



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

TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

FAN VA TARAQQIYOT DAVLAT UNITAR KORXONASI

**K.X. ROZIQOV, S.S. NEGMATOV,
B.B. SOBIROV**

ATROF-MUHIT EKOKIMYOSI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan barcha ta'lim sohasi talabalari va o'quvchilari uchun o'quv
qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*

TOSHKENT – 2012

UDK: 504.75 (075)
KBK 74.26
P17

**P17 K.X. Roziqov, S.S. Negmatov, B.B. Sobirov. Atrof-
muhit ekokimyosi. –T.: «Fan va texnologiya», 2012, 432 bet.**

ISBN 978-9943-10-745-8

Ushbu o'quv qo'llanma Oliy va o'rta maxsus hamda Xalq ta'limi tizimlarining barcha bosqichlarida ekologik ta'lim-tarbiyaning samarali joriy etilishida, shubhasiz, muhim ilmiy ma'lumotlar manbai vazifasini o'taydi. Undan ekologiya sohasidagi o'quv muassasalari talabalari, bakalavr va magistrantlar, hamda turli toifadagi mutaxassis xodimlar izchil foydalanishlari mumkin. Shuningdek, uni «Atrof-muhit muhofazasi va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish» mutaxassisligi bo'yicha oliy o'quv yurtlarida dars beruvchi professor-o'qituvchilar, ekologik tahlil va tadqiq amaliyotlarini o'tkazuvchi xodimlar hamda ekologiya sohasida faoliyat ko'rsatuvchi tashkilot va muassasa mutaxassislari tavsifi qilish mumkin.

UDK: 504.75 (075)
KBK 74.26

Taqrizchilar:

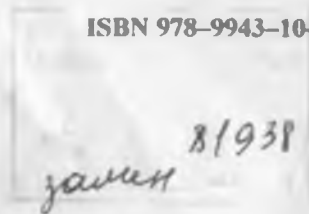
M.A. Askarov – k.f.d., professor. O'zFA akademigi.
Toshkent tekstil va engil sanoat instituti professori;

A.A. Agzamxodjaev – k.f.d., professor. UzFA umumiy va noorganik
kimyo instituti laboratoriya mudiri

O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2012-yil 10-maydagi 192-sonli buyrug'iga asosan chop etildi. .

ISBN 978-9943-10-745-8

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2012.



KIRISH

Hozirgi davrda ko'plab umumbashariy, mintaqaviy va xilma-xil hududiy ekologik muammolar sodir bo'layotganiga hammamiz guvohmiz. «Ozon yorig'i», «Havo dimiqishi» («Parnik effekti»), iqlim o'zgarishi, ayrim dengiz va ko'llarning qurishi, suv toshqini va dovullarning talofatli darajada tez-tez bo'lib turishi va boshqalar shular jumlasiga kiradi. Mavjud muammolarning yechimiga talab darajasida kirishish va yangilarining oldini olish uchun, birinchi galda, tegishli soha mutaxassis-xodimlarining yetarli darajada ekokimyoviy bilim asoslarini egallab olishlari maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Ma'lumki, Yer tabiati va undagi mavjud barcha hayotiy omillar shu kunlargaacha o'tgan uzoq geologik davrlar (3,5–4,5 mlrd yillar) davomida evolutsion tarzda paydo bo'lib, shakllanib rivoj topgan va hozirgi sifat-miqdor ko'rsatkichlarga ega bo'lgan. Yerdan odamzotning paydo bo'lishi, son jihatidan ko'payib, aqlu-zakovati ham takomillasha borib, fan-texnika taraqqiyoti sabab yuzaga kelgan omillarning atrof-muhitga ta'sirini kuchayganligi hozirgi davrda yaqqol ko'zga tashlanmoqda. Ayniqsa, ilm-fan rivoji natijasida tabiatga texnokratik ta'sir zo'raya borib, yerdagi hayotiy omillarga katta zarar yetkazayotganligi hammaga ma'lum. Xususan, so'nggi yuz yillik taraqqiyot davrida xilma-xil sanoat korxonalari, energetik inshoot va qurilmalar paydo qilinib, turli-tuman texnika va transport vositalari yaratilib, ulardan keng foydalanish oqibatida atrof-muhitlarga ko'plab zararli gaz va gazsimon moddalar, iflos oqava suvlar hamda qattiq holatdagi chiqindilar chiqarib tashlanayotgani ko'pchilikka ma'lum.

Istiqlol sharofati bilan mustaqil Respublikamiz taraqqiyotining o'ziga xos tamoyillari ishlab chiqilgani ham hammaga ayon. Barcha sohalarda bo'lganidek, ekologiya bilan bog'liq, jumladan, atrof-muhit muhofazasi va inson ekologiyasiga tegishli bir qator muhim choratadbirlar amalga oshirila boshlandi. Birinchi navbatda barpo etilayotgan barcha yangi ishlab chiqarish korxonalarida «chiqindisiz texnologiya»larga e'tiborni qaratish, hosil bo'ladigan chiqindi moddalarni zararsizlantirish (tozalash), faqat ekologik maqbul oziq-ovqat va ichimlik suvi yetkazib berish kabi masalalar doim kun tartibida turibdi.

I bob. OLAM VA KURRAI-ZAMIN, EKOLOGIYA VA ATROF-MUHIT KIMYOSIGA OID MUHIM TUSHUNCHALAR

1.1. Olam (koinot), Quyosh va kurrai-zaminimiz to'g'risida mavjud ilmiy tushunchalarning qisqa tavsifi



Yerda hayot paydo bo'libdiki, million yillar davomida bo'lib o'tgan evolutsion taraqqiyot davrida, butun tashqi olam, yulduzlar, Quyosh, Oy va Yer to'g'risida aniq fikrlarga ega bo'lish uchun odamzot doim intilgan. Ibtidoiy qadimdan boshlab, ayniqsa, olov kashf qilingandan keyin, odamlar ongi va idrok qilish xususiyatlari keskin

rivojlana boshlangan. Olamning barpo bo'lishi va uning tarkib-tuzilmasi bilan insoniyat nihoyatda qiziqqan ham. Bunga asosiy dalil – kishilik jamiyatining uzoq tarixiy o'tmishida, aniq va tabiiy fanlar qatorida, «falsafa va mantiq» rivoj topib, Olam tuzilishi haqida har xil ilmiy tushuncha va g'oyalar vujudga kelgani hamda ularning rivoj topganligidir.

Tashqi Olam, Quyosh, Yer va Oy haqidagi ilk tushunchalarni qadimgi Yunon olimi Arastu (Arictotel E.I. 384–322) bayon qilgan, biroq uning bir qator fikr va xulosalari haqiqadan ancha yiroq. U yer va undagi barcha mavjudotlarni tashqi olamdan ajratgan holda, ya'ni koinot unsurlari bilan bog'liqsiz tasavvur etib, o'rtada hech bir aloqa yo'q deb qaragan. Arastu, shuningdek, koinotdagi samoviy unsurlar, masalan, yulduzlar orasida umuman bo'shliq yo'q deb ham o'ylagan.

Eramizdan 140 yil oldin yashab o'tgan boshqa bir Yunon olimi Ptolomey, ungacha ma'lum bo'lgan ma'lumotlar hamda o'z fikr-mulohazalari asosida Olam to'g'risida «Geotsentrik g'oya»ni olg'a suradi. Unga ko'ra, Yer sayyorasi fazoda yagona markaziy unsur hisoblanib, qolgan barcha yulduzlar, Quyosh va Oy Yer atrofida harakatda deb tasavvur etiladi. So'zsiz, bu g'oyaning noto'g'riligi hozirgi davrda barchaga ma'lum. Ammo o'sha qadim zamonda va

keyingi o'tgan uzoq vaqlar orasida, ayniqsa, Ovro'pada muhim ustuvorlikka ega bo'lgan din namoyondalariga «Geotsentrik g'oya» juda ham qo'l kelgan.

Tashqi Olam to'g'risidagi mazkur g'oyaning noto'g'riligi dunyo-ning turli olimlari, shu jumladan, buyuk ajdodlarimiz – Abu Nasr Forobiy, Ahmad al-Farg'oniy, al-Xorazmiy, Abu Rayhon Beruniy, Mirzo Ulug'bek va boshqalar tomonidan o'z vaqtida ko'rsatib o'tilgan bo'lsa-da, asosan, XVI asrga kelib polyak olimi Nikolay Kopernik (1473–1553 yy) tadqiqotlari bilan butunlay rad etildi. Uning o'mida yangi «Geliotsentrik tizim» deb yuritiladigan g'oya rivoj topa boshladi. XIX asrda bu borada ancha mukammal Kant-Laplas nazariyalari vujudga kelgan. Aytish joizki, aynan shu davrdan boshlab koinotdagi yulduzlar, Quyosh va uning tizimidagi sayyoralar va boshqa unsurlar xususida haqiqiy ilmiy tushunchalar paydo bo'la boshlagan ham.

