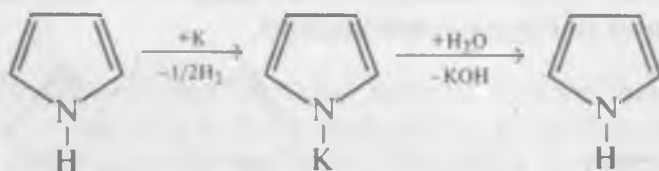


rangsiz, havoda tez oksidlanadigan beqaror

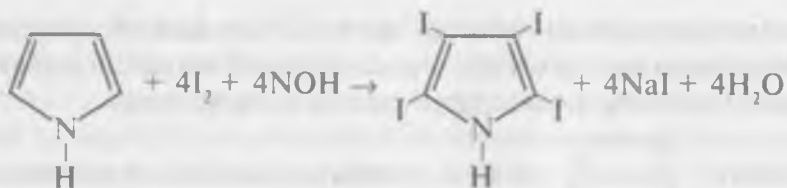
suyuqlikdir. Uning qaynash temperaturasi 131°C . Pirrol suvda yomon, lekin spirt va efirda oson eriydi. Uning ta'sirida xlorid kislota bilan ho'llangan cho'p qizil rangga bo'yaladi. Pirrol kislorod va oltingugurt saqlaydigan besh a'zoli geterosikllar bilan genetik bog'langan. Y.K.Yurevning ko'rsatishicha, 300°C da Al_2O_3 katalizatori ishtirokida ular o'zaro bir-biriga o'tib turadi:



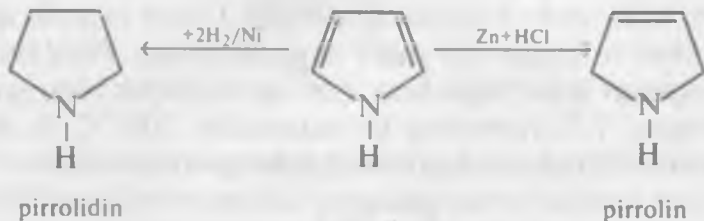
Pirrol juda kuchsiz asos, uning imino guruh vodorodi kuchsiz kislota xossasiga ega. Na va K kabi ishqoriy metallar bilan oson gidrolizlanadigan natriy yoki kaliyli tuzlarini hosil qiladi:



Pirrol va uning hosilalari aromatik xossalarni yaqqol namoyon qiladi. U o'z xossalari jihatidan fenolga ham o'xshaydi. Pirrol xlor, brom, xattoki, yod bilan oson elektrofil o'rinalmashinish reaksiyasiga kirishadi. Masalan, ishqoriy muhitda yodlashga pirrolning to'rtta vodorodi yodga almashinadi, natijada 2,3,4,5 tetrayodpirrol hosil bo'ladi:

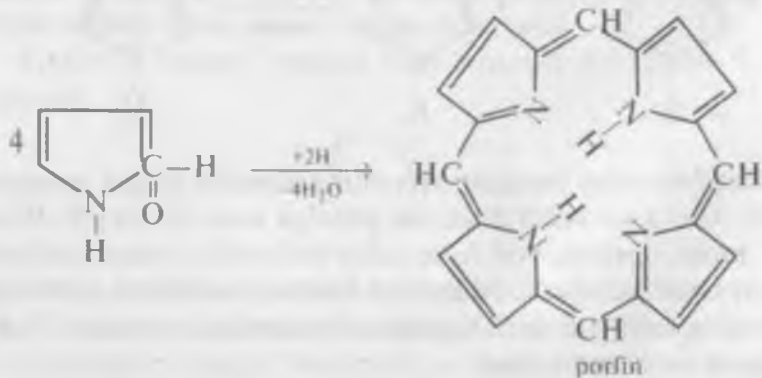


Pirrol rux kukuni va suyultirilgan xlorid kislota bilan gidrogenlanib pirrolin, Pt yoki Ni katalizatori ishtirokida vodorod yoki HI bilan gidrogenlanganda pirrolidinga aylanadi:



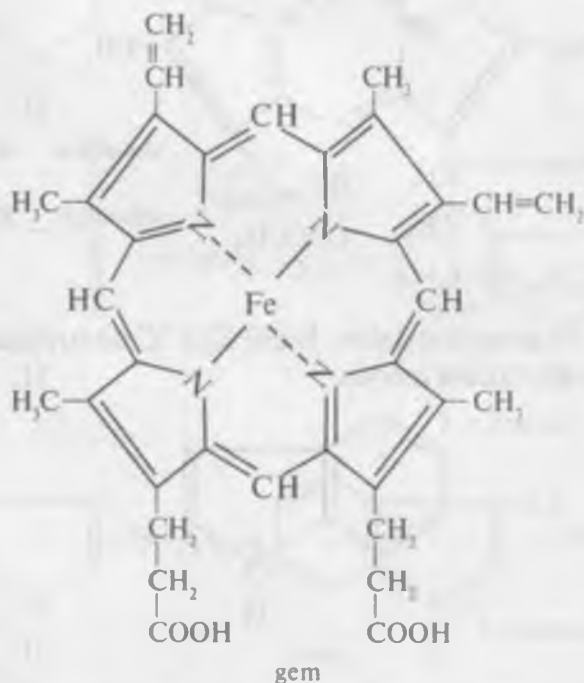
Pirrolning gidrogenlanishidan hosil bo'lgan pirrolin va pirrolidinlar kuchli asos xossasiga ega. Pirrol va pirrolidin halqalari tabiatda ko'pgina alkaloidlar tarkibida (nikotin, atropin, kokain va hokazo) uchraydi. Oqsillar tarkibidagi prolin, oksiprolin va triptofan, qon gemoglobini, yashil o'simliklar pigmenti-xlorofill pirrol va uning hosilalaridir.

G. Fisher pirrol kimyosining rivojiga katta hissa qo'shgan olim bo'lib, 1935- yilda α pirrol aldegidini chumoli kislota bilan qizdirib porfin yadrosini sintez qiladi: Hosil bo'lgan porfin yadrosi aromatik xususiyatga ega bo'lib, 26 ta umumlashgan elektronlarni tashkil etadi. Porfin molekulasida juda barqaror bo'lib, elektrofil almashinish reaksiyasiga oson kirishadi.



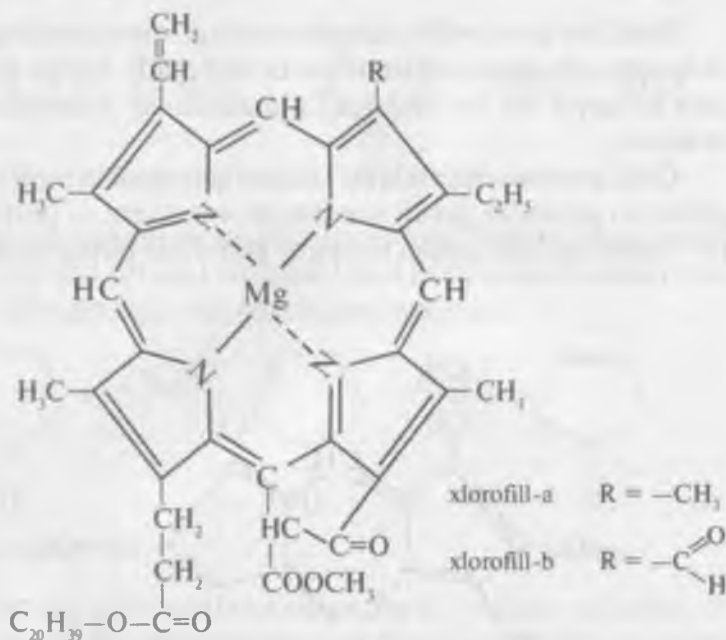
Hosil bo'lgan porfin yadrosi aromatik xususiyatga ega bo'lib, 26 ta umumlashgan elektronlarni tashkil etadi. Porfin molekulasida juda barqaror bo'lib, elektrofil almashinish reaksiyasiga oson kirishadi.

Qizil qon tanachalarida bo'ladigan gemoglobin oqsil modda — globin va prostetik guruh gemdan iborat. Gem — porfirin bilan Fe^{+2} ionining hosil qilgan barqaror kompleks birikmasidir:

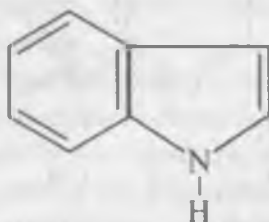


Xlorofill — barglarning yashil pigmenti, tuzilishi jihatidan bir-biriga o'xshash bo'lgan ikki moddadan: ko'k-yashil xlorofill a va sariq- yashil xlorofill δ dan iborat. Xlorofill a to'yinmagan fitol spirt $\text{C}_{20}\text{H}_{39}\text{OH}$ qoldig'ini saqlagan porfirinning magniyli kompleksi bo'lib, uning tuzilishini G. Fisher (1935) aniqlagan (356-betga qarang).

Xlorofill δ xlorofill a dan ikkinchi halqadagi $-\text{CH}_3$ guruh o'rniga aldegid guruhi $-\text{CHO}$ bo'lishi bilan farqlanadi. 1956 — 1960- yillarda xlorofill amerikalik olim R.V.Vudvord va uning shogirdlari tomonidan to'liq sintez qilindi.



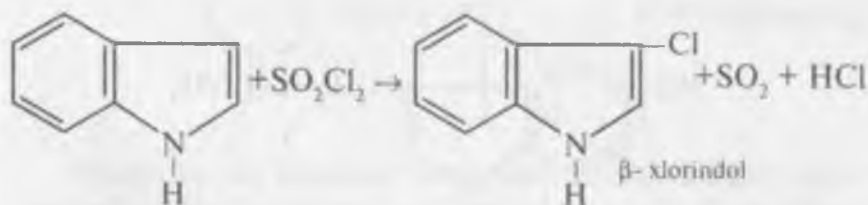
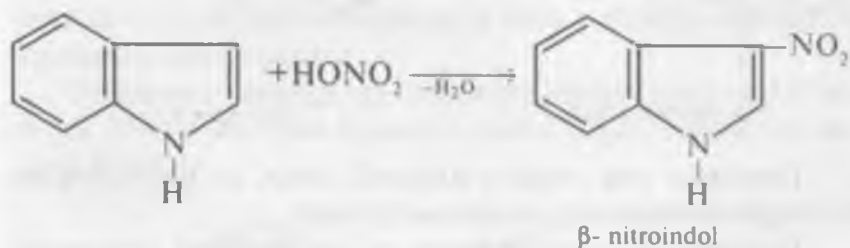
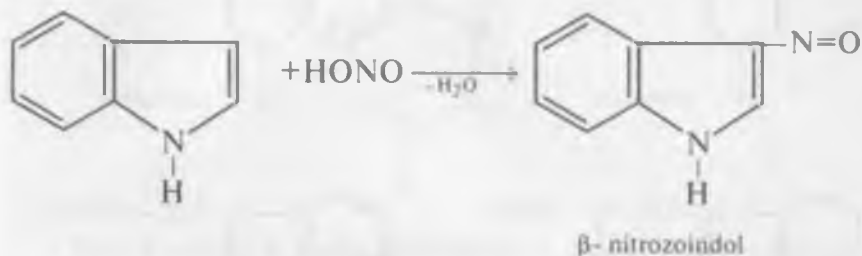
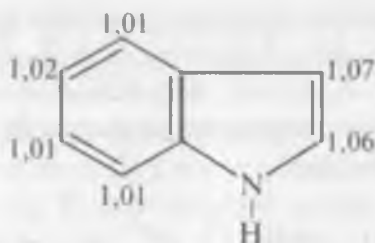
Indol va uning hosilalari. Indol 52,5 °C da suyuqlanadigan, yoqimsiz hidli kristall modda:



indol

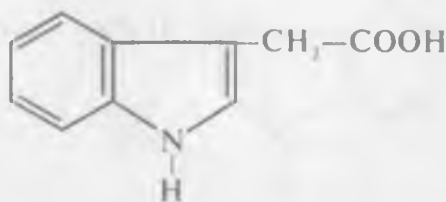
Indol ba'zi gullarning (jasmin, oq akatsiya) efir moylari tarkibida uchraydi. U toshko'mir smolasining tegishli fraksiyalaridan ajratib olinadi. Suyultirilgan indol eritmasi xushbo'y hidga ega bo'lib, parfumeriyada ishlatiladi.

Kimyoviy xossalari jihatidan indol pirrolga o'xshab ketadi. U asos xossalari deyarli ega emas. Indolning pirrol singari $> NH$ guruhidagi vodorod atomi metalga oson almashinadi. Indol molekulasida elektron zichligi β - holatda maksimal bo'ladi. Shuning uchun ham elektrofil almashinish reaksiyalari birinchi navbatda shu holatdagi vodorod hisobiga ketadi:

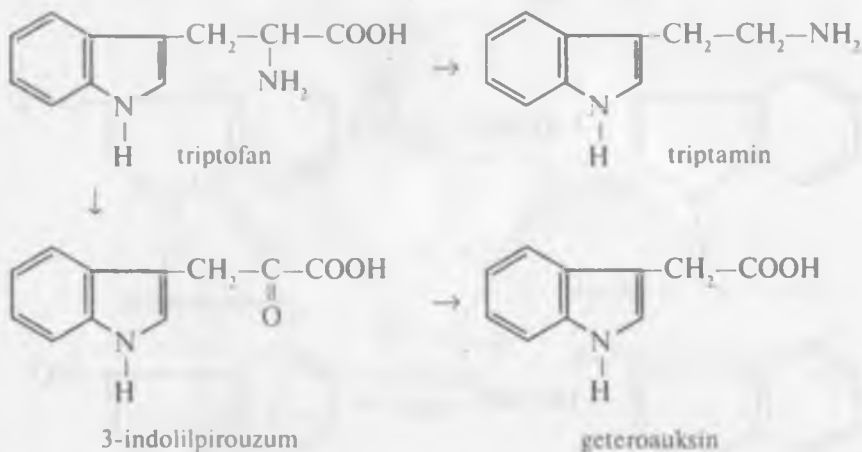


Indolning ko'p hosilalari muhim ahamiyatga ega bo'lib, fiziologik faol moddalar qatoriga kiradi.

Geteroauksin (β — indolilsirka kislota) oz miqdorda o'simliklar tarkibida uchraydi va ularning o'sishiga katta ta'sir ko'rsatadi:

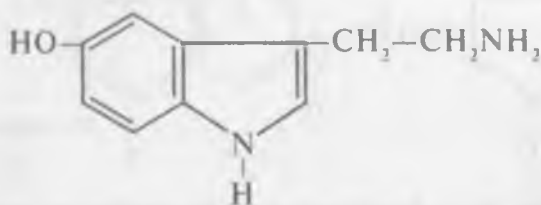


Triptofan (β - indolil- α - aminopropion kislota) oqsil tarkibiga kiruvchi eng muhim α - aminokislota bo'lib, tirik organizmda sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish, dekarboksillash va dezaminlash reaksiyalarida qatnashib, triptamin, geteroauksin va 3- indolilpirouzum kislota hosil qiladi:

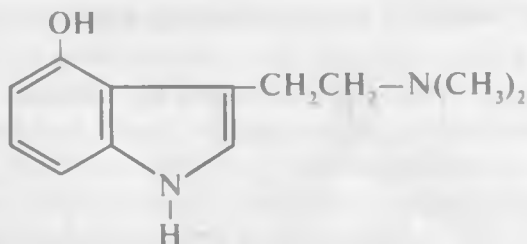


Triptamin eng muhim biogenik amin bo'lib, ko'pgina fiziologik moddalarning asosini tashkil etadi.

Serotanim (5-oksitriptamin) — qon bosimini oshiruvchi garmondir:

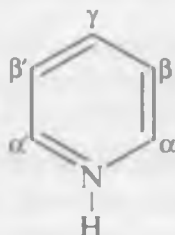


Psilotsin (4- oksidimetiltriptamin) — kuchli gallutsinogen bo'lib, uning tuzilishi:



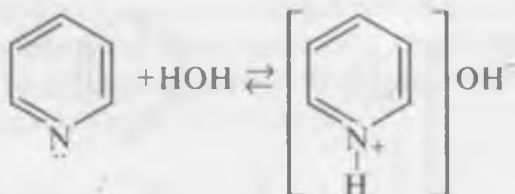
BIR GETEROATOMLI OLTI A'ZOLI GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Piridin — bir geteroatomli olti a'zoli geterohalqalarning eng muhim vakili bo'lib, o'ziga xos yoqimsiz hidli suyuqlik. Qaynash temperaturasi 115 °C. Suv bilan har qanday nisbatda aralashadi.

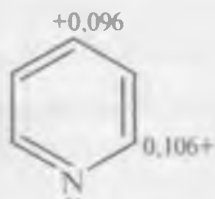


Piridin yadrosi ko'pgina tabiiy birikmalar-alkaloidlar, vitaminlar tarkibida uchraydi. Sanoatda piridin va uning gomologlari toshko'mir smolasidan ajratib olinadi.

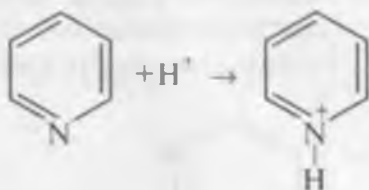
Piridin asos xossasiga ega, uning suvli eritmasi lakmusni ko'karsitiradi. Piridin suv bilan ammoniy gidroksidga o'xshash birikma hosil qiladi:



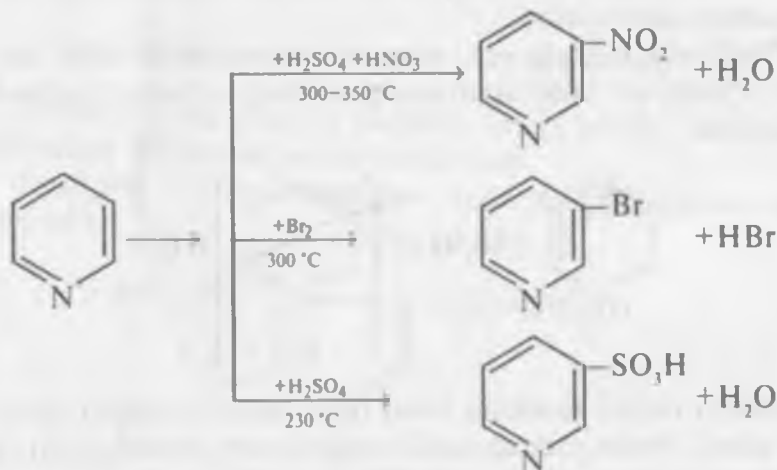
Piridin kuchli kislotalar bilan oson kristallanadigan tuzlar hosil qiladi. Piridin yadrosi xuddi benzol singari oksidlovchilar va kislotalarga nisbatan barqaror bo'lib, aromatik xossalarni yaqqol namoyon qiladi. Piridin yadrosida elektronlarning taqsimlanishi elektrofil almashinish reaksiyalar β - vodorod ishtrokida, nukleofil reaksiyalar esa α va γ - vodorod ishtrokida ketishini ko'rsatadi:



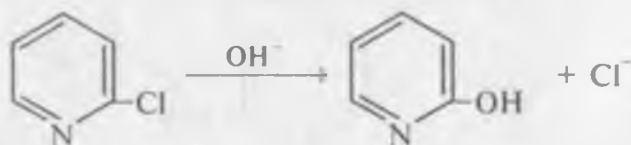
Piridin elektrofilyk o'rin olish reaksiyalariga benzolga nisbatan qiyin (kislotali muhitda) kirishadi. Bunday muhitda piridin kation holatida bo'ladi:



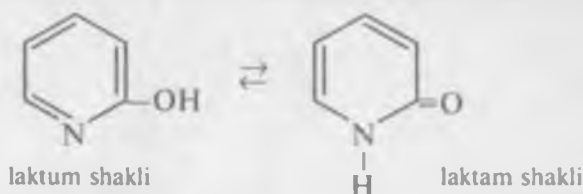
Azotdagi musbat zaryad yadroning umumiy elektron zichligini yanada kamaytiradi, natijada elektrofilyk reagentlarning hujumi qiyinlashadi. Piridinni nitrolash, sulfolash va galogenlash reaksiyalari yuqori temperaturada va katalizator ishtirokida boradi. Bunda reaksiya mahsulotlarining unumi unchalik yuqori bo'lmaydi:



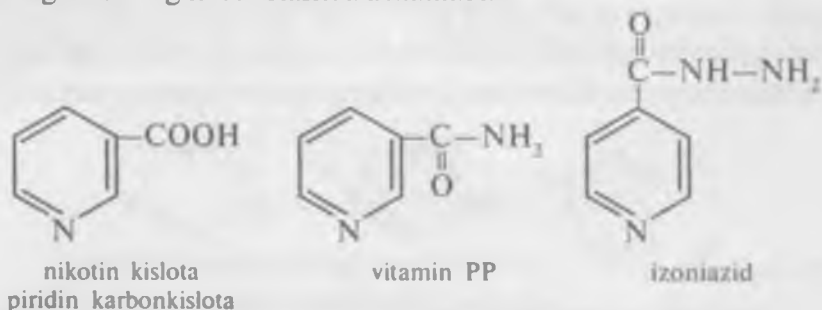
Aksincha nukleofilyk o'rin olish reaksiyalari piridinda oson boradi. Masalan, 2-xlorpiridin ishqoriy muhitda osongina 3-okspiridinga qadar gidrolizlanadi:



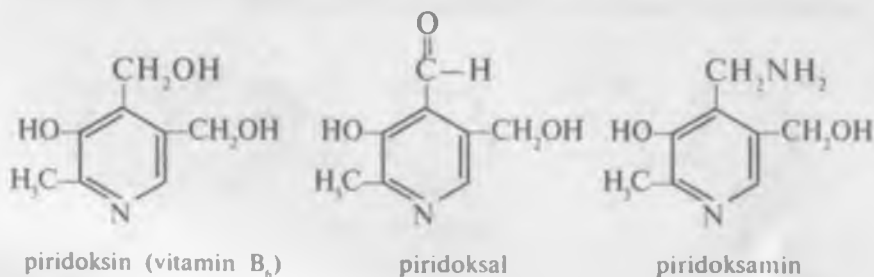
2-oksi piridinning tautomor shakli 2-piridondir:



Bu yerda muvozanat o'ngga kuchli siljigandir. Piridinining hosilari turli organizmda sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlarda muhim rol o'ynaydi. Vitamin PP — nikotin kislotaning amidi bo'lib, padagra kasalligini davolashda ishlatiladi:



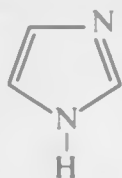
Izoniazid esa sil kasalligini davolashda ishlatiladi. Vitamin B₆ (piridoksin) ham piridinining hosilasidir. Organizmda piridoksin fermentativ oksidlanish-qaytarilish va aminokislotalarni dekarboksillanish jarayonida katta rol o'ynaydi:



BIR NECHA ATOMLI GETEROHALQALI BIRIKMALAR

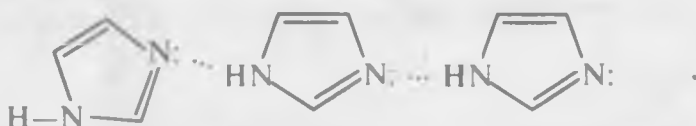
Ikki va undan ortiq geteroatomli 5 va 6 a'zoli geterohalqalarning eng muhim vakillari va ularning hosilalari bilan quyida tanishib chiqamiz.

Imidazol va uning hosilalari. Imidazol rangsiz kristall



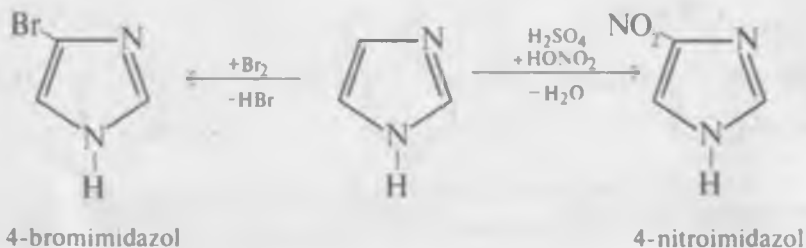
imidazol

modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi, qutbsiz organik erituvchilarda esa yomon eriydi. Uning suyuqlanish temperaturasi 90°C , qaynash temperaturasi esa 236°C . Kichik molekular massali imidazolning bunday yuqori temperaturadi qaynashi, imidazol molekularlari orasida vodorod bog'larni mavjudligining natijasidir.



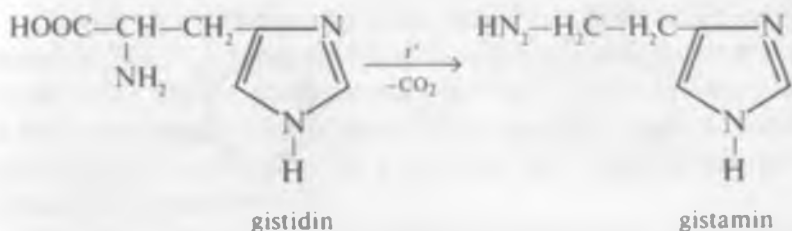
Imidazol ammiakka nisbatan kuchsiz, lekin piridinga nisbatan kuchli asosdir. U kuchli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib kristall tuzlar hosil qiladi.

Imidazol aromatik birikmalar singari elektrofil almashinish reaksiyalariga kirishadi. U oson galogenlanadi. Nitrolovchi aralashma ta'sirida 4-nitroimidazol hosil qiladi:



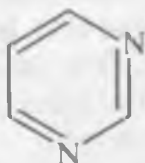
Imidazol yadrosi oqsil tarkibiga kiruvchi tabiiy aminokislotalar va ba'zi alkaloidlar tarkibida bo'ladi.

Gistidin — oqsil moddalarning gidrolizlanish mahsuloti bo'lib, imidazolning eng muhim hosilasidir. Gistidin dekarboksillanib gistaminga aylanadi.



Gistamin kam konsentratsiyalarda qon bisimini pasaytirish va silliq muskullarni faollashtirish xususiyatiga ega.

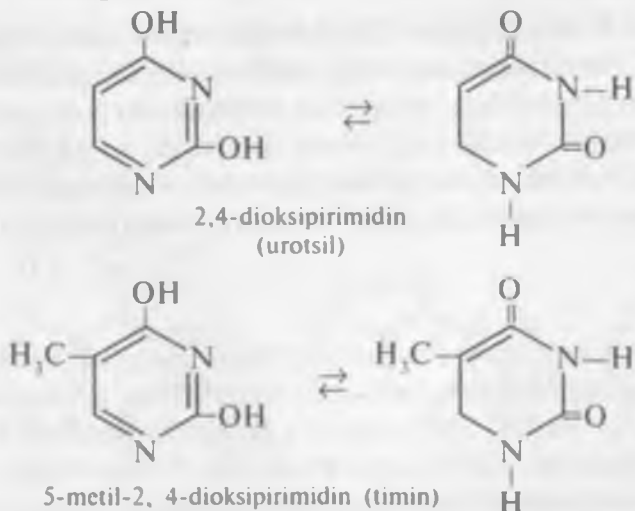
Pirimidin va uning hosilalari. Ikki geteroatomli olti a'zoli geterohalqalarning eng muhimi pirimidindir. Pirimidin yadrosi nuklein kislotalar, vitaminlar, alkaloidlar va dorivor modalar tarkibiga kiradi:



Pirimidin rangsiz kristall modda bo'lib, 22 °C da suyuqlanadi va 124 °C da qaynaydi, suvda yaxshi eriydi.

Pirimidin kuchli kislotalar bilan tuzlar hosil qiladi.

Elektrofil almashinish reaksiyalari pirimidinga (piridinga o'xshash) qiyin ketadi va reaksiyalar 5- holatdagi vodorod hisobiga boradi. Nuklein kislotalar kimyosida pirimidinning gidroksi va amiko-hosilalari bo'lgan uratsil, timin va sitozinlar katta ahamiyaga egadir.

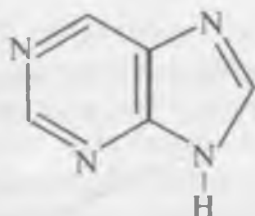




2-oksi-4-aminopiridin (sitozin)

Kristall holatdagi urasil, timin va sitozinlar laktam shaklida mavjud bo'ladi, bunday shaklda bo'lishligi bir qator fizik-kimyoviy usullar yordamida aniqlangan. Bu uch birikma yuqori temperaturada suyuqlanadigan (300 °C dan yuqori), suvda yaxshi eriydigan moddalardir, ular sun'iy usullar bilan ham olingan.

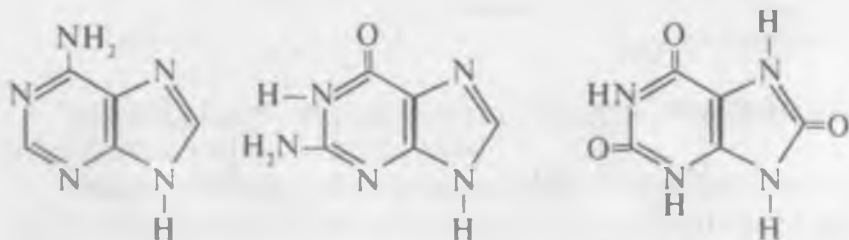
Purin va uning xossalari. Purin aromatik geterohalqa bo'lib, uning molekulasida pirimidin bilan imidazol halqalarining kondensirlanishidan tarkib topgan:



purin

Purin suvda oson eriydigan ktistall modda, suyuqlanish temperaturasi 217 °C. Purin kuchsiz asos bo'lib, oksidlovchilar ta'siriga chidamli.

Purin tabiatda topilgan emas, lekin molekulasida purin yadrosi tutgan moddalar o'simlik va hayvonot dunyosida ko'p uchraydi. Purinning gidroksi va amina-hosilalari juda katta ahamiyatga egadir. Ular tautomer shaklda bo'lib, kristall holatda quyidagi tuzilishga ega:

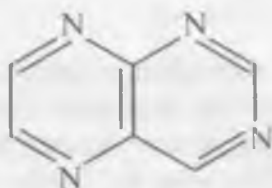


adenin (6-aminopurin) guanin (6-oksi-2-aminopurin) siydik kislota (2,6,8-trioksiapurin)

Barcha oksi va aminapurinlar yuqori temperaturada suyuqlanuvchi (300 °C), rangsiz kristall moddalar bo'lib, suvda yomon eriydi. siydik kislota, mochevina bilan birga siydik tarkibiga kiradi va tirik organizmdan siydik tarzida birga ajraladi. Qush va sudralib yuruvchilar chiqindisida, bo'g'ma ilonning chiqindisida uning miqdori 90% gacha bo'ladi.

Adenin va guanin nuklein kislotalarning asosiy qismini tashkil etib, bular choy, qand lavlagi tarkibida ko'p miqdorda bo'ladi.

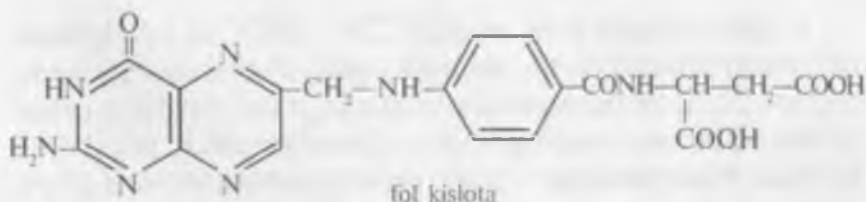
Pteridin va uning hosilalari. Pteridin tarkibida to'rtta atom azot tutgan aromatik geterohalqa bo'lib, uning molekulasini pirimidin va pirazin halqalarning kondensirlanishidan hosil bo'lgan. U suvda yaxshi eriydi va asos xossasini namoyon qiladi:



pteridin

Pteridin hosilalari tabiatda topilgan bo'lib, pteridin yadrosi eng muhim vitaminlar — fol kislota va riboflavin (vitamin B) tarkibida bo'ladi.