«Geliotsentrik» g'oyaning ilmiy tushunchalari negizida yangi fan «Kosmogoniya» ham shakllana boshlagan. Kosmogoniya – butun falakkiyot to'g'risidagi bilimlar majmui asosida butun olamning bepoyon-chegarasizligi, uning milliardlab yulduzlar to'dasini o'ziga jamlagan galaktikalardan iborat ekanligi va boshqa ma'lumotlar yotadi. O'zida 10dan ortiq sayyorani, shu jumladan, kurraizaminimizni ham, birlashtirgan Quyosh tizimi «Somon yo'li» deb ataladigan galaktikaning tarkibiga kirishligi ham ana shunday ma'lumotlardan hisoblanadi.

Shu kungi kosmoganik ta'limotga ko'ra, Quyosh tizimidagi barcha sayyoralar, uzluksiz ravishda, ham o'z o'qlari, ham Quyosh atrofida harakatda bo'ladilar. Quyoshning o'zi ham muayyan orbita bo'ylab doim harakatda. Hozirgi zamonda mavjud bo'lgan aniq eksperimental usullar bilan qo'lga kiritilgan ilmiy-amaliy ma'lumotlar va fundamental fan yutuqlari asosida ta'kidlash mumkinki, Quyosh koinotning bir unsuri sifatida, 3 xil harakatda bo'lar ekan: birinchisi, uning o'z o'qi atrofida aylanishi; ikkinchisi, o'z tizimiga kirgan barcha sayyora va boshqa unsurlar bilan birgalikda XERKUL va LIRA yulduz turkumlari orasida joylashgan VENA yulduzi tomon harakati. Ana shunday yo'nalish bo'yicha Quyoshning harakat tezligi har sekundda 20 km yoki bir soatda 72 ming km bo'lishi ham aniqlangan; uchinchisi, Quyosh tizimining butun yaxlitligida «Somon yo'li» galaktika ichkarisi tomon harakatidir. Hisob-kitoblarga qaraganda, Quyosh va uning tizimiga kirgan barcha fazoviy unsurlar galaktikamiz atrofida sekundiga 250 km tezlikda harakat qilib, uni 200 mln yilda bir marotaba aylanib chiqar ekan.

Yerdan turib bizga ko'rinadigan, taxminan, 2 mlrd. ga yaqin yulduz va Quyosh tizimini o'z ichiga olgan Koinotning ma'lum hajmini ishg'ol qilgan galaktikamiz ma'lum makon, tarkib va tuzilishga ega. Kurrai-zaminimizni galaktikaning, xuddi bir chang zarrachasidek unsuri ekanligiga ishonch hosil qilmog'imiz kerak. Misol qilib solishtirish maqsadida, ko'rsatib o'tish ham mumkinki, Quyoshdan kelayotgan nur Yer sathiga 8 – 9 daqiqada yetib kelsa, ana shunday nur Galaktikaning bir bosh nuqtasidan ikkinchi, qarama-qarshi tomon boshigacha faqat 100 ming yilda yetib borishligi aniqlangan. Demak, kurrai-zaminimiz va yerdagi jamiki mavjudotlar, osmonu-falakiyotdagi barcha unsurlarning kattaligi to'g'risidagi tushunchalar, darhaqiqat, nisbiydir.

Tabiiyki, Yer, Oy va Quyosh ham, galaktikamiz va boshqa galaktikalar ham, butun Olam tarkibida qachonlardir **ma'lum bir vaqtda** bunyod bo'lgan. Olamning shu kungi ko'rinishi, so'zsiz, juda uzoq davrlar oralig'ida amalga oshgan evolutsion o'zgarish va taraqqiyot hosilasidir.

Olamning vujudga kelishi va rivojlanishi bilan bog'liq kosmogoniya fanining asosiy ilmiy tushunchalari, albatta, kishilik jamiyati taraqqiyoti davrlarida, ilm-fan va texnika rivoji, turli soha, ayniqsa, tabiatshunos olimlarning yetishib chiqishi, ularning ilmiy izlanishlari va chiqargan xulosalari bilan bog'liq holda, asosan, XX asrga kelib to'la shakllana boshladi.

Avval boshda, tashqi butun olamning barpo etilishiga oid aniq ma'lumotga ega bo'linmagan bo'lsa ham, lekin mavjud bo'lgan har xil xato yoki mutlaqo noto'g'ri xulosalar o'z isbotini topmagach, keyinchalik falakiyotni aniq o'rganish uchun turli ilmiy-texnik qurilma va vositalarning kashf qilinishi va ulardan samarali foydalanish natijasida, haqiqiy ilmiy asoslangan tushunchalarga sekin-asta erishila boshlangan. Har bir ilmiy xulosa keyingi izlanishlarga turtki ham bo'lgan, albatta. Ma'lum vaqtga kelib, nihoyat, olamning paydo bo'lishi, dastavval uning mittiligi va so'ngra kengayish jarayonlari bo'lib o'tganligi bo'yicha fikrlar ham yuzaga kelgan.

Koinot kengayishi xususida muhim fikrlarni ilk bor 1927-yilda Lemetr bildirgan. 1929-yilda amerikalik astronomlar Xabbl va Xyumasonlar «Galaktikaning qochishi», ya'ni bir-biridan yiroqlashishi hodisasini kashf qilishib, yerimizga nisbatan galaktikalarning uzoqlashishi tezligining ulargacha bo'lgan masofa oralig'iga to'g'ri mutanosiblikda ekanligini miqdoriy aniqlashgan.

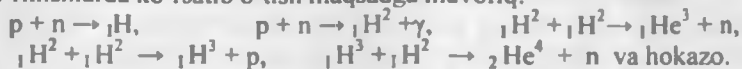
Olam paydo bo'lishiga oid asosiy aniq ilmiy tushuncha va g'oyalar so'nggi 40–50 yillar orasida, ayniqsa, astrofizika sohasi rivojlanishi bilan vujudga keldi. Bunda, amerikalik olimlardan Penzias va Vilsonlar o'tkazgan tadqiqotlar, ularning kashfiyotlari alohida o'rin tutadi. Mazkur olimlarning tadqiqotlari natijalarining olamshumul ahamiyatga molikligi inobatga olinib, ularga 1978-yilda xalqaro Nobel mukofoti topshirilgan edi.

Penzias va Vilson tashqi olamdan Yerga kelib tushayotgan 75 sm to'liq uzunlikdagi radionurlanish intensivligi (yorqinlik darajasi)ni aniqlash bo'yicha o'z izlanishlarini o'tkazib, oqibat-natijada, koinotda r e l e k t i v nurlanish mavjudligini isbotlashdi. Shu kungacha yig'ilgan barcha kosmogonik ma'lumotlar, mazkur soha olimlarining ilmiy tadqiqot ishlari va yuqorida tavsiflangan kashfiyot hamda boshqa ilmiy xulosalar tufayli ham borliq olam bundan qariyb 15 mlrd yillar oldin yuz bergan «Kuchli Portlash» natijasida sodir bo'lgan, degan g'oyaga asos solindi. Hozirgi paytda «Katta Portlash» «Big Bang» ilmiy g'oyasi, aytish mumkinki, aksariyat tegishli soha olimlari tomonidan tan olingan.

Olimlarning ma'lumotlariga ko'ra, nihoyatda katta portlashdan keyin o'tgan juda qisqa vaqt, ya'ni 1 soniyaning ikki yuz mingdan biri ($1/200000$) vaqt oralig'ida son-sanoqsiz unsurlar paydo bo'lgan. Issiqlik trillionlar darajasida deb tasavvur qilish mumkin. Vujudga kelgan boshlang'ich obyekt (Olamning ilk holati) o'ta zich «Modda- Energiya» qorishmasidan iborat deb tasavvur etilsa, to'g'ri bo'ladi. Muayyan vaqtdan keyin obyekt kengaya borib, harorati va energiyasining darajalari ham nisbatan pasaya borgan. Bunda, albatta, uning tarkib-tuzilmasi ham o'zgargan.

Mavjud ta'limotlar asosida shuni ham qayd qilish mumkinki, keyingi o'tgan $1/10$ soniya vaqtda, mavjud kimyoviy elementlar atomlari yadrolarning bo'linishi va buning natijasida sodir bo'lgan turli xil juda ham mayda zarrachalarning o'zaro ta'sirlashishi jarayonlari amalga oshadi. Aynan shunday tarzda vujudga kelgan neytronlarning protonlarga aylanishi hamda proton va neytronlar o'rtasida kimyoviy-ta'sirlashuv-reaksiyalar ketib, issiqlik darajasi milliardlab graduslar darajasida bo'lgan bir sharoitda, dastlabki yengil massadagi elementlar, masalan, vodorod (H), geliy (He) va ularning izotoplari hosil bo'lgan deb tasavvur qilish mumkin. Bu to'g'rida bayon qilingan yuqoridagidek fikr-mulohaza va ilmiy xulosalarga tayanib, amalga oshishi mumkin

bo'lgan ayrim kimyoviy reaksiyalar tenglamalarini quyidagicha ko'rinishlarda ko'rsatib o'tish maqsadga muvofiq:



Ilmiy farazlarga ko'ra, keyin o'tgan soniya va daqiqalar vaqt oralig'ida harorat butun sistema energiyasining kamayishi, uning hajmi kattalashishi, xullas, ilk olam bosqichi shaklining evolutsion tarzda kengaya borishi kuzatiladi. Pirovard natijada uning tarkib va tuzilmasi ancha o'zgara boradi. Evolyutsion tarzda butun olamning kengaya borish jarayonlari, so'zsiz, juda ko'p bosqichlarda kechadi va ularning holatlari ham bir xil bo'lmagan. Aytib o'tish o'rinli bo'ladiki, xilma-xil sifat-miqdor o'zgarishlar va hosil bo'lgan u yoki bu turdagi kimyoviy elementlarning atomlarini o'zaro ta'sirlashuvi muayyan bir bosqichda erkin elektronlar sodir bo'lish jarayonlari ham bo'lib o'tadi. Shuningdek, ma'lum shart-sharoitlarda musbat zaryadli proton va manfiy zaryadli elektronlarning o'zaro mutanosiblikda birlashish jarayonlari ketishini ham tasavvur qilish qiyin emas.

Turli manbalardagi ilmiy xulosalarga asoslanib, ta'kidlash mumkin bo'ladiki, portlashdan keyin o'tgan 300 ming yillar vaqt oralig'ida koinot holatini hali ham o'ta zich, hatto o'zidan hech qanday numi o'tkazmaydigan, nostasionar plazma ko'rinishidagi sistema deb qarash mumkin. Bunda, temperatura darajasi 10^9 K, zichlik 100 g/sm^3 va undan ham ortiq bo'lgan. Aynan shunday holatlarda proton va neytronlardan geliy atomining yadrolari, pirovard natijada, o'ta mustahkam tarkib-tuzilmali ko'plab geliy elementi atomlari sodir bo'lgan.

Bepoyon koinotda geliy elementining mavjudligini amerikalik fizik Georgiy Gamov o'zining ilmiy ishlarida tasdiqlagan. «Kuchli portlash tufayli, dastavval, yengil massali kimyoviy elementlar hosil bo'lgan», degan nazariya asoslarini yaratgan olim aynan Gamov hisoblanadi.

Olamning evolutsion rivojini 0,5 mln yilga teng davri oralig'ida elektromagnit va bundan tashqari, ko'plab turli xil nisbatan «kuchsiz ta'sir»lar tufayli, bir-biridan ajralish holatlari ham namoyon bo'lgan. Yadroviy sintez jarayonlari kuchayib, geliyga o'xshagan yengil elementlarning sodir bo'lish jarayonlari nihoyatda kuchayadi.

Keyingi o'tgan yana 0,5 mln yil vaqt orasida «Modda hosil bo'lish» va «Nurlanish» jarayonlari bir-biridan ajrala boshlagan. Aynan shunday sharoitda vujudga kelgan nurlar «Relektiv» nurlanish deb ataladi. «Relektiv» deyilishiga asosiy sabab, ularning sodir bo'lish vaqti («yoshi»)ning «galaktika yoshi»dan ancha kattaligidir.

Xullas, ilmiy ma'lumotlarga asoslanib, qisqa tarzda ta'riflasak, «Kuchli portlash» 1-inchi milliard yil tugashi arafasida, galaktikalarga asos bo'lgan dastlabki «progalakтик» sistemalar vujudga kelgan. 3-inchi mlrd yilning oxirlarida esa «kvazarli radigalakтик»lar, nihoyat, 8-inchi mlrd yillar tugagach, son-sanoqsiz galaktikalar, shu jumladan, quyosh tizimini o'z tarkibida tutuvchi bizning galaktika («Somon yo'li») yulduzlar majmui shakllana boshlagan. Xullas, hozirgi davrda osmonufalakda ko'rinadigan barcha samoviy unsurlar 15 mlrd yillar oldin bo'lib o'tgan kuchli portlash va shundan so'nggi murakkab evolutsion o'zgarishlar natijasida sodir bo'lgan galaktikamizning xuddi o'zginasidir.

Tegishli soha olim va mutaxassislarining ta'kidlashlaricha, hozirgi paytda ham olamning kengayish jarayonlari, yangi evolutsion o'zgarishlar kuzatilmoqda. Xo'sh, bunday jarayon qachongacha davom etishi mumkin? degan savol tug'ilishi muqarrar, albatta. Ilmiy tadqiqot natijalari va yirik olimlarning xulosalariga ko'ra, olamning evolutsion tarzda kengayib o'zgarishi ma'lum bir paytda avvalambor, barcha yulduzlardagi yoqilg'i modda – vodorodning termoyadroviy sintezga uchrashi va boshqa jarayonlarning nihoyasiga yetish vaqtiga bog'liq ekan. Buning uchun taxminan 10^{11} , ya'ni yuz ming milliard yil o'tishi mumkin.

O'z o'rnida ko'rsatib o'tish ham kerakki, hamma yoqqa nur va energiya taratib turgan Quyosh ulkan fazoviy «termoyadro reaktori» sifatida, yana 10 mlrd yilga yaqin vaqt oralig'ida o'z faoliyatini ko'rsatib, so'ngra uning ham vodorod yonilg'isi tugab so'nishi mumkin degan ma'lumotlar bor. Demak, muhim samoviy yoritgich, uning tizimidagi barcha sayyoralar, shu jumladan, Yerimiz va boshqa unsurlar ham, ya'ni butun tashqi olam tugashi (oxirat borligi) aniq ekan.

Olamning yaxlitligi xususida ham bir qator misollar keltirish mumkin. Ma'lumki, har bir inson yoki boshqa biror bir tirik mavjudotni kurrai-zaminimizga solishtirganda juda kichik bir zarrachaligi aniq. Shunga qaramay, nihoyatda ulkan va juda katta masofada joylashganligiga qaramasdan, Quyosh yoki boshqa samoviy unsurlar holati bilan Yerdagi mavjudotlarning holatlari uzviy bog'liqdir. Agar Quyoshda qandaydir o'zgarish sodir bo'lsa, shuningdek, Yerga tashqi bir fazoviy unsur yaqinlashsa va hokazo, albatta, insonlar ham o'z organizmida ma'lum o'zgarish bo'lishini sezadi. Umuman, Yer sayyorasiga koinot unsurlarining ta'siri ko'p omillar bilan isbotlangan.

Bu haqda kerakli ma'lumotlarni boshqa manbalardan ham bilib olsa bo'ladi.

Faqat birgina ilmiy ma'lumotni bayon etib, Yerga nisbatan tashqi olam ta'sirini, yana bir bor ifodalash mumkin. Olimlarning aniqlashlaricha, barcha samoviy unsurlar orasida ham xuddi kurrai-zaminimizdagidek uzluksiz «Modda-Energiya almashinish» jarayonlari bo'lib turar ekan. Misol uchun, bir yil mobaynida Yer sayyorasiga koinotdan 1×10^4 t kosmik chang kelib tushadi. Tekshirishlar yana shundan dalolat beradiki, yulduzlararo bo'shliqlarda aynan kurrai-zaminimizda mavjud bo'lgan vodorod, kislorod, azot, is gazi, ammiak, karbonvodorodlar kabi jami 20 turdan ziyod kimyoviy birikmalar uchrar ekan. Eng qizig'i, poliformaldegid, poliatsetilen kabi yuqori molekularli (polimer) moddalarning ham borligi ilmiy tekshirishlarda aniqlangan. Lekin shuni ham ta'kidlash joizki, koinotdagi bo'shliqlarda boshqa modda va birikmalarning mavjud ulushlari, vodorod gazi miqdori (konsentratsiyasi) ga nisbatan bir necha o'n, ayrimlarniki esa hatto 100 mln qadar kam.

Tashqi olamning haddan tashqari ulkan, bepoyon va chegarasiz ekanligi, lekin unga nisbatan Yer sayyorasi kichik bir dispers zarrachadek va undagi barcha jonzodu-mavjudotlar, yuqorida ko'rsatib o'tilgandek, butun olam bilan o'zaro uzviy bog'liqlikda, o'zaro kuchli energiya almashinish bo'lib turadi. Qayd etish joizki, bunda mavjud bo'lgan energiyalar tabiati har xil. To'laroq ma'lumotlarni tegishli soha ilmiy manbalaridan o'qib olish mumkin.

Cheksiz samoda uzluksiz amalga oshib turadigan turli xil jarayon va hodisalarning Quyosh tizimidagi barcha sayyoralar, shu jumladan, Yerga ta'sirini hozirgi paytda ham olimlar o'z kuzatuvlarida qayd qilishmoqda. Darhaqiqat, Yerdagi barcha unsurlarning tashqi olam bilan bog'liqligi, umuman, «Olam» va har bir «Odam»ning o'zaro bog'liqligi aniq ekanligi shubhasiz.

Umuman, har birimizning mavjudligimiz, bepoyon olam-butun borliq — tabiiy mo'jizadir. Ayniqsa, shu borliqda odamzod yashashi uchun zarur shart-sharoitlar bo'lgan Yer sayyoramizning noyobligi har bir kishini chuqur fikrlashga undaydi, albatta. Yer tabiati va barcha mavjudotlar aynan insonlarga in'om qilinganligi ham olijanob mo'jizadir. Shunday bo'lgach, ta'kidlash joizki, ona-zaminimizda mavjud bo'lgan hayotiy muhit va omillar, barcha organik va noorganik xomashyo (mineral resurs)larining hammasiga nihoyatda oqilona munosabatda bo'lish zarur. Bu haqiqiy insoniy burch va fazilatdir.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Ptolomeyning «Geotsentrik» ilmiy g'oyasi negizida nima yotadi? Mazmun-mohiyatini to'la tushuntiring.