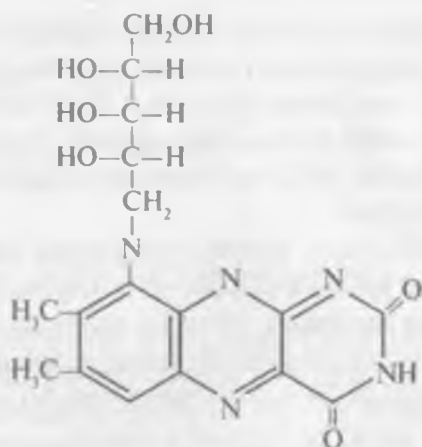
Fol kislota (pteroilglutamin kislota) eng muhim vitaminlardan biri bo'lib, o'simlik olamida, o'simliklarning yashil bargida keng tarqalgan.



fol kislota

Fol kislotaning tuzilishi sintez yo'li bilan tasdiqlanib, hozirda uning sintezi sanoat miqiyosida ham amalga oshirilgan.

Riboflavin (vitamin B₂) nemis olimi P.Kun tomonidan sut zardobidan ajratib olingan bo'lib, hozirda sanoatda D-riboza, alloksana va O-kislidin asosida sintez qilib olinadi:



riboflavin

Riboflavin fol kislota kabi odam va hayvon organizmini normal rivojlanishi uchun eng muhim omillardan biri hisoblanadi.

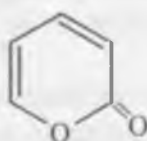
Piran va uning hosilalari. α va γ - puranlar molekulasida kislorod tutgan goterosikllar bo'lib, ular sof holda olinmagan qarorsiz moddalar, lekin ularning hosilalari α va ayniqsa γ - pironlar tabiatda keng tarqalgan:



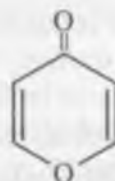
α - piran



γ - piran

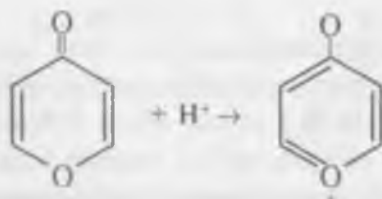


α - piron

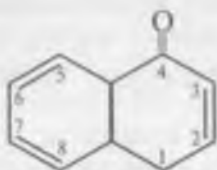


γ - piron

α - piron tabiatda keng tarqalgan, 206—209 °C da qaynaydigan moysimon suyuqlik bo'lib, unchalik amaliy ahamiyatga ega emas. γ - piron 32 °C da suyuqlanadigan, suvda yaxshi eriydigan qattiq modda bo'lib, asos xossalarini yaqqol namoyon qiladi, ya'nikuchli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib piroksoniy tuzlarini hosil qiladi:

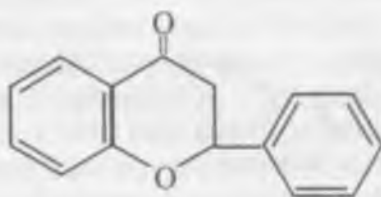


Piroksoniy tuzlari ancha barcha barqaror birikmalar bo'lib, ko'pgina tabiiy birikmalar tarkibida uchraydi. Xromon-2,3-benz- γ -piron (suyuqlanish temperaturasi 59 °C):



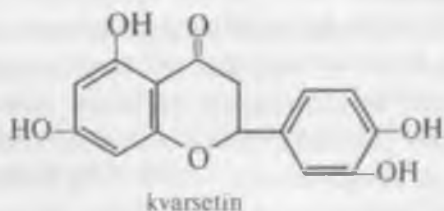
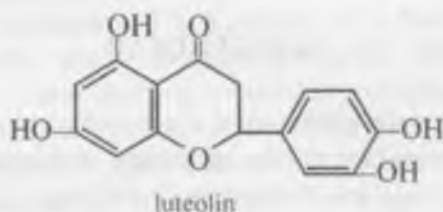
Uning yadrosi vitamin E (tokoferal)da, shuningdek o'simliklarning gullarida va boshqa a'zolarida uchraydigan tabiiy pigmentlar tarkibida bo'ladi.

Flavon-2-fenilxromon quyidagicha bo'lib,



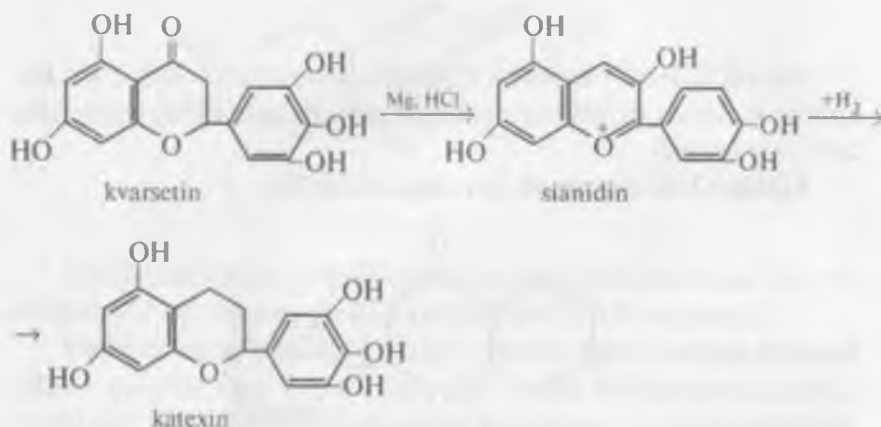
uning polioksi hosilalari o'simliklarning sariq yoki jigarrangli pigmentlaridir.

Masalan:



Bular o'simliklarda glikozidlar holida uchraydilar. Kversitinni 6- α -ramnozido-D-glukoza bilan hosil qilgan glikozidi rutin bo'lib, u vitamin P- guruhiga kiruvchi moddalar qatoriga kiradi.

Antosianlar o'simlikka rang beruvchi pigmentlar bo'lib, glukozidlardir. Ular tarkibida uglevodlar va uglerod bo'lmagan birikmalar — antosianidinlar bo'ladi. Antosianidinlar oksiflavonlarni Mg va kislota yordamida qaytarilganda hosil bo'ladi, kversetinni qaytarganda antosianidinning eng tipik vakili —sianidin hosil bo'lgan, sianidin gidrogenlanganda katexinga o'tadi:



Antosianidinlarning tuzilishini aniqlashda va to'liq sintezlarni amalga oshirishda nemis olimi R.Vilshtetterni xizmati katta.

ALKALOIDLAR

Alkaloidlar — tarkibida azot atomi tutgan, asos xossalariga ega bo'lgan, ayrim o'simliklar tarkibida uchraydigan, odam va hayvon organizmiga kuchli fiziologik ta'sir qiladigan murakkab organik birikmalardir.

Ko'pgina o'simlik ekstratlarining shifobaxsh va zaharli xususiyatlari juda qadim zamonlardan ma'lum. Fransuz farmatsevti Segen (1804- yili) tozalanmagan morfinni, nemis farmatsevti Sertyurner (1806- yili) toza morfinni, rus olimlaridan F.I.Gize (1815- yili) , A.A.Voskresenskiy (1842- yili) teobrominni ajratib oldilar. Alkaloid ionining tuzilishi 1886- yilda aniqlangandan so'ng alkaloidlar kimyosi keng rivojlanib ketdi.

Hamma o'simliklar alkaloid saqlamaydi. Ko'knoridoshlar, dukkaklilar, aviqtovonguldoshlar, zirkdoshlar kabi oilalarga kiruvchi o'simliklar alkaloidlarga boydir.

Alkaloidlarni toza holatda o'simliklardan ajratib olish ancha murakkab va ko'p mehnat talab qiladi. Ular o'simliklarda, asosan, tuz holida uchraydi. Alkaloidlarni erkin asos holida ajratib olish uchun o'simlik maydalanadi, so'ngra ammiak yoki sodda eritmalari bilan ho'llanadi va biror erituvchi (efir, xloroform, spirt) bilan ekstratsiya qilinadi. Olingan ekstrakt suyultirilgan kislotalarning, masalan, 10% li H_2SO_4 eritmasi bilan ishlanadi. So'ngra kislotali eritmaga eritma ishqoriy muhitga o'tgunga qadar ishqor yoki ammiak eritmasi qo'shiladi va alkaloidlar tegishli erituvchilar yordamida ekstratsiyalab ajratib olinadi. Bu usulda alkaloidlar aralashma holida olinadi. Hozirgi vaqtda alkaloidlar aralashmasidan toza individual alkaloidlarni ajratib olish uchun xromatografiya usullarining barcha turlari (adsorbsion, ion-almashinuvchi, yupqa qatlamda xromatografiya, gaz—suyuqlik (xromatografiya) va hozirgi zamon analitik usullari keng qo'llaniladi.

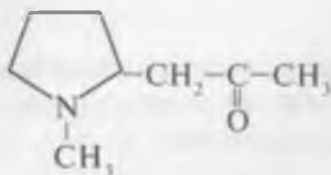
Alkaloidlarni identifikatsiyalashda va tuzilishini aniqlashda klassik usullar bilan bir qatorda IQ-, UB-, mass spektroskopiya, gaz xromatografiya, EPR, YaMR va rentgenostruktura tahlili singari hozirgi zamon fizik-kimyoviy usullar keng qo'llaniladi.

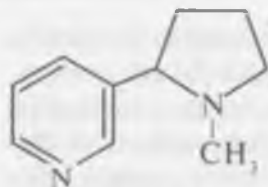
Rossiyada alkaloidlar kimyosi maktabini akademik A.P.Orexov yaratdi.

O'zbekiston olimlarining alkaloidlar kimyosini rivojlantirishdagi qo'shgan hissaları dunyo miqyosida ham ma'lumdir. Mehnat Qahramonlari akademik S.Y.Yunusov, O.S.Sodiqov va ularning shogirdlari katta ilmiy-tadqiqot ishlarini olib bormoqdalar. S.Y.Yunusov o'simliklarning rivojlanish jarayonida alkaloidlarni o'simlik a'zolarida to'planish vaqtlarini ko'rsatuvchi va alkaloidlar bir a'zodan ikkinchi a'zoga o'tish davrida ma'lum kimyoviy jarayonlarda qatnashish qonunyatlarini yoritib berdi.

Alkaloidlar tuzilishiga ko'ra, ya'ni tarkibiga kirgan getero-halqalarning tabiatiga qarab klassifikatsiyalanadi. Quyida eng muhim bo'lgan bir necha alkaloidlar ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

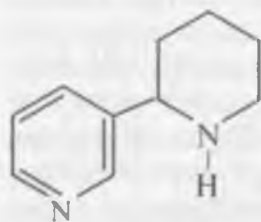
Gigrin — oddiy tuzilishga ega bo'lgan alkalsid bo'lib, tarkibida pirrolidin halqasini tutadi. U Janubiy Amerikada o'sadigan koka o'simligidan ajratib olingan:





nikotin

Nikotin. Tamaki (*Nicotiana tabacum*) o'simligining bargi va ildizida uchraydigan, suvda yaxshi eriydigan moysimon suyuqlik. U eng zaharli alkaloidlardan biri bo'lib, qishloq xo'jaligida kontakt insektisidi sifatida ishlatiladi.

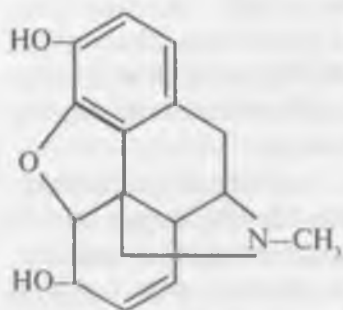


anabazin

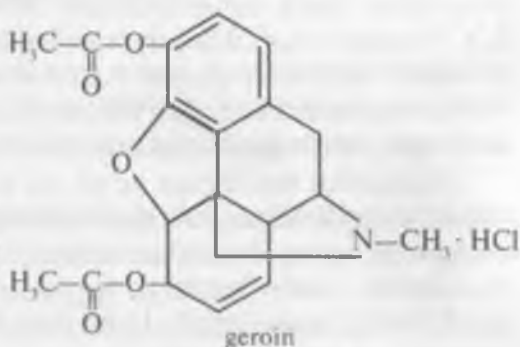
Anabazin. Markaziy Osiyoda o'sadigan *Anabasis aphylla* zaharli o'simlikning asosiy alkaloidi bo'lib, rangsiz, moysimon, kuchli zaharli suyuqlikdir. 1929- yilda anabazin-tuzilishini A.P.Orexov aniqlagan.

Anabazin, nikotin singari qishloq xo'jaligida kontaktli insektisidi sifatida ishlatiladi.

Morfin — ko'knor o'simligining pishmagan urug'idan sutsimon shiradan (afyun) ajratib olinadigan asosiy alkaloiddir. Afyun (opium) tarkibida 25 dan ortiq alkaloid topilgan. Morfin kuchli anestetik (og'riqni qoldiruvchi preparat) bo'lib, unga organizm tez o'rganadi, narkotik xususiyatiga ega. Kodein — morfinning O- metil efiri bo'lib, yo'talni qoldirishda ishlatiladi. Diatsetilmorfinning xloridrat — «geroin» eng keng qo'llaniladigan narkotikdir.

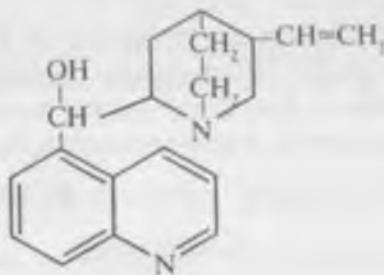


morfin



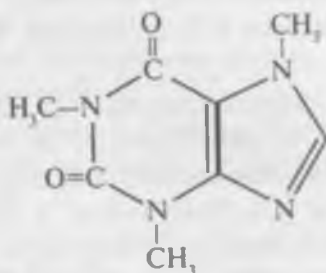
geroin

Xinin — xin daraxti po'stlog'ida uchraydigan alkaloidlar ichida eng ko'p miqdorda bo'lib, tibbiyotda bezgakni davolashda ishlatiladigan muhim dorilardan biridir.



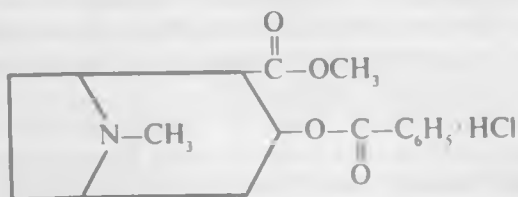
xinin

Kofein — choy bargini qayta ishlash sanoatida choy barglari chiqindisidan olinadi. U oq kristall bo'lib, 234–237 °C da eriydi, tibbiyotda markaziy nerv sistema faoliyatini yaxshilashda keng qo'llaniladi:



kofein

Kokain — ekgonining hosilasi bo'lib, *Erythroxylon coca* ning bargidan olinadi. Uning vodorodxlorid tuzi tibbiyotda mahalliy og'riqni qoldirishda ishlatiladi. Kokainga kishi a'zosi tez o'rganishi tufayli, uni ko'p iste'mol qilgan odamlar giyohvand bo'lib qoladi. U rangsiz ninasimon kristall bo'lib, 196 °C da eriydi:



kokain vodorodxlorid

Galantamin — uni birinchi *Galanthus woronowii* o'simligining yer ostki qismidan olingan, hozir esa Surxondaryo viloyatida o'sadigan *Ungernia victoris* o'simligining yer ustki qismidan

(Toshkent farmatsevtika zavodida) olinadi. Galantamin vodorod bromid tuzi tibbiyotda bolalami shollik kasalliklaridan (poliomiyelet) davolashda ishlatiladi. Uni xlorid kislota bilan ishlab, metilpogalan-tamin preparati olinadi, u qon bosimini tushuruvchi dori sifatida keng ishlatiladi.

Kashfiyotlar!

— O'zbek kimyogarlari S.Y.Yunusov, O.S.Sodiqovlar alkaloid-lar kimyosi maktabini yaratib, o'zlarining shogirdlari bilan o'zbek alkaloidlar kimyosini dunyoga tanitdilar.

— Akademik R.Y.Yunusov maktabida birgina *Vinca erecta* — bo'rigul o'simligidan 80 dan ortiq alkaloidlar ajratib olinib, ulardan 40 tasi fanga ma'lum bo'lmagan yangi alkaloidlar bo'lib, ularning tuzilishi aniqlandi (Professorlar F.X.Yo'ldoshev, V.M.Malikov va boshqalar).

— Surxondaryoda o'sadigan *Ungernia victorius* — omonqora o'simligining asosiy alkaloidi galantamin bo'lib, bolalarning shol kasalligini (poliomiyelet) davolashda ishlatiladi (akademik S.Y.Yunusov, professorlar X.A.Abduazimov, A.Abdusamatov).