2. Olam tuzilmasi xususida ilk ilmiy tushunchalar, ayniqsa, «Geliotsentrik» nazariya qachon paydo bo'lgan?

3. Falakiyot faniga o'zlarining ulkan hissalarini qo'shgan Markaziy Osiyolik qaysi o'tmish olimlarimizni bilasiz? Ular yaratgan ta'limot va qilgan kashfiyotlari xususida axborot bering.

4. «Galaktika», «Quyosh tizimi», «Sayyora» kabi tushunchalarga tavsif berib, ularga xos sifat-miqdor ko'rsatkichlar to'g'risida aniq ma'lumotlarni bayon eting.

5. Tashqi olam – koinotning vujudga kelish ilk bosqichlari bo'yicha qanday bilimga egasiz? Olam kengayishi, undagi unsurlarning o'zaro bog'liqligini qay tarzda ilmiy asoslash mumkin?

6. Butun olamning yaxlitligi, «Olam va Odam» uzviy bog'langanligi, kurrai-zaminimizning koinot bilan o'zaro ta'sirlashuvda bo'lishligini qanday ash-yoviy dalil va ma'lumotlar asosida isbotlash mumkin?

7. Samoviy unsurlar, ya'ni yulduzlar, sayyoralar va hokazolar o'rtasidagi bo'shliqlarda qanday kimyoviy elementlar (yoki ularning elementar zarrachalari) uchrashi mumkin?

8. Butun koinotda doimiy «Modda-Energiya almashinish» jarayoni mavjudligini qanday qilib asoslay olasiz?

9. Yerdagi barcha mavjudotlarning sifat-miqdor ko'rsatkichlarining tashqi olam bilan bog'liq ekanligiga qanday ash-yoviy dalillarni keltirish mumkin?

1.2. Quyosh, uning tizimidagi sayyoralar va kurrai-zaminning yaxlitligi, uzviy bog'liqligi hamda «Kosmokimyo» haqida tushunchalar

Yuqorida koinot, undagi barcha samoviy unsurlar 15 mlrd yillar chamasi avval bo'lib o'tgan «Kuchli Portlash»ning mahsuloti ekanligi va shundan so'ng butun borliqning evolutsion tarzda rivojiga oid ma'lumotlar berilgan edi. Yana bir bor qayd qilish mumkinki, portlashdan keyin koinotdagi o'zgarishlar natijasida turli xil yulduzlar majmuaisidan iborat bo'lgan, ko'plab galaktikalar, shu jumladan, «Somon yo'li» yulduzlar to'dasini o'z ichiga olgan bizning galaktikamiz

ham bunyod bo'lgan. Ma'lum bir davrda, uning tarkibida Quyosh tizimi vujudga kelgan.

Insoniyat juda qadim zamonlardan boshlaboq, o'zi mavjud bo'lgan zaminni, Oy, Quyosh va boshqa fazoviy unsurlarni o'rganish, ular to'g'risida ma'lum bilimlarga ega bo'lishga intilgani shubhasizdir. Tashqi dunyoning tarkibi va tuzilmasi, fazoviy jismlarning holatlari hamda ularning ayrim xossa va ko'rsatkichlari, masalan, ularning o'zaro ta'sir kuchi bo'yicha har xil qarashlar vujudga kelaboshlagan. Bu borada aniq ilmiy tushuncha va g'oyalar xususan, XVIII asr o'rtalaridan boshlab olg'a surila boshlagan.

Quyosh tizimidagi Merkuriy, Venera (Zuhro yulduzi), Yer, Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun va Pluton kabi sayyoralar, Quyoshga nisbatan ma'lum masofa va muayyan ketma-ketlikda joylashgan. Ushbu sayyora va mavjud barcha samoviy unsurlar bilan qadimdan boshlab ko'plab mutafakkir olimlarning qiziqqanliklari tarixdan ma'lum. Bunda tabiatshunos olimlar, ayniqsa, falakiyot ilmi sohiblari va munajjimlar tomonidan ko'plab kuzatuvlar amalga oshirilgan. Ularning orasida, xususan, buyuk ajdodlarimizning xizmatlari katta ekanligini alohida ta'kidlash joiz. Ayniqsa, Ahmad al-Farg'oniy (G'arbda uni ALFRAGANVS deb atashgan) va Mirzo Ulug'beklarning o'tkazgan tadqiqotlari nihoyatda olamshumuldir. Ularning qator ilmiy asarlari, masalan. Al-Farg'oniyning «Samoviy harakat va yulduzlar majmui», Ulug'bekning «Zijji ko'ragoniy» kabi falakiyot ilmiga bevosita aloqador kitoblari «O'yg'onish davri»ga kirgan ko'plab G'arb mamlakatlarida juda ham mashhur bo'lgan. Mazkur va boshqa buyuk olimlarning ta'limotlari, darhaqiqat, hozirgi zamon falakkiyot fanlari rivojiga asos bo'lgan desak, xato bo'lmaydi.

Barcha oldingi tadqiqotlar natijasi, ilmiy kashfiyot va qilingan xulosalarga asoslangan holda, fazoviy unsurlarni o'rganuvchi kosmogoniya fani ham XVIII asr o'rtalaridan boshlab shakllana boshlagan. Bunda, germaniyalik olim Kant va fransiyalik Per Laplas (fanda maxsus «Kant-Laplas nazariyasi» mavjud) larning ta'limotlari muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Mavjud nazariyaga ko'ra, Quyosh tizimi muayyan tarkibidagi gazchang aralashmasidan bunyod bo'lgan.

Nemis fizigi German Gelmgols xususan, nihoyatda yuqori haroratdagi gaz va chang to'zonidan Quyoshning vujudga kelgan vaqtini hisoblab chiqqan. Hozirgi paytdagi ilmiy ma'lumotlarga asosanib quyidagicha etish mumkinki, Quyoshning paydo bo'lishi vaqti qariyb 10–15 mlrd yil avval, Yer sayyorasining «yoshi» esa, o'rtacha hisobda, 4,5 mlrd yilga

to'g'ri kelar ekan. Quyoshni ulkan qip-qizil cho'g' plazma holatida tasavvur qilinsa to'g'ri bo'ladi. Uning radiusi 696000 km, massasi Yernikidan 330 ming, diametri 109 baravar katta ekanligi ham aniqlangan.

Yer (kurrai-zaminimiz) Quyosh tizimidagi Merkuriy va Veneradan so'nggi uchinchi sayyora hisoblanadi. Quyosh bilan Yer orasidagi masofa 149597870 km ga teng.

Quyosh 3 xil qatlam – fotosfera, Xromosfera va toj qismlaridan iborat. «Fotosfera»ning zichligi nisbatan past bo'lib, bosim unda 1 atm atrofida. Mazkur qatlam ustida qalinligi 200 ming km ga teng bo'lgan konvektiv zona ham bor. Unda mavjud bo'lgan unsurlarning kattaligi 150–1000 km oralig'ida «yashash davr»lari 5–10 daqiqaga teng. Quyoshning «Xromosfera» qatlami, asosan, purkalib turadigan to'q-sariq, tutunsimon ko'rinishdagi alangalardan tashkil topgan. Uning «tillari» 200–2000 km lik diametrga ega bo'lib, balandligi 10 ming km atrofida.

Tekshirishlar natijasiga ko'ra, Quyosh gardishida doim kuzatiladigan alangali purkashlar (fanda «Flokula» va «Protuberanes» deb ataladi) ayrim holatlarda 30–50 ming km balandlikkacha ko'tariladi. Aniqlanilishicha, bir yil mobaynida 7000 martagacha ana shunday yuqori haroratlik alanga-purkashlar amalga oshib, bir necha oylar davom etishi ham mumkin. Mazkur alanga-purkashlar tufayli, Quyoshdan qariyb 5000 km masofa oralig'ida turlicha rangdagi hududlar yuzaga kelib, ularning ham uzluksiz harakatda bo'lishligi (7200 km/soat tezlikda) aniqlangan.

Quyosh markazi–yadro qismining harorati 20 mln gradus darajada. Quyoshdan chor atrofga har soniyada 4 mln t miqdorida fotonlar majmui – yog'du taraladi. Uning quvvati $3,9 \times 10^{38}$ erg/sek ga teng. Mazkur energiyaning faqat 5 trln dan bir qismigina Yer sayyorasiga tushishligini olim va mutaxassislar hisoblab chiqishgan.

Ma'lumotlar yana shundan dalolat beradiki, Yerga tushadigan Quyosh energiyasi sabab, kurrai-zaminimizda ko'plab turda tabiiy jarayon va hodisalar uzluksiz amalga oshib turadi. Jumladan, Quyoshning issiqlik energiyasi hisobiga har daqiqada sayyoramiz yuzasidan 1mlrd tonna suv bug'lanib, uning tarkibida juda katta miqdorda energiya qayta osmonu-falakka ko'tariladi. Aynan shu tarzda, atmosferaga chiqqan suv bug'lari havo bilan qo'shilib, har xil sifat va miqdor ko'rsatkichlardagi «aerozol» – bulutlar sodir etiladi. Natijada, Yerning turli hududlarida muayyan iqlim, yog'in-sochinlar va boshqa

tabiiy omillar kuzatiladi. Eng muhimi, Yer sayyorasining barcha tur hayotiy ko'rsatkichlari uchun zarur bo'lgan «gidrologik (suv) rejimi» ta'minlanadi.