— O'zbekistonda iqlimlashtirilgan *Liriodendron tulipifera* — lola daraxtining turli a'zolaridan 30 dan ortiq alkaloidlar ajratib olindi (Akademik R.Y.Yunusov, professorlar A.Abdusamatov, R.Ziyayev).

Savol va mashqlar

1. Qanday moddalarga geterohalqali birikmalar deb ataladi, ularga misollar keltiring.
2. Geterohalqaning xiliga, soniga qarab va geterohalqaning katta-kichikligiga qarab geterohalqa birikmalarining xillarini aytib bering.
3. O'simliklar bargiga yashil rang beruvchi xlorofill molekulasini qanday geterohalqali birikmalar tashkil etadi?
4. 0,1 mol piridin bromlanishi natijasida 7,9 g brompiridin hosil bo'ladi. Bu miqdor nazariy hisobga nisbatan necha foizni tashkil-etadi?
5. Nuklein kislotalarning gidrolizlanishi natijasida qanday geterohalqali birikmalar hosil qiladi?
6. Purin geterohalqali birikmaning molekulasi qaysi geterohalqalardan tashkil topgan?
7. Alkaloidlar qanday birikmalar? O'zbekistonda alkaloidlar kimyosi maktabini yaratgan o'zbek olimlarini qisqacha hayoti va ijodini gapirib bering.

8. Qishloq xo'jaligida insektisid sifatida ishlatiladigan anabazin va nikotin alkaloidlarning formulasini yozing va ular qanday geterohalqalardan tashkil topgan?

ANTIBIOTIKLAR HAQIDA TUSHUNCHA

Tayanch iboralar: antibiotiklar, antibiotiklarni sinflash, levomitsitin, ampitsillin, gramitsidin.

Antibiotiklar deb, ayrim miroorganizmlar, yuksak o'simliklar va hayvon to'qimalari ishlab chiqargan moddalarining boshqa mikroorganizmlarning o'sishini, ko'payishini to'xtatishiga va yo'q qilishiga aytiladi.

X—XI asrlarda Abu Ali Ibn Sino ayrim mog'orlardan yiring boylagan yaralarni davolashda foydalangan. 1872- yili rus olimi V.A.Manassein *Penicillium glaucum* o'stirilgan suyuqlikda bakteriya bo'lmaganligini aniqlaydi.

1928- yili ingliz olimi A.Fleming *Penicillium notatum* mog'ori stafilokokkning o'sishini kamaytirganligini ko'rsatib, bu mog'orni *penitsillin* deb atadi.

1942- yilda Rossiyada professor Z.V.Yermoleva, T.I.Bolezina bilan birgalikda penitsillin olish texnologiyasini yo'lga qo'yib, Ikkinchi Jahon urushi yillarida undan keng foydalanilgan.

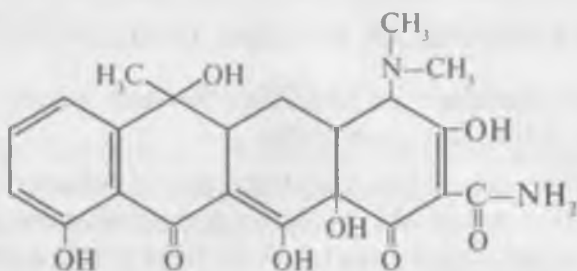
Antibiotiklarning xossalari, tuzilishlarini va ta'sir etish mexanizmlarini o'rganishda, shuningdek taraqqiy ettirishda rus olimlaridan M.M.Shemyakin, A.S.Xoxlov, Y.A.Ovchinnikov, V.A.Engelgardt va A.S.Spirinlarning roli juda kattadir.

Hozirgi paytda Rossiyada o'nlab antibiotiklar ishlab chiqiladi.

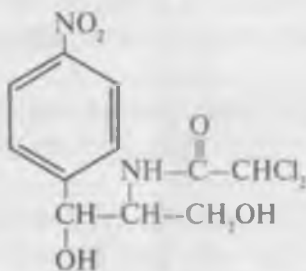
Tabiiy antibiotiklarni va ularning sun'iy analoglarini quyidagi sinflarga bo'lish mumkin:

- 1) alisiklik tuzilishga ega bo'lgan antibiotiklar (tetrasiklin guruhi);
- 2) aromatik uglevodorod saqlaydigan antibiotiklar (levomitsetin guruhi);
- 3) geterosiklik molekula saqlaydigan antibiotiklar (penitsilin va ularning analoglari);
- 4) glikozidlar tipidagi antibiotiklar (neomitsinlar, eritromitsinlar va boshqalar);
- 5) shishga qarshi xususiyatga ega bo'lgan antibiotiklar (aktinomitsetinlar hosilasi);
- 6) polipeptid tipidagi antibiotiklar (gramitsidinlar va boshqalar).

Tetrasiklin. Bu preparatni olishda mikroorganizmdan foydalaniladi. Sariq rangli kristall, achchiq mazaga ega. U tibbiyotda zotiljam, dizenteriya, ko'k yo'tal, brutsellyoz va tif kasalliklarini davolashda ishlatiladi.



tetrasiklin



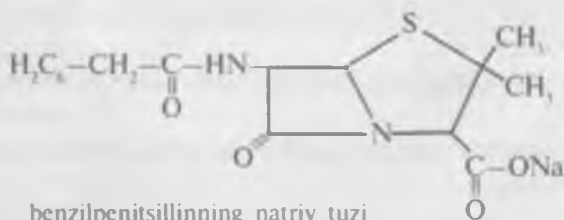
levomitsetin

Levomitsetin — uni 1947- yilda *Streptomyces venezuelae* dan olingan va 1949- yilda molekula tuzilishi aniqlanadi hamda sintez qilinadi. Oq yoki sarg'ish kristall modda, achchiq ta'mga ega, 149—153 °C da eriydi. Bu ham zotiljam, tif, dizenteriya, ko'k yo'tal va boshqa yuqumli kasallarni davolashda ishlatiladi.

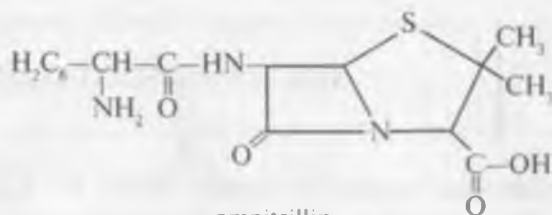
BENZILPENITSILLINNING NATRIYLI TUZI

Oq kristall gigroskopik modda, u tibbiyotda zotiljam, so'zak, siflis, yiringli yaralarni, tomoq og'rishini va boshqa yuqumli kasalliklarni davolashda ishlatiladi.

Ampitsillin, pensillin qatoridagi preparat, u quyidagi tuzilishga ega:

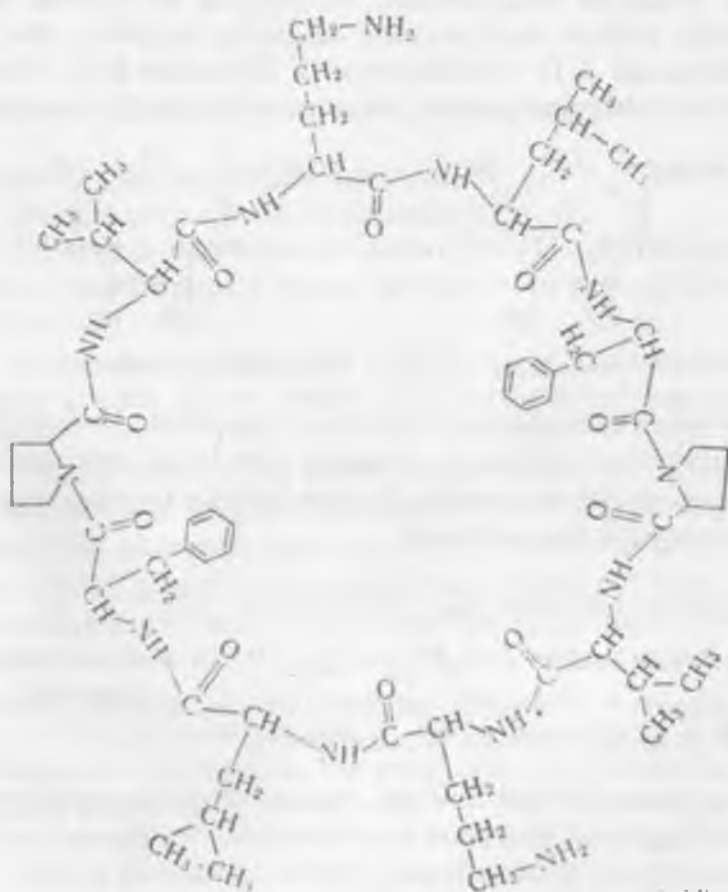


benzilpenitsillinning natriy tuzi



ampitsillin

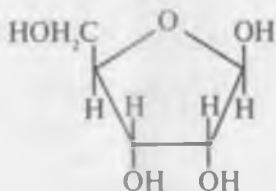
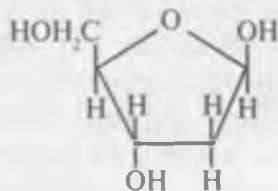
Gramitsidin C. 1942- yili rus olimlari G.F.Gauze va M.G.Brajnikova gramitsidinni *Bacillus brevis* bakteriyasidan ajratib oladilar va uni Moskva yaqinidagi tuproqlarda ham borligini aniqlaydilar. U sariq kristall bo'lib, 256—258 °C da eriydi. Bu preparat, asosan, streptokokk, stafilokokk, pnevmokokk va boshqa mikroorganizmlarni yo'q qilishda ishlatiladi.



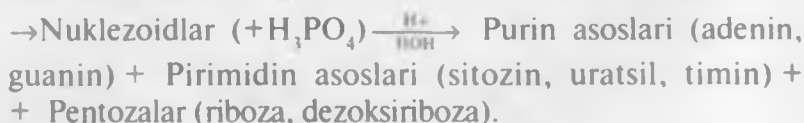
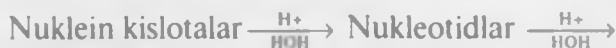
gramitsidin C

Tayanch iboralar: nuklein kislotalar, DNK; RNK, nukleotidlar, nuklezoidlar, genetik kod, komplementar asoslar.

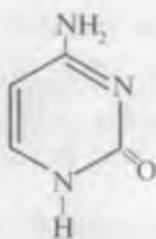
Nuklein kislotalar [NK] yuqori molekular birikmalar bo'lib, tirik organizmlardagi irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishi, oqsillarning biosintez kabi muhim hayotiy jarayonlarda katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ham keyingi yillarda nuklein kislotalarni o'rganishga alohida e'tibor berilmoqda. Nuklein kislotalar birinchi marta 1868- yilda F.Misher tomonidan topilib, ularning tuzilishi uzoq vaqtgacha aniqlanmagan. XX asrning 40- yillariga kelib A.Todda nuklein kislotalarning tuzilishini o'rganib, ularning molekulasida β -D- ribofuranoza va 2-dezoksi- β -D- ribofuranozalar kabi pentozalarning uzun zanjiri bo'lishligini aniqladi.

 β -D- ribofuranoza2-dezoksi- β -D- ribofuranoza

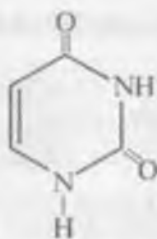
Nuklein kislotalarning tuzilishini o'rganishda ularning o'ziga xos fermentlar, kislota va ishqorlar ishtirokida gidrolizlanish reaksiyasi muhim rol o'ynaydi. Nuklein kislotalar quyidagi bosqichli sxema bo'yicha gidrolizlanadi:



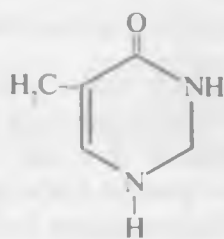
Sxemadan ko'rinib turibdiki, nuklein kislotalarning gidrolizining so'nggi bosqichida purin va pirimidin asoslari, uglerod komponentlari riboza, dezoksiriboza va fosfat kislota hosil bo'ladi. NK tarkibiga kiruvchi purin va pirimidin asoslari:



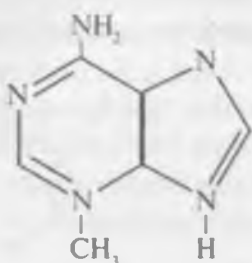
sitozin (s)



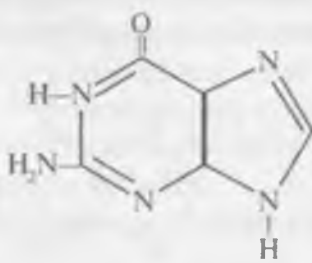
uratsil (u)



timin (t)



adenin (a)



guanin (g)

pentozalarning qoldig'i bilan birikkan.

Nuklein kislotalar ikki katta sinfga bo'linadi:

1. Dezoksiribonuklein kislotalar (DNK) — gidrolizlanganda adenin, guanin, sitozin, timin, dezoksiriboza va fosfat kislotalar hosil bo'ladi.

2. Ribonuklein kislotalar (RNK) — gidrolizlanganda esa adenin, guanin, sitozin, uratsil, riboza va fosfat kislota parchalanadi.

Demak, DNK RNK dan tarkibiga kiruvchi pentozalarning hamda pirimidin asoslarining turlicha bo'lishligi bilan farqlanadi, ya'ni DNK molekulasida tarkibida dezoksiriboza hamda pirimidin asosi uratsil qoldig'i bo'lsa, RNK molekulasida tarkibiga riboza (dezoksiriboza o'rniga) hamda timin (uratsil o'rniga) qoldiqlari kiradi.

Bilasizmi?

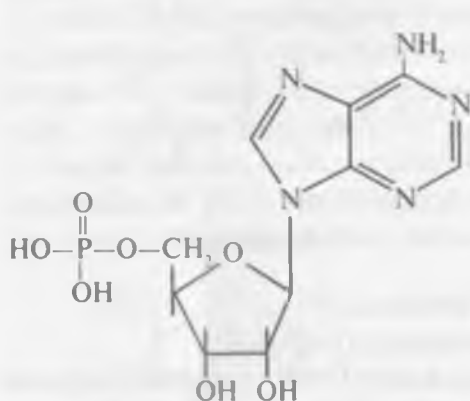
— NK lar kashfiyotining muallifi shvetsariyalik kimyogar F.Misherdir. U leykotsitlarda yangi kimyoviy modda borligini aniqladi va nuklein kislota deb atadi.

NUKLEOTIDLAR

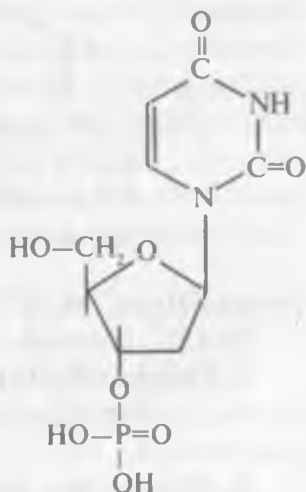
Nuklein kislotalarning gidrolizini ishqorlar ishtirokida nukleotid hosil bo'lish bosqichida to'xtatish mumkin. Nukleotidlar tarkibidagi molekularlar quyidagi tarkibda joylashgan: purin yoki pirimidin asosi — pentoz-fosfat kislota.

Nukleotidlarda fosfat kislota qoldig'i pentozalarning C₃ yoki C₅ uglerod atomlariga birikkan bo'lib, purin yoki pirimidin asoslari esa pentozalarning C₁ uglerodi bilan bog'langan.

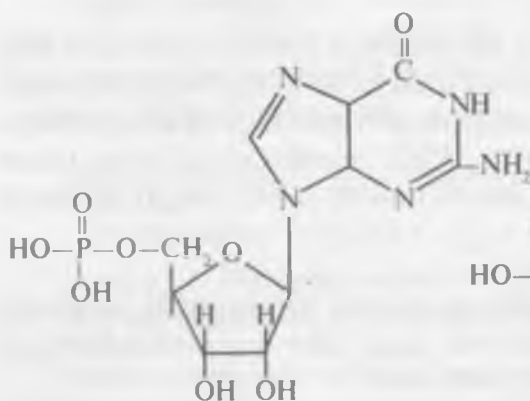
Masalan, RNK ning gidrolizidan hosil bo'lgan nukleotidlar:



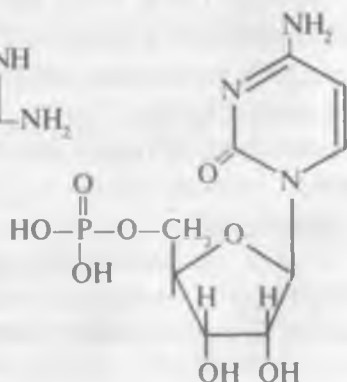
adenil kislota yoki
5-adenzilmonofosfat (AMF)



uradil kislota yoki
3-uridilmonofosfat (UMF)



guanil kislota yoki
guanilmonofosfat (GMF)



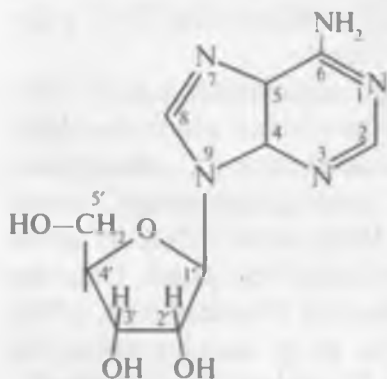
sitidil kislota yoki
sitidilmonofosfat (SMF)

Yuqorida keltirilgan nukleotidlar ribonukleotidlar bo'lib, tarkida dezoksiriboza qoldig'ini tutuvchi nukleotidlar esa dezoksinukleotidlardir. DNK tarkibiga kiruvchi barcha (to'rtta) dezoksinukleotidlar DNKni gidrolizlanishidan hosil bo'lishi mumkin.

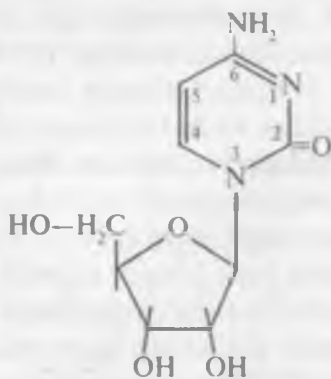
NUKLEOZIDLAR

Nukleozidlar — azot saqlovchi N- glikozidlar bo'lib, NK lar-ning chala gidrolizlanish mahsulotidir. Nukleozidlarni hosil qiluvchi purin yoki pirimidin asoslari va uglerod komponentlari (riboza yoki dezoksiriboza) bir-biri bilan glukozid bog' orqali birikadi. Bunda glukozid bog' uglerod komponentlarining C₁ atomi bilan pirimidin asosidagi uchinchi N- atomi va surin asosidagi to'qqizinchi N- atomi orqali birikkan bo'ladi.

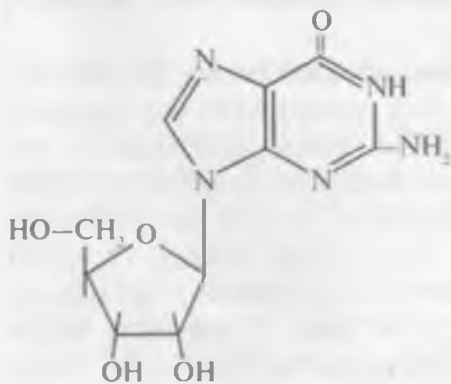
RNKdan quyidagi 4 ta nukleozidni ajratib olish mumkin.



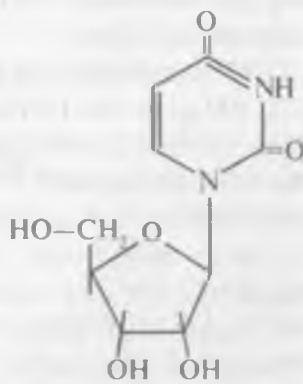
adenozin



sitidin

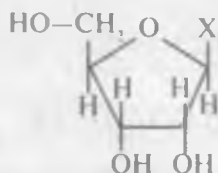


guanozin



uridin

DNKdan esa yuqoridagi kabi dezoksiribonukleozidlar ajratib olish mumkin:



2-dezoksiriboza qoldig'i

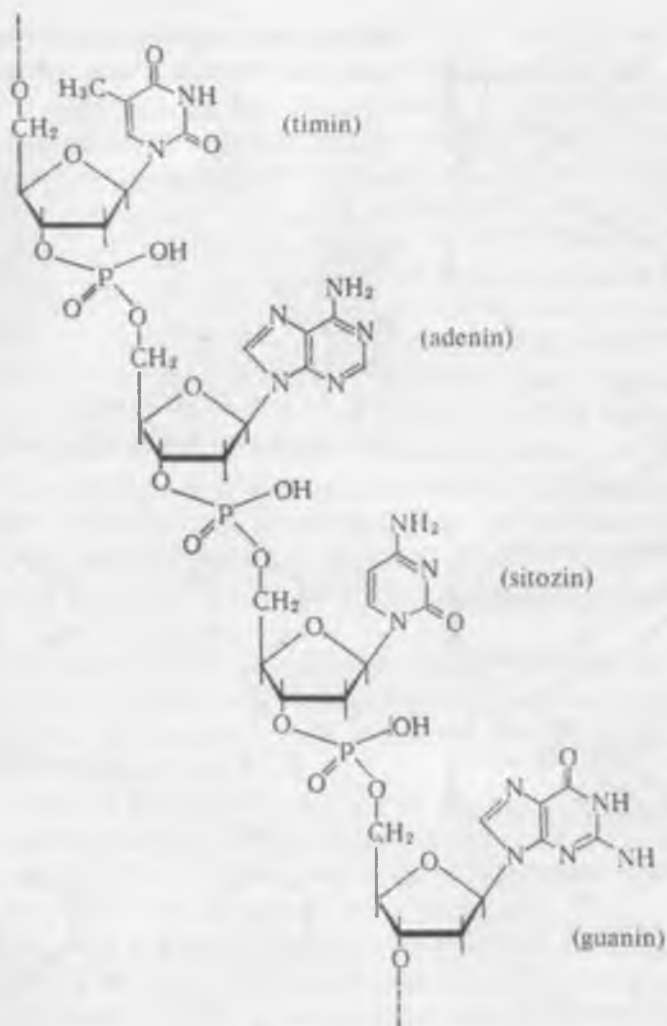
Bu yerda X — purin va pirimidin asoslari (adenin, guanin, sitozin va timin).

NUKLEIN KISLOTALARNING TUZILISHI

Nuklein kislota molekulari nukleotidlarning polimerlanishi natijasida hosil bo'lgan polinukleotidlar zanjiridan iborat. NK kimyoviy tuzilishiga ko'ra poliribonukleotidlar RNK poli-dezoksiribonukleotidlar DNK ga bo'linadi.

Nuklein kislotalar molekulasidagi nukleotidlar qoldig'i biri-biri bilan fosfat kislota vositasida birikkan. Fosfat kislota har doim bir nukleotid tarkibidagi riboza (dezoksiriboza)ning C_3 atomi bilan, ikkinchi nukleotid tarkibidagi riboza (dezoksiriboza)ning C_5 atomi bilan bog'langan bo'ladi. Demak, DNK da va RNK da fosfat kislota faqat 3- va 5- uglerod atomlari orqali bog'lanadi. Ularning molekularlarida tarmoqlanish kuzatilmaydi. Shunday qilib, DNK hamda RNKning nukleotidli tarkibi, ya'ni ularning birlamchi chiziqli strukturasi yaxshi o'rganilgan. 17- rasmda DNK molekulasining 4 ta nukleotidli takrorlanuvchi zvenodan iborat birlamchi strukturasi keltirilgan:

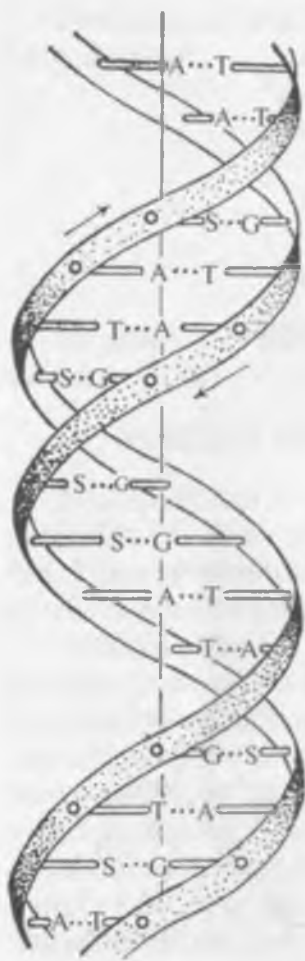
DNK ning molekular massasi juda katta bo'lib, 200 000 dan 20 000 000 ga yetadi. DNKning tirik organizmlarda irsiy belgilarni saqlash va nasldan-naslga o'tkazish funksiyasini bajarishi har tomonlama isbotlangan. DNK tarkibidagi nukleotidlarning o'zaro munosabati ma'lum qonuniyatlariga bo'ysunadi. Bu qonuniyatlardan birini dastlab amerikalik olim Chargaff aniqlagan bo'lib, u Chargaff qoidasi deb ataladi. Bu qoidaga muvofiq, har qanday DNK tarkibidagi adenin molar miqdorini timinning molar miqdoriga va guaninning molar miqdorini sitozinning molar miqdoriga nisbati 1 ga teng, ya'ni $A/T = G/S = 1$.



17- rasm. DNK molekulasining birlamchi strukturasini.

1951- yilda M.Uilkins DNK ning rentgen struktura tahlilini amalga oshirdi. Chargaff, Todd, L.Poling ishlariga asoslanib, D.Uotson va F.Krik DNKning ikkilamchi to'liq strukturasini va uning qo'sh spiral modelini (18- rasm) aniqladilar.

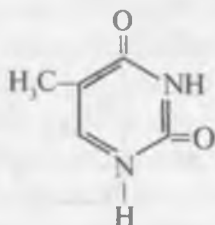
Bu modelga asosan DNK molekulasi qo'sh spiral hosil qiluvchi ikkita polinukleotid zanjiridan tashkil topgan bo'lib, har ikkala zanjir bitta umumiy o'qqa egadir. Bu zanjirlar bir-biriga qat'iy ravishda mos keladigan juft asos molekulalari orasida vujudga



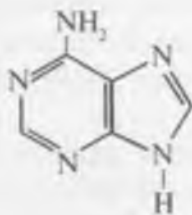
18-rasm. DNK molekulasining qo'sh spiral shaklidagi ko'rinishi.

kelgan vodorod bog'lanish bilan bog'langan. Vodorod bog'lanish faqat spetsifik juft asoslar adenin-timin va guanin-sitozin molekulari orasida bo'ladi. Bunda adenin bilan timin ikkita vodorod bog', guanin bilan sitozin esa uchta vodorod bog' hosil qilib birikadi.

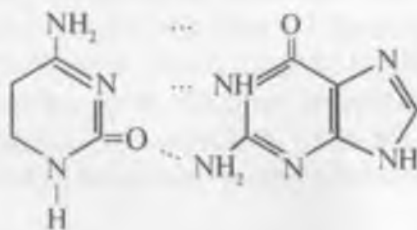
DNK molekulasidagi adenin miqdori har doim timin miqdoriga, guanin miqdori esa sitozin miqdoriga teng bo'ladi. Bu o'z navbatida Chargaff qoidalariga mos ekanligini ko'rsatadi.



timin



adenin



sitozin

NUKLEIN KISLOTALARNING BIOLOGIK AHAMIYATI

DNK va RNK lar barcha tipik organizmlar tarkibiga kiradi va ularning hayotiy jarayonlarida muhim rol o'ynaydi. DNK tirik organizmda irsiy belgilarni saqlash va nasldan-naslga o'tkazish funksiyasini bajarishi hamda ularning o'z-o'zidan ko'payishi har tomonlama isbotlangan. Uotson va Krik yaratgan model DNKning bu xususiyatlarini qanday amalga oshirishni tushuntirib berdi.

DNK molekulasi, asosan, hujayra yadrosida mujassamlashgan bo'lib, hujayraning bo'linish davrida uning miqdori o'z-o'zidan ikki baravar ko'payadi. Bu jarayon *replikatsiya* deyiladi. Replikatsiya jarayonida DNK ning qo'sh spiralli molekulasini tashkil qiluvchi ikkita polinukleotid zanjir bir-biridan ajraladi. Keyin ularning har biri matritsa sifatida namoyon bo'ladi va ularga nisbatan to'ldiruvchi bo'lgan yangi polinukleotid zanjirlar vujudga keladi. Yangi polinukleotid zanjirdagi nukleotidlarning ketma-ket joylashishi eski zanjirdagi nukleotidlar tomonidan belgilanadi. Shuning uchun ham eski zanjirga to'ldiruvchi bo'lgan yangi zanjir hosil bo'ladi. Keyin bu zanjirlar bir-biri bilan qo'shilib, DNK ning yangi molekulasini hosil qiladi. Demak, dastlabki bitta DNK molekulasidan aynan bir xil bo'lgan ikkita DNK molekulasi hosil bo'ladi.

RNK lar ho'jayraning hamma xilida uchraydi. Lekin ularning asosiy qismi ribosomalarda to'plangan. Hujayra tarkibida uchraydigan RNK molekulalarining massasi, kimyoviy tuzilishi va funksiyasiga qarab bir-biridan farq qiladi. Hujayrada asosan uch xil RNK uchraydi.

1. Hujayradagi RNK ning 80% ga yaqini ribosomalar RNK (r-RNK) tashkil qiladi. r-RNK hujayraning maxsus organida — ribosomalarda to'plangan bo'lib, ribosomada oqsillar sintezini amalga oshirishda ishtirok etadi.

2. Transport RNK (t-RNK) ayrim aminokislotalarni oqsil sintez qilinadigan joyga (ribosomalarga) tashish vazifasini bajaradi. Har bir oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalarning o'ziga xos t-RNK si bor bo'lib, ularning soni 20 ga yaqindir.

3. RNK ning uchinchi turi informatsion RNK (i-RNK) yoki vositachi RNK deyiladi. i-RNK hujayralarda oqsillarning qanday turi sintez qilinishi to'g'risida informatsiya beradi. Bunday i-RNK mavjudligini 1957- yilda rus olimlari A.N.Belozerskiy va A.S.Spirin aytib o'tgan edilar. Lekin u faqat 1960- yilga kelib aniqlandi. Nuklein kislotalarning, ya'ni DNK va RNK ning uch xil turlanish to'liq funksiyasini o'rganish biologik kimyoning vazifasidir.

Ma'lumki oqsil molekulasini tashkil etadigan polipeptid zanjirdagi aminokislotalarning ketma-ketligi DNK molekulasidagi nukleotidlar tomonidan aniqlanadi. Biron-bir xabar yoki ma'lumotni shartli belgilar yordamida ifodalash kodlash yoki kod deb ataladi. Biologiyada genetik informatsiyani, ya'ni oqsil molekulalarini tashkil etuvchi 20 xil aminokislotalarni DNK molekulasidagi 4 xil nukleotid yordamida ifodalashga *genetik kod* deyiladi.

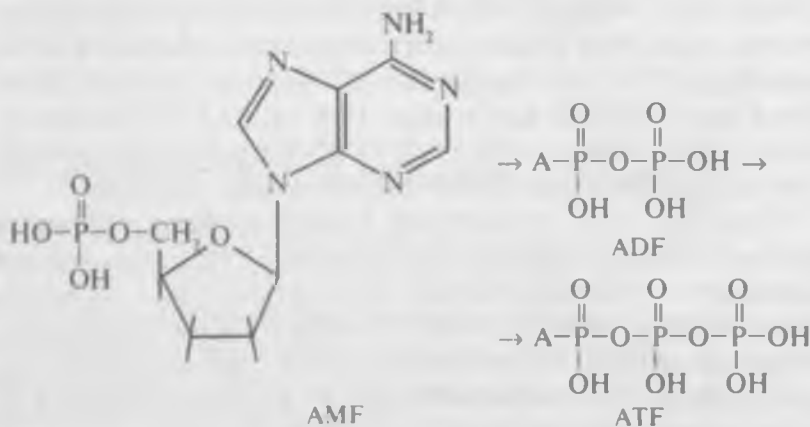
Hozirgi vaqtda genetik kodning umumiy xarakterli xususiyatlari yaxshi o'rganilgan. 1961 - yilda ingliz olimi Krik genetik kod tripletli xususiyatga ega ekanligini, ya'ni uchta nukleotid to'plamidan tashkil topganligini aniqladi. U Krik ifodasiga ko'ra kodon deb ataladi. Demak, barcha kodon uchta nukleotid (triplet) dan iborat. Yonma-yon turgan kodonlar bir-birini qoplamaydi, ya'ni birinchi kodonning oxirgi nukleotidi, undan keyingi kodonning boshlang'ich nukleotidi bo'la olmaydi. Informatsiya ma'lum punktdan boshlanadi. Bir xil aminokislotalarni ifodalovchi tripletlar bir-biriga o'xshaydi.