Suv bug'lari vositasida Yerdan atmosferaga ajralib chiqadigan energiyaning salmog'i haqiqadan ham juda ulkan. Aniqlanishicha, ana shunday miqdordagi energiyani hosil qilish uchun har birining quvvati o'rtacha 1 mln kvV/soatga teng bo'lgan elektr stansiyalardan 400 milliontasi uzluksiz ravishda faoliyat ko'rsatishi kerak bo'lar ekan. Xullas, bug'langan suv va uning tarkibidagi katta miqdordagi energiya bois, Yer sayyorasida juda uzoq davrlardan boshlab doim mo'tadil iqlim, tabiiy yog'in-sochin, yomg'ir, qor, do'l va bo'ronlar bo'lib turadi.

Quyosh, uning tizimidagi barcha sayyoralar va boshqa fazoviy unsurlar, shu jumladan, ayrim sayyoralarning tabiiy yo'ldoshlari (misol uchun, Yer uchun Oy) orasida o'zaro ta'sir – uzviy bog'liqlik, hatto tarkiban va ma'lum darajada umumiylik ham mavjud. Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, Quyosh va uning tizimiga kirgan barcha fazoviy unsurlar shu jumladan, Yer massasining 99,70 foizini 9 ta kimyoviy element tashkil etadi. Aniq tasavvur etish va qiyoslash uchun Quyosh tizimi hamda sayyoramiz massasini hosil qiladigan asosiy elementlarni ko'rsatib o'tamiz. Tegishli ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan bir qator xulosalarni chiqarsa bo'ladi. Avvalambor, Yer va Quyosh tizimidagi boshqa sayyoralar massasining asosini, turli qiymatda bo'lsa ham, 4 ta kimyoviy element: Kislorod, Temir, Kremniy va Magniy tashkil qilar ekan. Shuning o'zi Quyosh tizimining yaxlitligiga ishonchli dalildir. Lekin shu bilan birgalikda, aynan shu elementlar Yer massasining 99 foizdan ortig'ini tashkil qilishligi, ularning boshqa sayyoralardan farqli ravishda zaminimizning hayotiy muhitlarini bunyod qilishda katta o'rin tutishligidan darak beradi.

Yuqoridagidek va boshqa ma'lumot hamda ilmiy xulosalar asosida Quyosh tizimidagi sayyoralarning kimyoviy tarkibi to'g'risida yana quyidagilarni ma'lum qilish mumkin: Birinchi galda, qayd qilib o'tish kerakki, barcha samoviy jismlarning asosini vodorod va geliy elementlari tashkil qiladi. Masalan quyoshda, 82 foiz miqdorda vodorod va 18 foiz geliy bor. Yupiter sayyorasi massasining qariyb 80 foizini, Saturinning 60 foizini vodorod gazi tashkil etadi.

**Quyosh tizimi va Yer massalarining element tarkibi
(massa foizda)**

1- jadval

Nisbiy miqdorning kamayish tartibi	Quyosh tizimi*		Yer sayyorasi**	
	Kimyoviy elementlar	Nisbiy miq- dor, foizda	Kimyoviy elementlar	Nisbiy miqdor, foizda
1	Vodorod	77	Temir	34,6
2	Geliy	21	Kislород	29,5
3	Kislород	0,83	Kremniy	15,2
4	Karbon	0,34	Magniy	12,7
5	Neon	0,17	Nikel	2,4
6	Azot	0,12	Oltingugurt	1,9
7	Temir	0,11	Kalsiy	1,1
8	Kremniy	0,07	Aluminiy	1,1
9	Magniy	0,06	Natriy	0,57
10			Vodorod+Karbon + Azot	0,05
11			Neon	$1 \cdot 10^{-9}$
jami:		99.70	jami:	99,12

* Kameron ma'lumotlari (1970); **Meyson ma'lumotlari (1966).

Samoviy unsurlarda boshqa elementlar ham bo'lishi muqarrar. Tadqiqotlar buni isbotlagan ham. Ta'kidlash kerakki, vodorod va geliydan tashqari uchraydigan boshqa kimyoviy elementlar ham xuddi Quyoshdagidek ularda amalga oshadigan turli darajadagi termoyadroviy reaksiyalar mahsuli hisoblanadi. Barcha samoviy unsurlar va ulardan tashkil topgan tizimlar ham, albatta, muayyan evolyutsion taraqqiyot bosqichlarida turlicha kimyoviy tarkibga ega bo'lishgan. Bepoyon koinotda shunday yulduzlar ham mavjudki, ularning yorug'lik nurlari spektrogrammalarida Litiy, Magniy, Bariy va boshqa kimyoviy elementlar borligi aniqlangan.

81938

O'tkazilgan ilmiy kuzatishlar natijalariga ko'ra, Venera sayyorasi (Zuhro yulduzi)ning atmosferasida 0,1 foiz atrofida suv bug'i va kislorod (O_2) bilan birgalikda karbonat angidridi (SO_2) aralashmasi bor ekan. Mars atmosferasi, asosan, karbonat angidrididan va kam miqdorda bo'lsa ham azot (0,5-5 foiz orasida), shuningdek, argon gazi va suv bug'i aralashmasidan iborat ekan. Marsda erkin holdagi kislorod miqdori, karbonat angidrid miqdoriga nisbatan, 0,3 foizdan ortmasligi ham aniqlangan.

Barcha fazoviy unsurlar o'rtasida Quyosh tizimidagi sayyoralar orasida bo'lganidek, o'zaro ta'sir, uzviy bog'liqlik va modda - energiya almashinish jarayonlari mavjud. Mazkur soha bo'yicha keyingi salkam bir asrdan ziyod vaqt orasida olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari yakunida, pirovard - natijada, alohida fan - «Koinot kimyosi» («Kosmokitimyo») shakllangan. Unda tashqi olamni tashkil qiladigan barcha samoviy jismlar va ulardagi moddalarning kimyoviy tarkiblari, shuningdek, kimyoviy elementlarning umuman koinotda tarqalish ko'rsatkichlari, kosmik sharoitda bo'lib turadigan har xil o'zgarish va jarayonlar tufayli, modda (birikma)larning hosil bo'lish qonuniyatlari, reaksiyalar mexanizmi hamda boshqa bir qator ilmiy-amaliy ahamiyatga molik muammolar o'rganiladi.

Tashqi olamni birinchi navbatda, albatta, Quyosh tizimining o'zini chuqur o'rganish shu kunning eng dolzarb vazifalardan hisoblanadi. Bunda so'zsiz, «Kosmokitimyo» fanining o'rni alohida. Uning ahamiyati, ilmiy-amaliy nuqtai nazardan, albatta, kelajakda yana ham kuchayadi.

XX asrga kelib, ayniqsa, uning ikkinchi yarmidan boshlab, astrofizik, radioastrofizik, kosmik texnik vositalarning mukammallashgan (avtomatlashtirilgan) turlari hamda boshqa zamonaviy texnik tadqiqot vositalari yaratilib, insoniyat tomonidan koinotni o'rganishga qaratilgan faoliyat yanada faollashdi va samarador bo'la boshladi. Oqibat natijada, Quyosh tizimidagi sayyoralar va boshqa samoviy unsurlar, shu jumladan, Oyga uchirilgan avtomatik stansiyalar, hatto, Oy sathiga bevosita odamzodning qo'nib, tahlil o'tkazib qaytishlari va hokazolar tufayli, tashqi olam to'g'risida juda ko'plab yangi aniq ma'lumotlar qo'lga kiritildi.

Keyingi yillarda, qayd etish joiz, ancha mukammal ishlangan yirik avtomatik komplekslar yordamida qator sayyora va boshqa samoviy unsurlarni tadqiq qilish uchun insoniyatning, haqiqatan ham, qiziqish - e'tibori kuchaygani yaxshi ma'lum. Hozirgacha jamlangan va kelgusida qo'lga kiritiladigan ilmiy ma'lumotlar, albatta, «Kosmokitimyo» fanining yanada rivoj topishiga katta xizmat qiladi. Pirovard - natijada, butun

tashqi olam to'g'risida bilimlarimiz kengayishi tufayli, kelajak avlodlar taqdiri bilan bog'liq bo'lgan bir qator ilmiy-amaliy muammolar o'z yechimini topishi ham muqarrar.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Quyosh va uning tizimiga kiradigan sayyoralar to'g'risida batafsil ma'lumot bering.

2. O'tmishda yashab o'tgan allomalarimiz Ahmad al-Farg'oniy, Mirzo Ulug'bek va boshqalar falakiyotga doir fanlar rivojiga qanday hissa qo'shishgan? Asosli ravishda tavsitlang.

3. «Kant-Laplas» ilmiy g'oyasi mazmuni haqida fikringizni bayon qiling.