Genetik kod universal xarakterga ega bo'lib, bircha tirik organizmlarning kodlari ko'pincha umumiy yoki bir xildir.

Kofermentlar. Tirik organizmda sodir bo'ladigan biokimyoviy reaksiyalar fermentlar ishtirokida ketadi. Fermentlar oqsillarga mansub bo'lib, yuqori molekular kolloid birikmalardir. Ular oddiy oqsillardan, ya'ni faqat aminokislotalardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda ular murakkab oqsillar (proteidlar) bo'lib, ularning tarkibida oqsil qism apoferment (apoenzim) va oqsil bo'lmagan prostetik guruh kofermentdan iborat.

Kofermentlarga ba'zi nukleotidlar, vitaminlar va boshqa moddalar kiradi. HK lar tarkibiga kiruvchi nukleotidlar bilan birga, ba'zi nukleotidlar va ularning hosilalari ham ma'lum. Ular tirik organizm hujayralarida erkin holatda uchraydi va moddalar almashinuvida muhim rol o'ynaydi.

Adenozinmonofosfat (AMF) o'ziga bir yoki ikkita fosfat kislotasi qoldig'ini birlashtirib olishi mumkin. Bunda adenozindifosfat (ADF) va adenozintrifosfat (ATF) hosil bo'ladi:



Tayanch iboralar: pestitsidlar, pestitsidlarni sinflash, insektitsidlar, fungitsidlar, gerbitsidlar, o'stiruvchi moddalar, insekto-akaritsidlar, defoliant va desikantlar.

Kimyo fani yutuqlari qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ko'paytirish va hosildorlikni yanada oshirishga qaratilgan. Bu vazifani muvaffaqiyat bilan hal etish ko'p jihatdan yer unumdorligini oshirishga, qishloq xo'jaligi mahsulotlarining isrof bo'lishiga qarshi kurashni to'g'ri uyushtirishga bog'liq. Qishloq xo'jalik mahsulotlari begona o'tlar, zararkunandalar va madaniy o'simliklarga tushadigan kasalliklar tufayli juda ko'p miqdorda isrof bo'ladi. Begona o'tlar madaniy o'simliklardan namlikni, yerdagi oziq moddalarni tortib olib, ekinlarni siqib, o'sishiga to'sqinlik qiladi.

Qishloq xo'jaligi o'simliklari zararkunandalariga hasharotlar, kanalar, yumaloq chuvalchanglar, molluskalar, kemiruvchilar va boshqalar kiradi. Hasharotlar o'simliklar to'qimasini zararlash bilan birga, ularning shirasini so'rib oladi; yumaloq chuvalchanglar (nematodlar) o'simlik ichiga teshib kirib olib, ularning to'qimasini yemiradi, kemiruvchilar o'simlikning yer ustki va yer ostki qismlarini kemiradi.

Zamburug'lar, bakteriyalar va viruslar o'simliklarda parazit holda yashab, ularning normal oziqlanishini buzadi, o'simlik ayrim qismlarining chirishiga va o'lishiga hamda butun o'simlikning qurib qolishiga olib keladi.

Madaniy o'simliklarga tushadigan zararkunandalar va kasallik qo'zg'atuvchilar qishloq xo'jaligi o'simliklarining hosildorligini kamaytirib, davlatga juda katta iqtisodiy zarar yetkazadi. Masalan, bug'doyning faqat birgina qorakuya bilan zararlanishi hosildorlikni 30—50% ga kamaytirib yuboradi. Shunday qilib, hozirgi vaqtda dunyoda 70 000 dan ortiq zararkunanda hasharotlar bor. Shu tufayli qishloq xo'jaligida o'simlik ekinlarini hasharotlar, kanalar, kemiruvchilar, bakteriyalar, viruslar, zamburug'lar, begona o'tlar va boshqa zararkunandalarning rivojlanishini to'xtatish yoki ularni o'ldirish xususiyatiga ega bo'lgan xilma-xil kimyoviy birikmalar pestitsidlar deyiladi.

Pestitsidlarni ham kimyoviy tuzilishiga va qaysi maqsadda ishlatilishiga qarab sinflash mumkin.

I. Gerbitsidlar — begona o'simliklarga qarshi kurashda ishlatiladigan kimyoviy moddalar.

II. Insektitsidlar — zarar keltiradigan hasharotlarni yo'q qilishda ishlatiladigan kimyoviy moddalar.

III. Fungitsidlar — o'simlik kasalliklariga qarshi ishlatiladigan kimyoviy moddalar.

IV. O'simliklarni o'stiruvchi moddalar deb, o'simliklarni rivojlanishi uchun ta'sir etuvchi kimyoviy moddalarga aytiladi.

V. Insektorepellentlar — hasharotlarni hujum qilishdan saqlovchi kimyoviy moddalar.

VI. Insektoattraktantlar — hasharotlarni o'ziga jalb etuvchi kimyoviy moddalar.

VII. Xemosterilizatorlar — ziyon keltiruvchi organizmlarni ko'payishiga yo'l qo'ymaydigan kimyoviy moddalar.

Gerbitsidlar — o'simliklarni quritib qo'yadigan kimyoviy moddalar. Gerbitsid latincha so'z bo'lib, «gerba» — o't va «sido» — o'ldirish degan ma'noni anglatadi.

Ishlangan maydondagi o'simliklarni yoppasiga quritadigan umum qurituvchi gerbitsidlarni va madaniy ekinlarga ziyon yetkazmay, begona o'tlarni quritadigan tanlab ta'sir qiluvchi gerbitsidlarni farq qilish qabul etilgan. Bunday ta'sir ko'rsatish begona o'tlarning va madaniy ekinlarning zaharli kimyoviy dorilarga turlicha ta'sir qilish tamoyiliga asoslangan. Faqat tekkan joyiga qurituvchan ta'sir ko'rsatadigan xili kontakt gerbitsid, o'simlik bo'ylab tarqalib, uning hamma qismini zararlaydigan xili sistemali gerbitsid deb ataladi. Bulardan tashqari, begona o'tlarning ildizi orqali yer ostidan ta'sir etadigan gerbitsidlar deb ataladi.

Barcha o'simliklarga ta'sir etuvchi gerbitsidlar yo'llardagi sport maydonlaridagi, sanoat korxonalaridagi va temir yo'l yoqalaridagi o'simliklarni yo'qotish uchun tavsiya etiladi. Bunday maqsadlar uchun avvallari ko'plab miqdorda anorganik moddalar ishlatilar edi (ammoniy sulfat, natriy xlorat, natriy rodanid va hokazo).

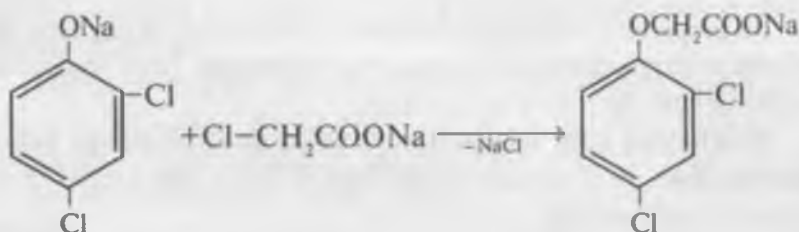
Qo'llanilayotgan me'yoriga qarab ba'zi bir organik gerbitsidlarni, masalan, pentaxlorfenol, endotal, monuron, diuron, 40% gacha aromatik uglevodorodlarni tutgan mineral moylar va hokazolarni ham barcha o'simliklarga ta'sir etuvchi preparatlar jumlasiga kiritish mumkin.

TANLAB TA'SIR ETUVCHI GERBITSIDLAR

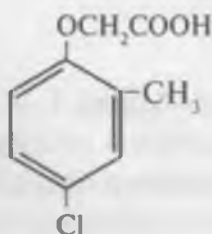
Fiziologik faol moddalar orasida fenoksialkil kislotalar va ularning har xil birkmalari eng yuqori faollikka ega. Shu tufayli ularning qo'llanish doirasi ham juda keng.

Shu guruhga kiruvchi birikmalar ikki pallali o'simliklarga ta'sir qiladi va hozirgi vaqtda millionlab gektar don ekinlari va o'tloqlar ishlanadi. Fenoksialkilkarbon kislotalar va ularning birikmalari ichida eng muhimlari bilan qisqacha tanishamiz.

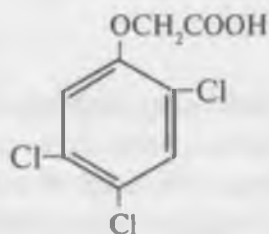
2,4-dixlorfenoksisirka kislotalaning natriyli tuzi 2,4-dixlorfenolyat natriyga xlorisirka kislotalaning natriyli tuzi ta'sir ettirib olinadi:



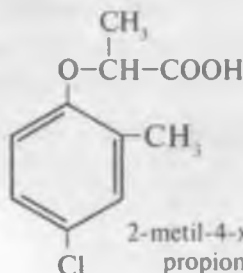
Gerbitsid faollik xususiyatiga ega bo'lgan fenoksialkilkarbon kislotalar va ularning birikmalaridan tashqari, 2-metil-4-xlorfenoksisirka kislota, 2,4,5-trixlorfenoksisirka kislota, 2-metil-4-xlorfenoksipropion kislota, 2,4-dixlorfenoksipropion kislota va ularni tuz yoki efir holatida keng qo'llaniladi:



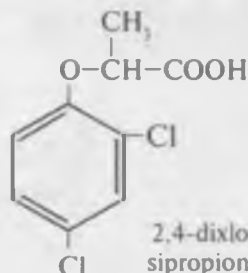
2-metil-4-xlorfenoksisirka kislota



2,4,5-trixlorfenoksisirka kislota



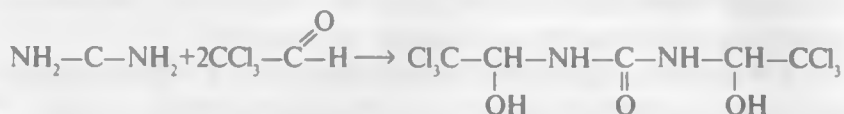
2-metil-4-xlorfenoksi-
propion kislota



2,4-dixlorfenok-
sipropion kislota

Hozirgi vaqtda mochevina va karbamin kislota birikmalari, shuningdek, karbon kislotalarning arilamidlari asosidagi gerbitsidlar qo'llash masshtabiga ko'ra asosiy o'rinni egallaydi va tanlab ta'sir ko'rsatuvchi gerbitsidlar guruhiga kiradi.

Dixloralmochevina — N,N- (bis 2,2,2-trixlor-1- oksietil)-mochevina. Uni kislotali muhitda mochevinaga xloral ta'sir ettirib sintez qilinadi:



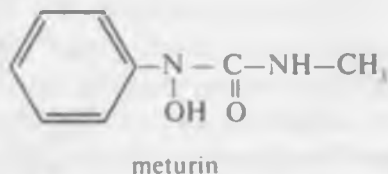
Bu preparat 15—20 kg ga miqdorida qand lavlagi ekinzorlaridagi begona o'tlarga qarshi ishlatishga mo'ljallangan. Ko'p miqdorda qo'llanilganda ko'zni yallig'lantiradi.

Mochevina sinfi birikmalari orasida kotoran paxta uchun ahamiyatlidir. U O'zbekistonning Navoiy shahridagi kimyo zavodida ishlab chiqariladi.

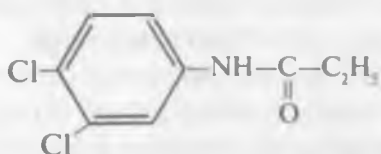


Gerbitsid urug' unib chiqish oldidan har gektariga 1—4 kilogramm solinsa, paxta ekini orasidagi begona o'tlarni yo'qotadi.

Meturin — N-fenid-N'-oksi-N'-metilmochevina. Bu gerbitsid bir guruh olimlar tomonidan N.N.Melnikov rahbarligi ostida yaratilgan. Paxta, kartoshka ekinzorlaridagi begona o'tlarga qarshi kurashga mo'ljallangan:

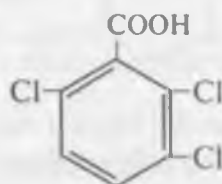


Propanid — 3,4-dixlorpropionanilid



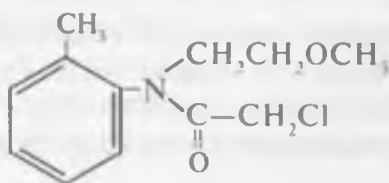
Bu gerbitsid sholi ekini orasida uchraydigan kurmak kabi begona o'tlarni yo'qotish uchun keng qo'llanilmoqda. Karbon kislotalarning galoidli birikmalari o'tlarga qarshi keng ishlatiladi. Uch xlorli sirka kislota CCl_3COOH . Qishloq xo'jaligida uning natriyli tuzidan har gektar yerga 12—60 kg normada gerbitsid sifatida ishlatiladi.

Dalapon — α, α' - ikki xlorli propion kislotaning natriyli tuzi $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COONa}$. Bu preparat tanlab ta'sir etuvchi gerbitsid hisoblanadi. Undan paxta, lavlagi, makkajo'xori va sabzavot ekinlari orasida uchraydigan bir pallali begona o'tlarni yo'qotishda foydalaniladi. Dalapon gektariga 30—40 kilogramm hisobidan kuzgi shudgorlashdan keyin yerga solinsa eng ashaddiy yovvoyi o't hisoblangan g'umayga qarshi kurashda juda yaxshi natija beradi. Aromatik karbon kislotalarning ayrim vakillari ham gerbitsid xususiyatiga ega, masalan 2,3,6-uch xlorli benzoy kislota:



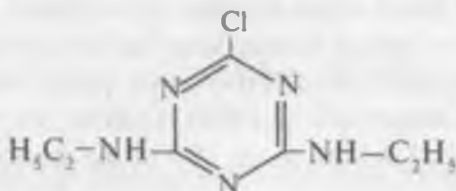
Bu modda gektariga 0,5—5 kg miqdorda ishlatilsa, makkajo'xori va arpa kabi ekinlar bilan birgalikda o'sadigan ko'p yillik begona o'tlarga tanlab ta'sir ko'rsatadi.

Toluin — N- β -metoksietilxlorasetat-O-toluidid. Bu preparat 1981- yilda g'o'za ekinlaridagi begona o'tlarga qarshi tanlab ta'sir etuvchi gerbitsid sifatida tavsiya etiladi:

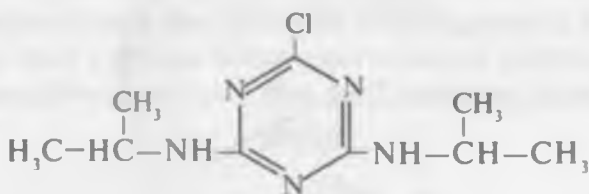


Triazinlar keyingi yillarda to'la o'rganilib, ulardan gerbisd sifatida qishloq xo'jaligida foydalanish joriy qilindi. Bular, asosan, simmatrik tuzilishga ega bo'lgan triazinlardir.

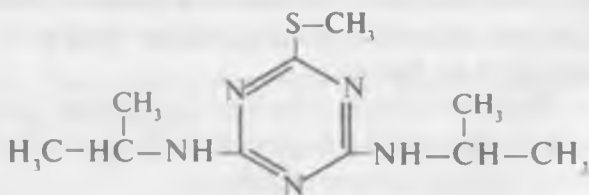
Simazin — 2-xlor-4,6-bis-(etilamino) simmtriazin. Bu gerbitsid gektariga 1—4 kg normada makkajo'xori ekinlari orasida uchraydigan begona o'tlarga qarshi tuproqqa solish yo'li bilan ishlatiladi:



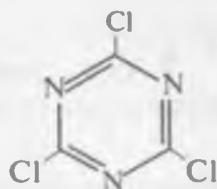
Propazin — 2-xlor-4,6-bis-(izopropilamino)-simmtriazin. Preparat sabzi, ukrop, petrushka va shu kabi ekinlar orasida uchraydigan begona o'tlarga qarshi gektariga 0,5—3 kg ishlatiladi, lekin uni pomidor ekilgan maydonlarda mutlaqo qo'llab bo'lmaydi.



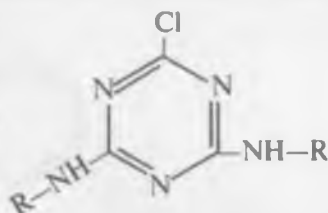
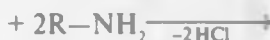
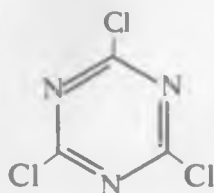
Prometrin — 2-metiltio-4,6-bis(izopropilamino)-simmtriazin. Preparatni turli muddatlarda sabzi ekilgan maydonlarda 2—5 kg ga normada ishlatish mumkin:



Bu sinf moddalarini sintez qilish uncha murakkab emas va deyarli qimmatga tushmaydi. Sianid kislota va xlordan xlorosian olinadi, u trimerizatsiya qilinib sianur xloridga o'tkaziladi. Sianur xloriddagi ikki xlor atomi nukleofil reagentlar bilan oson reaksiyaga kirishadi:



sianur-xlorid



2-xlor-4,6-bis (alkilamino)-simmtriazin

Triazin molekularidagi xlor boshqa funksional guruhlariga juda qiyin sharoitlarda almashadi. Triazin preparatlar ichida simazin ba'zi kamchiliklarga ega, u juda uzoq vaqt tuproqda parchalanmay yotib, boshqa ekinlar ekilgan paytda ularga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Shogun, maloran, stamp, pantera va boshqa yangi gerbitsidlarni ishlatishga tavsiya etildi.

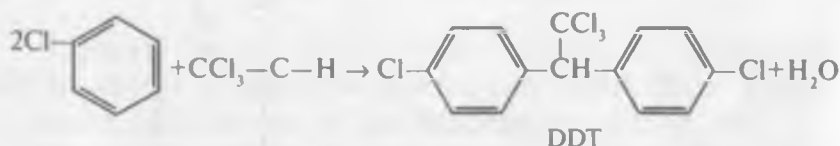
Bilasizmi?!

O'zbek olimlari tomonidan yangi gerbitsid toluin yaratildi (professor To'laganov S. va boshqalar, 1981- y).

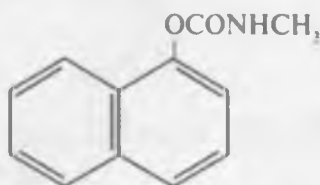
INSEKTOAKARITSIDLAR

Bu guruhga kiruvchi moddalarning nomi lotincha «*insekto*» — hasharot va «*sido*» — o'ldirish so'zlaridan kelib chiqadi, ya'ni zararli hasharotlarni o'ldiradigan moddalar insektitsidlardir, kanalarga qarshi ishlatiladigan birikmalar esa akaritsidlar deb yuritiladi.

Yaqin yillargacha zararkunandalarga qarshi DDT — 4,4-dixlor-difenil-trixloreten preparati keng qo'llanilar edi. Ammo bir necha yillar davomida doimiy ishlatilishi natijasida atrof muhitda uning miqdori orta bordi va ko'pgina ko'ngilsiz hodisalar ro'y berdi. Shuning uchun bu preparatdan foydalanish 1970- yildan boshlab ta'qiqlandi. Bu modda xlorbenzol va xloraldan sintez qilib olinadi.

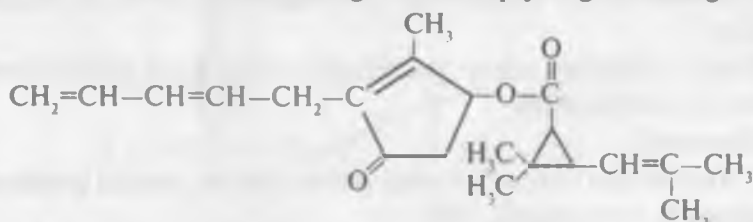


DDT ning o'rniga taklif etilgan preparatlardan biri sevin (1-naftil-N-metilkarbammat)dir. Sevin 200 xildan ortiq zararli hasharotlarga qarshi ishlatiladi.

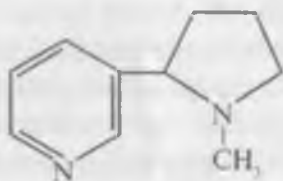


Sevin

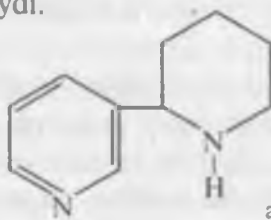
So'nggi yillarda kotakt insektisidlar orasida siretrin sinfiga mansub bo'lgan preparatlar muhim ahamiyatga ega bo'lmoqda. Piretrinlar bu moychechak o'simligidan ajratib olinadigan tabiiy insektisid — piretrumning ta'sir etuvchi qismidir. Piretrinlar orasida zararli hasharotlar uchun eng zaharlisi quyidagi tuzilishga ega:



Bu birikma siklik ketospirt piratrolonning xrizantem kislota bilan hosil qilgan murakkab efiridir. Piretroidlar zararkunandalarga ta'sir etadi va atrof muhitda saqlanib qolish xususiyatiga ega emas. Shuning uchun hozirgi vaqtda sintetik piratroidlar ishlab chiqilmoqda, lekin ular juda qimmat. O'simliklardan ajratib olingan alkaloidlardan nikotin va anabazin aktiv kontakt insektisid hisoblanadi, lekin ular odamlar va hayvonlar uchun zaharli, shu tufayli ular qishloq xo'jaligida qo'llanilmaydi.



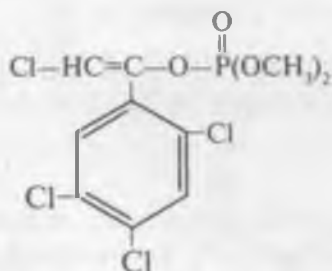
nikotin



anabazin

Zararli hasharotlarga qarshi kurashga DDT o'rniga fosfor-organik preparatlarni qo'llash taklif etilgan.

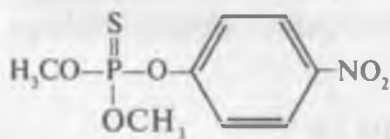
Gardona — 2-xlor-1-(2,4,5-trixlorfenil)-vinildimetilfosfatning trans-izomeri.



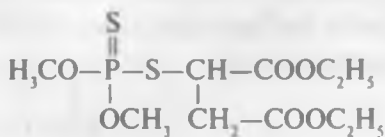
Gardona

Bu preparat kam zaharli, yuqori temperaturaga chidamli. Uni olma qurti hamda o'simliklar barglariga zarar etkazuvchi qurtlarga qarshi ishlatiladi.

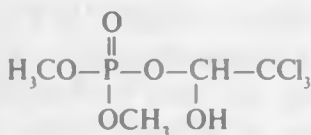
Hozirgi vaqtda insektisid sifatida tio, ditio va fosfat kislotalar-ning efirlari ishlatilmoqda, masalan: metafos, karbofos, xlorofos, benzofofat va hokazo:



metafos

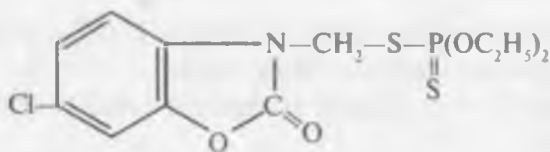


korbofos



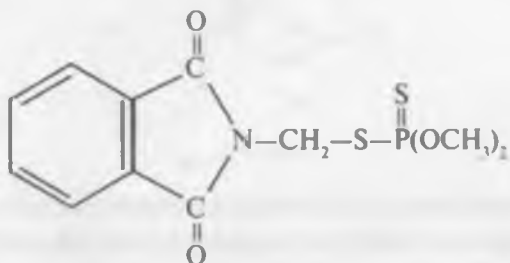
xlorofos

Hozirgi vaqtda yangi insektoakaritsid-benzofofat yoki fozalon-O, O-dietil-S-(6-xlorbenzoksazonil-3-metil) ditifosfat qishloq xo'jaligida keng o'rin oldi. Bu preparat kam zaharli hisoblanadi, zararkunandalarning ichki yo'llarini zaharlaydi. Benzofofatdan urug'larni dorilashda ham foydalaniladi:



fozalon

Ftalofos — ftalimidometil-O, O-dimetilditiofosfat, boshqa fosfororganik preparatlar singari hasharotlardagi xolinesterazaga ta'sir ko'rsatadi:



ftalofos

Oxirgi yillarda qishloq xo'jaligimizda g'o'zaning o'sish davrida uni zararkunanda hasharotlardan ximoya qilish maqsadida feromonli tutqichlar ishlatilmoqda. Bu tutqichlar hasharotlarni paydo bo'lganidan xabar berib, ularga qarshi tadbirlar ishlashga yordam beradi.

FUNGITSIDLAR

Zamburug'larga va o'simlik kasalligini qo'zg'atuvchi turli bakteriya hamda viruslarga qarshi kurashda ishlatiladigan kimyoviy oddalar fungitsidlar deb ataladi. Fungitsid so'zi lotincha «*fungus*» — zamburug' va «*sido*» — o'ldiraman degan ma'noni bildiradi. Ba'zi kimyoviy moddalarning o'zi ham hasharotlarga qarshi, ham zamburug'li kasalliklarni qo'zg'atuvchilarga qarshi kuchli ta'sir ko'rsatadi, bu holda bunday zaharli kimyoviy dorilar «insekto-fungitsidlar» degan umumiy nom bilan yuritiladi. Bakteriya va viruslar keltirib chiqaradigan kasalliklarga qarshi yaxshi ta'sir ko'rsatadigan vositalar «bakteritsidlar» degan umumiy nom bilan ataladi. Mishyak, simob, mis, oltingugurt preparatlari, shuningdek xlororganik va boshqa birikmalar fungitsidlar va insektitsidlar sifatida ishlatiladi.

Fungitsidlar ta'sir etishiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

1. O'simlik kasalliklarga chalinmasligi uchun profilaktika maqsadida ishlatiladigan preparatlar. Bular o'simlik urug'ini, bargini va mevasini kasallanishdan saqlaydi.

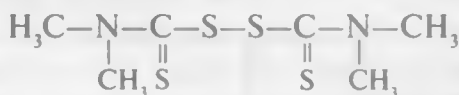
2. Kasalga chalingan o'simliklarni davolovchi fungitsidlar. Bu preparatlar o'simliklardagi kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'lar va viruslarga qarshi ishlatiladi.

3. O'simlik orqali ta'sir etuvchi fungitsidlar tanasida harakatlanishi sababli yoki o'simlikdagi modda almashinishiga kirishib boshqa kimyoviy mahsulotga aylanishi tufayli kasallik qo'zg'atuvchilarni yo'qotadi.

Mis uch xlorfenolyat. Bu preparatdan paxta urug'ini kasallanishdan saqlashda foydalaniladi. Fungitsidlarning ta'sir etuvchi asosi mis 2,4,5-uch xlorfenolatdir.

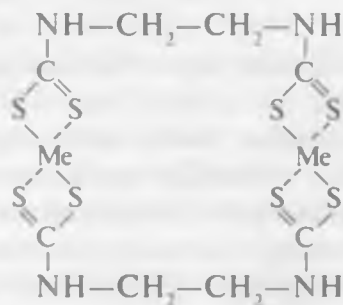
Granozan. Preparatning ta'sir etuvchi asosi etilmerkuxloriddir (C_2H_5HgCl). Preparat bilan don ekinlari, zig'ir moy olinadigan ekinlarning urug'lari dorilansa, o'simlik turli xil kasalliklardan xalos qilinadi. Barcha simob birikmalari singari bu fungitsid ham inson va hayvonlar uchun o'ta zaharli. Ditiokarbamin kislota asosida olingan preparatlar inson va hayvonlar uchun kam zaharli bo'lib, o'simliklarni kuydirmaydi. Mazkur gruppning eng muhim vakillari quyidagilar:

Tetrametiltiuramidsulfid (TMTD):



Undan faqat kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi emas, balki zararli hasharotlarni yo'qotishda ham foydalaniladi.

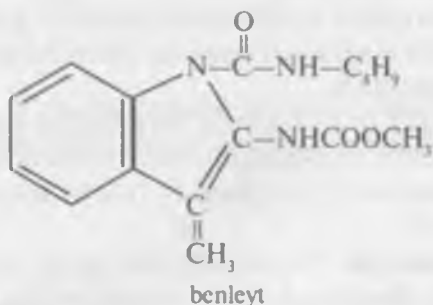
Etilen-bis-ditiokarbamin kislota tuzlaridan, sineb va maneb o'simlik kasalliklariga qarshi keng ko'lamda ishlatiladi.



Me = Zn – sineb

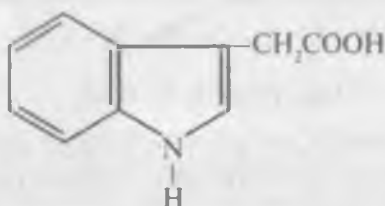
Me = Mn – maneb

Keyingi yillarda benzimidazol asosidagi fungisidlar qishloq xo'jaligiga joriy etilmoqda maslan, «benleyt» yoki benomil-metil, 1-butilkarbomoil-2-benzimidazol):

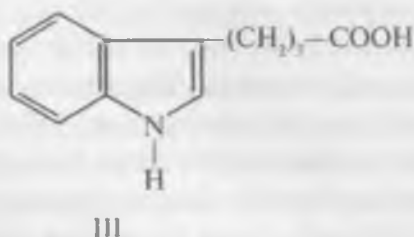
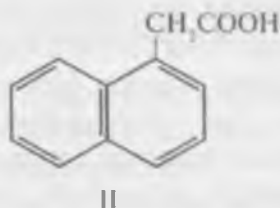
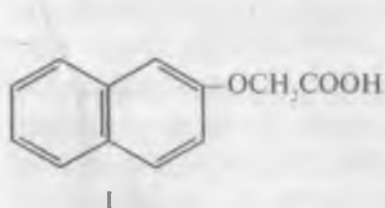


O'SIMLIK O'SISHINI BOSHQARISHNING KIMYOVIY USULLARI

O'simlik o'sishini tezlashtiruvchi moddalar. Olimlarni olib borgan kuzatishlari natijasida o'simliklar poyasining ostki qismida va ildizining uch qismida to'qimalarning o'sishiga katta ta'sir etuvchi noma'lum moddaning to'planishi aniqlandi. Bu modda o'simlikning o'sishini tezlashtiruvchi moddalardan biri 3-indolil sirka kislota ekanligi aniqlanib, uni geteroauksin deb ataladi:



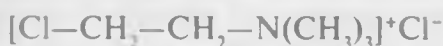
Olimlar, agar o'simliklarga shu modda purkalsa poyasida va hatto, mevalarida ham ildizlar hosil bo'lishi mumkinligini ko'rsatadilar. Geteroauksinning bu xususiyatlari aniqlangach, uni darhol o'simliklar vegetasiyasini ko'paytirishda va boshqa qismlarining o'sishini tezlashtirish maqsadida qo'llay boshladilar. O'simliklarning o'sishini tezlashtirish maqsadida geteroauksinning bir qator analoglari (o'xshashlari) va unga yaqin tuzilishga ega bo'lgan birikmalarni sintez qilib sinab ko'rildi. Shu toifadagi moddalarning ichida eng aktivlari 2-naftoksisirka kislota (I), naftilsirka kislota (II) va indol yog' kislota (III) ekanligini aniqladi:



Bu moddalarning 0,001 va 0,0005% li eritmaları tirik organizmdagi gormonlar singari o'simlikning o'sish davrida biologik jarayonlarni aktivlashtiradi. Bu preparatlar miqdorini oshirish esa, o'simlikning o'sishini sekinlashtiradi, ko'p hollarda butunlay to'xtatadi. Yapon olimlari sholining kasallanishini o'rgana boshladilar. Bu kasallik natijasida sholi poyalarining bo'yi nihoyatda uzayib, barglari sarg'ayib, hosildorlik juda kamayib ketardi. Ko'p yillik izlanishlari natijasida sholipoya plantasiyalari «giberella fukaraye» zamburug'lari bilan kasallanishi aniqlanadi va u zamburug'dan aktivligi juda yuqori bo'lgan organik kislotani ajratib olishga muvofiq bo'lindi va uni «gibberellin» deb ataldi. Bu modda o'simliklarga ta'sir ettirilganda sholi, bug'doy va arpaning o'sishi tezlashdi. Giberellin qishloq xo'jaligida bir qator uzum navlari, gilos va boshqa ekinlarning hosildorligini oshirishda qo'llanilmoqda. O'sishni tezlashtiruvchi moddalarning mevali va dekorativ daraxtlarni, ko'p yillik texnik ekinlarni hamda subtropik ekinlarni qalamcha qilib ko'paytirishda qo'llanishi katta ahamiyatga ega. Tez ildiz hosil qildirish uchun geteroauksindan foydalaniladi. Shu maqsadda naftilsirka kislota va uning aminlar, ishqoriy metallar bilan hosil qilgan tuzlarini ham ishlatish mumkin, chunki ular suvda yaxshi eriydi.