4. Nemis fizigi Gelmgolsning tadqiqotlari va xususan, falakiyot fani sohasi nimaga bag'ishlangan? Uning yana qanday ilmiy kashfiyotlarini bilasiz?

5. Ulkan yoritgich – Quyosh tarkib tuzilmasiga oid qanday ilmiy ma'lumotlarga egasiz? Bayon eting.

6. Kurrai-zaminimiz uchun Quyoshning beqiyos ahamiyatini qanday baholay olasiz? Uning energiyasi Yerdagi turli-tuman tabiiy hodisalar bo'lishida qanday fizik-kimyoviy jarayonlar amalga oshishi uchun xizmat qiladi?

7. Quyosh tizimidagi barcha fazoviy unsurlar va sayyoramizda qanday kimyoviy elementlar mavjud? «Kosmokimyo» faniga asosli ta'rif bering.

1.3. Yer sayyorasining tarkib-tuzilmasi va unda ekologik uyg'unlik (mutanosiblik) ning mavjudligi

Yer – hozircha insoniyatga ma'lum bo'lgan barcha samoviy unsurlar orasida hayot uchqunlari mavj etib turgan, ya'ni bioqobiqqa ega bo'lgan yagona sayyora hisoblanadi. U Quyosh tizimidagi, Merkuriy va Venera («Zuhro» yulduzi) dan keyin uchinchi o'rinda joylashgan. Quyoshgacha oraliq masofasi 149597870 km, shakli bo'yicha shar /yumoloq/ ko'rinishda bo'lib, radiusi 6300 km dan ortiq, shimoliy va janubiy qutblari bo'ylab biroz siqiq. Yerning yuza sathi 510 mln km kv ga teng, lekin uning 360 mln km kv qismini dengiz-okean va boshqa suv manbalari egallagan, kontinental qismi esa, 150 mln km kv ga yaqin.

Yer sayyorasi Quyosh tizimi tarkibida, taxminan 4,5 mlrd yillar ilgari, juda yuqori haroratli gaz-chang to'zonidan vujudga kelgan. Uzoq

geologik davrlar oralig'ida sekin-asta sovib, evolutsion o'zgarishlarga uchrab, bunda turli darajadagi o'ta murakkab eko-geokimyoviy va biokimyoviy jarayonlar amalga oshib, pirovard-natijada, hozirgi ko'rinish tarkib va tuzilmaga ega bo'lgan.

Kurrai-zamin uzluksiz ravishda doim 2 xil harakatda: bir kecha-kunduzda o'z o'qi va bir yil mobaynida Quyosh atrofida bir marta aylanib chiqadi. Uning Quyosh atrofidagi harakat tezligi, hisob-kitoblarga qaraganda, 30 km/sek ni tashkil qiladi. Quyosh atrofida Yer aylanma harakati ellips shaklidagi orbita bo'ylab amalga oshadi, lekin bir bosib o'tgan nuqtasidan ikkinchi bor o'tmaydi.

Yer sayyorasining bunyod bo'lishi, uning evolutsion tarzda rivoj topishi xususida, turli davrlarda xilma-xil mazmundagi ilmiy tushuncha va g'oyalar bayon qilingan. Oldinroq bu haqda tegishli ma'lumotlar (masalan, «Kant-Laplas» g'oyasi kabi) berildi. Ana shunday ilmiy tushuncha va nazariyalar asosida, ayniqsa, XX asrda o'tkazilgan chuqur ilmiy-amaliy tadqiqotlar natijasiga ko'ra, kurrai-zamin to'g'risida, uning tarkib-tuzilmasi, hayotiy omillar mavjud bo'lgan barcha tur ko'rsatkichlar bo'yicha hozirgi paytda aniq ma'lumotlarga ega bo'lindi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, qayd etish mumkinki, Yer sayyorasi, asosan, 3 xil qavatli tuzilmaga ega: yuza-sirt qismi – «Qattiq qobiq», uning ostida «G'ilof» («Mantiya») va markaziy qism – Yadrodan iborat. Yer markazining tarkib-tuzilmasiga doir aniq ilmiy tushuncha va ashyoviy ma'lumotlarga fan-texnika rivoj topgan XX asrdagina ega bo'lindi desak, xato bo'lmaydi.

Ma'lum bo'lishicha, Yer yadrosi o'z navbatida, 2 qism: ichki qattiq va tashqi suyuq (oquvchan) qavatlardan iborat ekan (Leman ma'lumotlari, 1936-y.). Suyuq holdagi eng ichki qatlam Yer osti 2900 km chuqurligidan boshlanib, to 5000 km lik masofani egallagan. Uning qalinligi 2000–2100 km oralig'ida bo'lib, harorati 12 ming darajada. Yadro markazi, Yer ostining 5000 km dan to 6370 km gacha (mazkur raqam Yer radiusi hisoblanadi) nisbatan qattiq holat. Uning qattiqligi va butun Yer massasi bo'ylab markazga nisbatan kuchli ta'sir ko'rsatilishi yuqori darajadagi bosim bilan tushuntiriladi. Ana shunday bosim ta'siri cababli ham, darhaqiqat, harorat qanchalik yuqori bo'lmasin, yadroning suyuqlanishi mumkin emas.

Ma'lumotlarga ko'ra, Yer yadrosi temir (Fe) va nikel (Ni) aralashmasidan iborat. Unda, umuman, cho'kindi tog' jinslar ham, minerallar ham yo'q. Lekin shu narsa ham alohida qayd etiladiki, yadroning zichligi Fe–Ni aralashmasiga xos zichlik qiymatidan ancha

past darajada. Demak, yadro tarkibida, temir va nikeldan tashqari, yana qandaydir boshqa moddalar borligini ham taxmin qilish mumkin.

Yadrodan boshlab, Yer yuqori qismi tomon yo'nalishda, kurrai-zaminning ikkinchi qavati — «G'ilof» («Mantiya») joylashgan. Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, mazkur qavat ham 2 xil, ya'ni ostki «Mezo» 2400–2700 km qalinlikdagi va ustki «Asteno» 100–400 km lik qalinlikgi qatlamlardan iborat bo'lib, ularning asosini kremniy (Sili-sium) elementi birikmalari tashkil qilar ekan. Yer «g'ilofi»ning harorati 900–1000 °C atrofida. «Yadro» — «G'ilof» chegara sirtlarida, Fe va Si elementlarining o'zaro ta'sirlashishi sabab, Yer yadrosining tarkibi doim o'zgarishda. Bunday o'zgarish hozir ham davom etmoqda, kelajakda ham davom etaveradi, albatta.

Yerning tashqi «Qattiq qobig'i» (Litosfera)ning qalinligi, quruqlikda 40–60 km (ayrim hududlarda, hatto, 100 km dan ham ziyod), okeanlar tagida esa 4–8 kmga teng bo'lib, umimiy Yer sayyorasi hajmining 80 foizga yaqinini tashkil qiladi. Mazkur qavat bazalt va granitli qatlamlardan iborat bo'lib, kimyoviy tarkibi bo'yicha nihoyatda xilma-xildir (batafsil ma'lumot 3-bobda keltirilgan).

Yer ichki tuzilishini yorqin tasavvur etish uchun tabiatda, jumladan, o'simlik dunyosida uchraydigan hodisalardan bir misol keltiramiz. Yerni, masalan, ulkan yashil daraxtga o'xshatish ham mumkin. Xuddi daraxtlarda, aniqrog'i, ularning ko'ndalang kesmalarida kuzatilishidek, Yer yadrosidan boshlab, to uning yuza sirtigacha har xil aylanma - qalin doirasimon qatlamlar (xalqasimon o'rama tuzilmalar) mavjud. Ular o'z navbatida, yana qatlamchalarga bo'linadi. Ularning har biri Yer sayyorasining shakllanishidagi ma'lum bir bosqich — geologik davrni aks ettiradi deyish ham mumkin. Daraxt kesmalari, uning yoshini belgilagandek, Yer o'rama qatlamlari ham, ma'lum ma'noda, «yilnoma» vazifasini o'tashi turgan gap.

Yer sayyorasining shakllanishi davridagi barcha murakkab bio-geokimyoviy jarayonlar natijasida, dastavval, uning yadrosida atom massalari nisbatan katta bo'lgan kimyoviy elementlar, xususan, temir va nikel kabi elementlar ancha yuqori darajadagi issiqlikda suyulib, yetarli miqdor va nisbatda jamlangan. Amerikalik olimlar Tom Arens va Devid Uokerlarning o'tkazgan tadqiqot natijalariga ko'ra, Yer yadrosining harorati hozir ham 12000 °C atrofida. Ana shunday sharoitda kuchli konvektiv oqimlar sodir bo'lishini va oqibat-natijada, Yer ichki tektonik kuchlari hamda harakatlari paydo bo'lishini ko'z oldiga keltirish aytarlik qiyin emas.

Yer ichki qismlari haroratlari hozirgi davrda ham ancha yuqori darajada ekanligini vulqonlar faoliyati, shuningdek, turli geologik tekshiruv va qazilma ishlarini olib borish paytlarida ham sezish mumkin. Jumladan, ko'pchilikka ayonki, har 30-35 m yer ostiga chuqurlashib tushgan sari, Yer ichki harorati, taxminan, 1 °C ga ko'tarila boradi.

Sayyoramizning murakkab tarkib-tuzilmasi rang-barangligi, har xil cho'kindi jinslarning, ma'lum geologik davrlarda hosil qilgan qatlamlarining kimyoviy tarkibi, fizik-kimyoviy va mexanik xossalari ham bir-biridan farqlanishi, ayniqsa, Yerning tashqi «qattiq qobig'i» – litosfera qismida ko'zga yaqqol tashlanadi. Bu xususda batafsil ma'lumotlarni 3-bobdan ham bilib olsa bo'ladi. Faqat shuni qayd etish mumkinki, tashqi qobiq tarkibidagi cho'kindi mineral jinslarning aksariyati qattiq holda, yo kristall, yoki tartibsiz (amorf), tuzilmalarga ega. Chuqurroq joylashagan ayrim qatlamlar tarkibida, asosan, karbon va vodorod, ayrim joylarida kislorod, oltingugurt va boshqa elementlar hosil qilgan suyuq - gaz holatidagi birikmalarning zahiralari uchraydi. Ular ham turlicha tarkib va tuzilishlarga ega bo'lib, har xil cho'kindi jins qatlamlari oraliqlarida tarqoq joylashgan.

Xullas, Yerning katta hajmini hosil qiladigan Yer tashqi qobig'i juda ko'p turdagi mineral moddalar majmuiga ega. Ular har xil soha payta ishlash korxonalari uchun muhim xomashyo - tabiiy resurs vazifasini o'taydi. Millionlab yillar oralig'ida bunyod bo'lgan mineral resurslarning ko'p turlari, albatta, qachonlardir tugab qolishi muqarrar. Hozir ular insoniyat hayoti va faoliyati taraqqiyoti uchun xizmat qilmoqda. Darhaqiqat, kishilik jamiyati taraqqiyoti - sivilizatsiya aynan shu muhim hayotiy omillar – tabiiy mineral birikmalar va moddalardan foydalanish tufayligina amalga oshgan.

Endi, Yerning yuza sathiga nazar tashlaylik. Avvalambor, Yer yuzasi tuzilishining notekisligi, sifati va tarkibi ham bir xil emasligi ko'zga yaqqol tashlanadi. Dengiz va okean, katta-kichik daryo va ko'llar, past-baland tog'lar, botqoqlik va cho'lu-sahrolar, yam-yashil tekis yerlar, daraxtzoru-o'rmonlar va hokazolarni ko'rsatib o'tish mumkin. Barcha mintaq va hududlar rangbarang – organik va noorganik moddalardan iborat.

Yerda mavjud bo'lgan o'simlik va jonzodu-hayvonot olamining biologik turlari ham beqiyos. Yer sayyorasining «Jonli qobig'i» («Biosfera»), qisqacha ifodalansa, Quyosh energiyasi tufayli uzoq davrlarda amalga oshgan biogeokimyoviy jarayonlar mahsulidir. Butun tabiiy borliq – Yer tashqi po'stlog'i, havo va suv muhitlari, tirik modda

va kosmik omillar ta'siri bir-biri bilan uzviy bog'liqlikda mavjuddir. Bunda o'zaro uyg'unlik va mutanosiblik hukm suradi.

Barcha jonsiz va jonli tabiiy unsurlarning tarkib va tuzilishlari, sifat-miqdoriy ko'rsatkichlari, bir xil holatda bo'lmaganligi, uzluksiz ravishda o'zaro bog'liqlik va uyg'unlikda mavjuddir. Yer tabiatining o'ziga xos xususiyatlari va barqarorligining asosi ham aynan xuddi shundadir. Yana shuni ham ta'kidlash joizki, Yerning ustki qatlami hamda havo va suv muhitlaridagi beqiyos ko'p turdagi mavjudotlarning barqaror namoyon bo'lib turishida ham, kurrai-zaminimizning ichki quvvati bilan birgalikda, turli fazoviy omillar: Quyosh, Oy va sayyorayu-yulduzlar turkumi energiyalari nihoyatda muhim o'rin tutadi.

Yer ichki quvvati hisobiga, uning tuzilishlarida doim kuzatiladigan har xil ko'rsatkich va darajadagi biogeokimyoviy hamda fizikaviy jarayonlar, nafaqat Yerning uzoq evolutsion taraqqiyot davri - o'tmishda bo'lgan, hatto, hozir ham amalga oshib, ko'plab abiotik hodisalar kuzatiladi. Jumladan, atmosfera va iqlim-sharoitlarning o'zgarib turishi aynan yuqorida ko'rsatib o'tilgan omillar hisobigadir. Yer ichki (tektonik kuchlar tufayli) o'zgarishlari, kurrai-zaminning o'z o'qi va Quyosh atrofida uzluksiz aylanma harakatlari, tabiiy yoritqich - Quyoshning faollik davrlari ham, Yer atmosferasi, undagi tabiiy o'zgarish va jarayonlar ham, bir-biri bilan bog'liqlikda amalga oshishligini doim yodda tutish kerak.

O'tkazilgan tadqiqotlar majmui shundan ham dalolat beradiki, Yerdagi tektonik tebranma harakatlar, silkinish (zilzila) va vulqon otishlari, o'z navbatida, iqlim-sharoit ko'satkichlariga ham kuchli ta'sir ko'rsatadi. Uzoq geologik o'tmish va Yer sayyorasi shakllanish davrlariga nazar tashlansa, ko'plab narsalarni bilib olish mumkin. Masalan, bir paytlar Yer shimoliy qutbida tropik va subtropik iqlim-sharoiti, hozirgi tropik iqlimli mintaq va hududlarda esa muzliklar mavjud bo'lgan ekan. Mazkur fikr isboti sifatida, xususan, Antarktida (Janubiy qutb)da ko'mir va ayrim subtropik o'simlik qoldiqlarining topilganini ko'rsatib o'tish mumkin. Xuddi shuningdek, o'tgan qadim zamonlarda hozirgi Grönlyandiya hududida mo'tadil issiq iqlim hukm surgan ekan. Hozirgi davrda asosan muzliklardan iborat bo'lgan Yerning bir qator mintaq va hududlari, shu bilan birgalikda, barcha okean va yirik dengizlar tublarida ohaktoshli qatlamlarning mavjudligi qachonlardir ana shu joylarda issiq iqlim bo'lganligini ko'rsatadi.

Yuqoridagidan kelib chiqib, xulosa qilish mumkinki, Yerning butun massasi tarkib-tuzilmasi, xususan, uning yuza sathi o'ziga xos rang-

barang sifat va tarkibga egaligi, shuningdek, Yer sayyorasi tabiatining barcha ko'rsatkichlari uzoq geologik davrlarda, davriy ravishda qayta-qayta takrorlanib amalga oshgan geoeokimyoviy o'zgarishlar oqibat – natijasidir. Albatta, davrlar o'tishi bilan bunday o'zgarish va jarayonlarning salmog'i hamda darajasi o'zgara-borgan. Ushbu fikr isboti, oxirgi muzlik davri Yerda, taxminan, bir million yil ilgari hukm surganligidir.

Shu kunlarda ham, vaqt-vaqti bilan, sayyoramizda kuzatilayotgan qator abiotik hodisa va o'zgarishlar: vulqon otishlari, Yerning geo- va elektromagnit maydonlarini o'zgarishlari, zilzilalar, tog' siljishi va cho'kishlari, kuchli dovul va suv toshqinlari kabilar, nafaqat kurraizaminimizning ichki quvvati va koinotdagi unsurlar ta'siri, hozirgi zamon texnologiya omillari tufayli hamdir.

Yer iqlim-sharoitining keskin o'zgarishlariga, atrof-muhitlarda kuzatilayotgan ekologik o'zgarishlarga ta'sir qiladigan yana 2 omilni ko'rsatish mumkin: birinchisi, turli vaqtda Quyosh energiyasi bilan Yerning hamma sathi bir xil ta'minlanmasligi, fazoviy jismlarning gravitatsiyali harakatlari bilan sodir bo'ladigan (kosmik unsurlarning bir-birlariga makroishqalanish tufayli vujudga keladigan) energiyaning ta'siri. Shuningdek, ma'lum darajada Yer sathining notekis, ya'ni har xil jug'rofiy va biologik farqlanadigan (kimyoviy tarkiblari ham bir xil emasligi) qismlardan tashkil topganligi ham bunda muayyan rol o'ynaydi.

Ikkinchi muhim omil, bu Yerning 2 xil (o'z o'qi va Quyosh atrofida) aylanma harakatda bo'lishligidir. Yuqoridagi sabab va omillar tufayli, hozirgi paytda, Yer tashqi qobig'i va atmosfera muhitlarida o'ta xavfli o'zgarishlar amalga oshib turibdi. Shuning o'zi ham butun borliqning yaxlitligi, unda tarkiban mavjud hamma narsa bir-biriga uzviy bog'liqlikdaligi nihoyat, agar bir joyda eokimyoviy tabiiy omil o'zgarishga yuz tutsa, butun tashqi Olamda o'zgarish bo'lishligi isbotidir.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Yerning Quyosh tizimidagi o'rni va asosiy ko'rsatkichlarini baholang.