Daraxtlarni ko'chat qilib o'tqazishda geteroauksin kabi preparatlarni ishlatish yaxshi natija beradi. Chunki ular kuchli ildiz sistemasini hosil qilishga hamda o'simlikning tezroq o'sishiga yordam beradi. O'simlikning o'sishini vaqtincha to'xtatuvchi

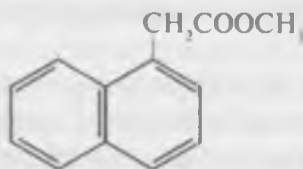
kimyoviy moddalar regulyatorlar deyiladi. Ularni o'simlikning o'sishini vaqtincha to'xtatib turishda qo'llash katta amaliy ahamiyatga egadir. Masalan, bahorgi sovuqlar vaqtida kurtaklarning rivojlanishini to'xtatish va ayniqsa, mevali daraxtlarning olma6 nok va hokazo gullashini to'xtatib turish juda muhimdir. Bunday hollarda regulchorni qo'llash, hosilni qisman yoki butunlay saqlab qoladi. So'nggi vaqtlarda qahrabo kislotaning dimetilgidrazidi, xlorxolinxlorid va mallein kislota gidrozidi ko'pgina o'simliklarga regulyator tarzida qo'llanilmoqda. Regulorlar yordamida o'simliklarning o'sishini anchagina muddatga (10–60) kechiktirish mumkin bo'ladi, bu esa ba'zi hollarda katta ahamiyatga ega, masalan, sovuq erta tushganda. Qishloq xo'jaligida bug'doy, arpa, sholi va boshg'a boshqoli ekinlar poyasining cho'zilib o'sishida, ular shamol ta'sirida yiqilib erga yotib qoladi va kombaynda yig'ishtirishni qiyinlashtiradi. Boshqoli ekinlarning poyasini tez o'sib ketishini to'xtatib turish maqsadida har xil kimyoviy birikmalar retardantlar ishlatilmoqda. Ulardan keng miqyosda o'rganilayotgan preparat xlorxolinxlorid yoki preparat «tur» dir. Bu preparat ishlatilsa, bug'doy poyalari yo'g'onlashib, bo'yi pastlashadi va yaxshi hosil olinadi:



tur

Kimyoviy preparatlar yordamida har xil o'simliklarning ildiz sistemasining rivojlanishini yoki urug'ning unib chiqishini kechiktirishga erishish mumkin.

Kartoshkani uzoq saqlash uchun uning o'sishini vaqtincha regulyordan foydalanib to'xtatishning amaliy ahamiyati kattadir. Bu maqsadda naftilsirka kislotaning metil efiri bilan kartoshkani ishlash yaxshi natija beradi:

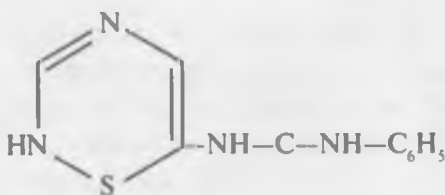


DEFOLIANT VA DESIKANTLAR

O'simlik barglarini kimyoviy usulda to'kish uchun mo'ljallangan preparatlar defoliantlardir, desikantlar esa o'simlik barglarini qovjiratish uchun qo'llaniladigan preparatlardir.

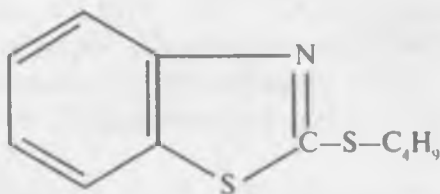
Defoliant va desikantlarning qo'llanishi hosilni mexanizmlar yordamida tez va qisqa muddatlarda yig'ib olishga imkon beradi.

Paxta bargini to'kish uchun defoliant sifatida kalsiy sianamid, magniy xlorat, kalsiy xlorat-xlorid va dropp kabi preparatlar keng qo'llanilmoqda. Bu preparatlarning bir-biridan afzalliklari va farqlari bor. Dropp g'oz bargiga tez kunda kuchli ta'sir ko'rsatadi:



dropp

O'zbekiston fanlar akademiyasining O'simlik moddalari kimyosi institutining kollektiv tomonidan yangi defoliant butilkaptaks (2-butiltiobenzotiazol)ni tavsiya etildi:



butilkaptaks

Shunday qilib turli kasalliklarni tarqatuvchilarga, zararkunandalar va begona o'tlarga qarshi kurashda kimyoviy birikmalar katta ahamiyatga ega. Kimyoviy birikmalar o'z o'lchamida to'g'ri foydalanilsa qishloq xo'jaligi mahsulotlari unumdorligini oshirish va uni saqlab qolishda keng qo'llash mumkin.

Savol va mashqlar

1. Antibiotiklar haqida nima bilasiz? Shu sohaga birinchi bo'lib o'zbek olimlaridan kim asos solgan?
2. Qanday birikmalarga nuklein kislotalar deyiladi?
3. Dezoksiribonuklein kislotalar, ribonuklein kislotalardan nimalar bilan farqlanadi?
4. Nuklein kislotalarning biologik ahamiyatini so'zlab bering.
5. Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan biologik faol organik birikmalarga qanday moddalar kiradi?
6. Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan preparatlar asosan qanday guruhlariga bo'linadi va ularning ishlatilishi haqida so'zlab bering.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A. O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari, T., «O'zbekiston», 1997.
2. Артемеко А. И. Органическая химия. М., «Высшая школа», 1987.
3. Abdusamatov A. Organik ximiya. T., «Mehnat», 1987.
4. Abdusamatov A., Ziyayev R., Obidov U., O'rolov A. Organik kimyodan amaliy mashqlar. T., «O'zbekiston», 1996.
5. Abdusamatov A., Ziyayev R., Akbarov B. Kimyodan testli savol va masalalar. T., «O'qituvchi», 1998.
6. Ahmedov Q.N., Aliyev N.A. Geteroxalqali birikmalar kimyosi, T., «Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti» bosmaxonasi, 2002.
7. Бенкс Ж. Названия органических соединений. М., «Химия», 1980.
8. Грандбер И. И. Органическая химия. М., «Высшая школа». 1987.
9. Iskandarov S., Sodiqov B. Organik ximiya nazariy asoslari. T., «Mehnat», 1987.
10. Iskandarov S., Abdusamatov A., Shoymardonov R. Organik ximiya. T., «O'qituvchi», 1979.
11. Мельников Н., Новожилов К.В., Белан С.Р., Пилова Т. Н. Справочник по пестицидам. М., «Химия», 1985.
12. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начало органической химии. М., «Химия», 1974.
13. Нейланд О.Я. Органическая химия. М., «Высшая школа», 1990.
14. Потапов В.М. Органическая химия. М., «Просвещение», 1976.
15. To'yuchiyev K.T., Aloviddinov A.B., Namozov M.B. Organik ximiyadan savollar, mashqlar, masalalar. T., «O'qituvchi», 1990.

MUNDARIJA

Soʻz boshi	3
Kirish	5
Organik moddalarning tuzilish nazariyasi	10
A.M. Butlerovning moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi	13
Organik moddalarning asosiy manbalari	15
Organik moddalarni olish, ajratish, tozalash, taqqoslash va tuzilish formulalarini aniqlash	20
I bob. KIMYOVIY BOGʻLANISH	33
Kovalent bogʻlanishning fizik tabiati	38
II bob. KIMYOVIY REAKSIYA MEXANIZMI	44
Induksion effekt	44
Mezomer (rezonans) effekt	45
Organik reaksiyalarning tasnifi va mexanizmi	46
Organik birikmalarning tuzilish formulalarini ifodalash. Gomologiya va izomeriya	50
III bob. UGLEVODORODLAR	55
Toʻyingan uglevodorodlar	56
Izomeriyasi	57
Nomenklaturasi	59
Tabiatda uchrashi va olinishi	62
Fizik xossalari	63
Kimyoviy xossalari	64
Alkanlarni identifikatsiyalash	67
Toʻyingan uglevodlarning ishlatilishi	67
IV bob. TOʻYINMAGAN UGLEVODORODLAR. ALKENLAR	69
Nomenklaturasi	69
Izomeriyasi	70

Olinish usullari	71
Fizik xossalari	72
Kimyoviy xossalari	73
V bob. ALKINLAR (ASETILEN UGLEVODORODLAR)	78
Nomenklaturasi va izomeriyasi	78
Olinish usullari	79
Fizik xossalari	80
Kimyoviy xossalari	81
Alkinlarning ishlatilishi	84
VI bob. DIYEN UGLEVODORODLAR	85
VII bob. ARENLAR (AROMATIK UGLEVODORODLAR)	89
Nomenklaturasi va izomeriyasi	91
Olinish usullari	93
Fizik xossalari	95
Kimyoviy xossalari	95
Ko'p halqali aromatik uglevodorodlar	101
Ko'p halqali aromatik uglevodorodlarning olinishi	102
Aromatik uglevodorodlarning tuzilishini aniqlash	104
VIII bob. ALISIKLIK UGLEVODORODLAR	105
Alisiklik birikmalarning tabiatda uchrashi va olinishi	108
IX bob. TERPENLAR, FITOGORMONLAR VA STEROIDLAR	111
Terpenlarning tasnifi	112
Karotinoidlar	114
Fitogormonlar	115
Steroidlar	117
X bob. UGLEVODORODLARNING GALOIDLI BIRIKMALARI	125
Goloidli birikmalar	125
Nomenklaturasi va izomeriyasi	125
Olinish usullari	128
Monogaloidli alkanlarning kimyoviy xossalari	130
Di-, tri- va poligaloidli birikmalar	131
Olinish usullari	132

Poligaloidli birikmalar	133
To'yinmagan galoidli birikmalar	134
Ayrim vakillari	135
Aromatik galoidli birikmalar	136

XI bob . SPIRTLAR, FENOLLAR, MARKAPTANLAR, ODDIY EFIRLAR VA ANORGANIK KISLOTA EFIRLARI

Spirtlar	139
Nomenklaturasi va izomeriyasi	140
Spirtlarning tabiatda uchrashi va olinish usullari	141
Spiritning fizik xossalari	143
Kimyoviy xossalari	144
Propil, butil, amil va yuqori molekulali spirtlar	149
Ikki atomli spirtlar	150
Uch atomli va ko'p atomli spirtlar	154
Alisiklik spirtlar	158
To'yinmagan spirtlar	159
Fenollar	160
Uch atomli fenollar	167
Vitamin-E guruhi (tokoferollar)	168
Aromatik spirtlar	169
Markaptanlar	170
Oddiy efirlar	171
Ayrim vakillari	173
Anorganik kislotalarning murakkab efirlari	175
Nitrit va nitrat kislota efirlari	176
Fosfor kislotalarning efirlari	176

XII bob . AMINLAR VA AMINOSPIRTLAR

Aminlar	179
Nomenklaturasi va izomeriyasi	180
Olinish usullari	181
Fizik xossalari	182
Kimyoviy xossalari	183
Ayrim vakillari	185
Aminospirtlar	187
Aromatik aminlar	188

XIII bob . OKSOBIRIKMALAR (ALDEGID VA KETONLAR)

To'yingan aldegid va ketonlar	193
Nomenklaturasi	194

Olinish usullari	195
Fizik xossalari	196
Kimyoviy xossalari	197
Aldegid va ketonlarning muhim vakillari	203
To'yinmagan aldegidlar	205
Aromatik aldegid va ketonlar	206
Xinonlar	207

XIV bob . KARBON KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI

1. 209 ✓

Nomenklaturasi va izomeriyasi	210
Olinish usullari	211
Fizik xossalari	212
Kimyoviy xossalari	215
Ayrim vakillari	218
Karbon kislotalarning hosilalari	221
Kislota amidlari. Mochevina	227
Kislota amidlarining xossalari	228
To'yingan dikarbon kislotalar	231
To'yinmagan kislotalar	235
To'yinmagan ikki asosli kislotalar	239
Aromatik karbon kislotalar	241

XV bob . LIPIDLAR

Yog'lar, moylar	247
Yog'larining fizik xossalari	250
Yog'larning kimyoviy xossalari	250
Yog' va moylarning ishlatilishi	254

XVI bob . OKSI-, ALDEGIDO- VA KETOKISLOTALAR

Oksikarbon kislotalar	255
Nomenklaturasi va izomeriyasi	256
Olinish usullari	257
Fizik va kimyoviy xossalari	259
Eng muhim vakillari	262
Fenolkarbon kislotalar	266
Aldegido va ketonokislotalar	268

XVII bob . OPTIK IZOMERIYA

Ikkita asimmetrik markazi bor birikmalar va ularning diastereoizomeriyasi	280
--	-----

Rasematlarni antipodlarga ajratish usullari	283
Asimmetrik sintez	284
O'rin olish reaksiyalarinig stereoizomeriyasi	285
XVIII bob. UGLEVODLAR (KARBONSUVLAR)	288
Uglevodlarning klassifikatsiyasi, tuzilishi va izomeriyasi	289
Monosaxaridlarning olnish usullari	300
Monosaxaridlarning fizik va kimyoviy xossalari	302
Ayrim vakillari	306
Oligosaxaridlar	312
Polisaxaridlar (poliozidlar)	318
XIX bob. AMINOKISLOTALAR VA OQSIL	
MODDALAR	325
Aminokislotalarning tabiatda uchrashi va olinishi	327
Aminokislotalarning olinish usullari	331
Fizik va kimyoviy xossalari	332
Aminokislotalarning ayrim vakillari	337
Ikki asosli monoaminokislotalar	338
Bir asosli diaminokislotalar	338
Geterosiklik aminokislotalar	340
Peptidlar va oqsil moddalar	340
Oqsilning tarkibi va tuzilishi	342
Oqsil molekulasiining tuzilishi	344
Oqsillarning sifat reaksiyalari	345
Proteidlar	347
Oqsillarningi xossalari	348
Kislotali va fermentativ gidroliz	349
XX bob. GETEROHALQALI BIRIKMALAR	350
Bir geteroatomli besh a'zoli geteroahalqali birikmalar	351
Bir geteroatomli olti a'zoli geteroahalqali birikmalar	359
Bir necha atomli geteroahalqali birikmalar	361
Alkaloidlar	368
Antibiotiklar haqida tushuncha	373
✓Benzilpenitsillinning natriyli tuzi	374
XXI bob. NUKLEIN KISLOTALAR	376
Nukleotidlar	378
Nukleozidlar	379

Nuklein kislotalarning tuzilishi	380
Nuklein kislotalarning biologik ahamiyati	382

XXII bob. BIOLOGIK AKTIV ORGANIK BIRIKMALARNING QISHLOQ XO'JALIGIDA ISHLATILISHI 385

Tanlab ta'sir etuvchi gerbitsidlar	387
Insektoakaritsidlar	391
Fungitsidlar	394
O'simliklar o'sishini boshqarishning kimyoviy usullari	396
Defoliant va desikantlar	399

Foydalanilgan adabiyotlar	401
---------------------------------	-----