2. Sayyoramizning tarkib-tuzilmasi to'g'risida qanday tushuncha va ma'lumotlarga egasiz? Bayon eting.

3. Yer ichki tuzilishi qavat-qatlamlarining sifat-miqdor ko'rsatkichlarini ilmiy asosda baholang.

4. Yerdagi mavjud bo'lgan jonli-jonsiz, ya'ni organik va noorganik dunyo qanday vujudga kelgan? Umumiy tushunchalarda tavsiflab bering.

5. Yer tabiatida mavjud ekologik uyg'unlik va mutanosiblik hukm surishini qanday omillar bilan asoslash mumkin?

1.4. «Ekologiya» to'g'risida umumiy tushunchalar

«Ekologiya» atamasi 2 ta grekcha so'z – «Oykos» va «Logos»dan tashkil topgan bo'lib, ma'nosi – yashash joyi, makon va muhitlar to'g'risidagi fan demakdir, qisqasi, atrof-muhit to'g'risidagi fan. Uni, ilk bor, nemis olimi E.Gekkel 1886-yilda fanga kiritgan. Mazmun va mohiyatiga ko'ra, «Ekologiya» Yerdagi barcha tur o'simlik va jonzot-hayvonot olamining o'zaro hamda o'ziga tegishli makon-muhitlari bilan birgalikda («ma'lum ekologik tizim»da) gi munosabatlari, ularning har biriga oid xossa va ko'rsatkichlarni o'rganadigan tabiiy fan hisoblanadi. Qayd etish joiz, muhim ilmiy ekologik tushuncha va xulosalar barcha tabiiy va aniq fanlar yutuqlariga asoslanadi, albatta.

«Ekologiya»ning alohida fan sifatida shakllanishida o'tmishda yashab o'tgan barcha tabiatshunos olimlarning ta'limotlari, so'zsiz, alohida ahamiyat kasb etgan. Ayniqsa, XIX–XX asrlardagi ilmiy kashfiyotlar, olam va odam, o'simlik va jonzotlar dunyosining uzviy bog'liqligi to'g'risida qilingan ilmiy xulosalar katta o'rin tutadi. Hozirgi davrga kelib, insoniyat va atrof-muhit, shuningdek, barcha turdagi tabiiy omil va unsurlarning bir-biriga bog'liqligi, ularning muayyan o'zaro mutanosiblik va uyg'unlikda rivoj topishiga doir juda ko'p ma'lumotlar qo'lga kiritilgan. «Ekologiya»fani ham boshqa fanlarda kuzatilgandek, bir qator ilmiy yo'nalish sohalari va qismlarga bo'linib ketgan. Jumladan, «Sanoat ekologiyasi», «Inson ekologiyasi», «O'simliklar ekologiyasi», «Jonzodu-hayvonlar ekologiyasi», «Atrof-muhit muhofazasi va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish» va boshqalarni ko'rsatib o'tish mumkin.

Ekologiyaga doir hozirgi zamon ilmiy ta'limotlarning vujudga kelishi hamda to'la-to'kis shakllanishida, yana bir bor qayd etmoq kerak, o'tmish - qadim zamonlardan, to shu kungacha yashab o'tgan qator buyuk tabiatshunos olim va mutafakkirlarning xizmatlari nihoyatda katta. Jumladan, miloddan oldingi yunonistonlik Aristotel, Platon va

Demokritlar, Markaziy Osiyolik Forobiy, Ahmad al-Farg'oni, al-Xorazmiy, Beruniy, Ibn Sino, Mirzo Ulug'bek, Zahiriddin Muhammad Bobur va boshqalar, Ovro'palik – Kant, Laplas, Gumbold, Gekkel, Zyuss, Lamark, Darvin, Oparin, Ver-nadskiy kabi olimlarni ko'rsatish mumkin.

Yerda havo va suv muhitlari, tuprog'u-zamin, ular tarkibidagi xilma-xil jonzo'tlar, noorganik jonsiz jism, modda va minerallar, bir-biriga tabiatan mavjud bo'lgan muayyan hamda ekologik muvozanatda o'zlarini namoyon etadi. Bir-birlariga ular bog'liq, aniqrog'i, atrof-muhitning tarkibiy bir qismida qandaydir o'zgarish sodir bo'lsa, butun ekologik tizimda uning ta'siri seziladi. Bunga, hozirgi paytda paydo bo'lgan juda ko'plab ekologik muammolarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Qayd etish joiz, har qanday ekologik o'zgarish - muammolar negizida, albatta, muayyan kimyoviy o'zgarish (kimyoviy ta'sirlashuv-reaksiya) yotishligini hamma ham tasavvur eta olmaydi. Shu jihatdan ham, «Ekologiya» va «Kimyo»ga oid bir qator tushunchalarni ko'rib chiqish, ularning tub mohiyatlarini bilib olish maqsadga muvofiq. Shundagina, Atrof-muhit kimyosi – Ekokimyo asoslarini yetarli darajada anglab olish mumkin bo'ladi.

Yerda mavjud bo'lgan havo va suv muhitlari, tuprog'u-zamin, o'simlik va jonzotu-hayvonlar olami, boshqa turli xil organik va noorganik tabiiy resurslar o'ziga xos ma'lum tarkib va tuzilma, ekologik holat, fizik-kimyoviy xossa va ko'rsatkichlarga ega. Insoniyat Yer yuzida paydo bo'libdiki, barcha tabiiy unsur va mineral resurslardan bahramand bo'lishga intilgan va bunga erishib, rivoj topgan.

Tabiat va kishilik jamiyati o'zaro bir-biriga bog'liq, makroekologik tizimning 2 qismi yoki 2 xil ko'rinishidir. Odamzod hayoti va faoliyati ancha maqbul atrof-muhit va mavjud tabiiy resurslar tufaylidir. Shu bois ham, Yerdagi barcha tabiiy ekologik omillardan oqilona foydalanish, ularni muhofaza qilib avaylash, kelajak avlodlarga ham yetkazish haqiqiy INSONIY BURCH hisoblanadi. Bu borada har bir kishining o'z bilimini doim oshirishga intilishi, eng olijanob xislat, xullas, ayni muddao hisoblanadi.

Uzoq davrlardan boshlab amalga oshgan fan va texnika taraqqiyoti (sivilizatsiya) asosini insoniyat bilan atrof-muhit o'rtasida bo'lib o'tgan turli ko'rinish va shakllardagi «modda va quvvat (energiya) almashinish jarayonlari» tashkil qiladi. Har xil xomashyo va mineral resurslarni qazib olish, ularni qayta ishlash va zarur mahsulotlar tayyorlash hamda ulardan chiqitsiz (to'la-to'kis) foydalanish, o'simlik va hayvonot

turlarini ma'lum maromda bo'lishini ta'minlash eng muhim vazifalardan deb bilmoq kerak. Demak, hozirgi davrda, insoniyatning tabiatga munosabatlarini optimallashtirish eng dolzarb muammo hisoblanadi.

«Atrof-muhit muhofazasi» tushunchasi hamma vaqt insoniyat e'tiborida bo'lishini har doim har qanday taraqqiyot davri taqozo etgan, albatta. Lekin bunga o'tgan zamon davrlarda yetarlicha e'tibor berilmagan. Shu sababdan ham, oldin mavjud bo'lgan juda ko'plab o'simlik va hayvonot olami turlari yo'qolib ketgan. Shuning uchun turli qo'riqxonalar tashkil etilib, ularda kamyob flora-fauna resurslariga hayotiy muhit, zarur sharoitlar barpo etilayotganini ham, ayniqsa, hozirgi davrda, bilib qo'yish kerak.

Iqtisodiyotning turli soha ishlab chiqarishlari uchun tabiiy resurslardan tobora ko'proq foydalanish natijasida, masalan, neft-gaz, ularning zaxiralari yaqin kelajakda tugab qolishi xavfi ko'rina boshlandi. Shuning uchun ham, hozirdan boshlab, atrof-muhit muhofazasini ta'minlash va mavjud tabiiy resurslardan oqilona foydalanish bo'yicha, ek'okimyoviy ilmiy-texnik vazifalar yechimiga e'tibor qaratilmoqda. Bunda, albatta, xalqaro hamkorlik va hamjihatlik juda zarur. Birgina misol, Markaziy Osiyo mintaqasidagi Orol dengizi, Amu va Sirdaryolarining sifat-miqdoriy ko'rsatkichlarini tiklash bilan bog'liq masalalarni ko'rsatib o'tish mumkin.

Atrof-muhit va barcha turdagi hayotiy omillar muhofazasini ta'minlash maqsadida, avvalambor, odamlarda muayyan darajada ekologik ong va tafakkuriy rivoj toptirish lozim. Yer kurrasida uzoq davrlar mobaynida, ancha murakkab holda, shakllangan ekologik uyg'unlikning tub mazmun va mohiyatlarini anglab yetmay, yirik ekologik dastur va ilmiy-texnik loyihalarni amalga oshirish mumkin bo'lmaydi. Xususan, kun sayin zahiralari kamayib borayotgan neft, tabiiy gaz va toshko'mir kabi tabiiy energetik resurslar o'rniga yangi istiqbolli noan'anaviy manbalar: vodorod gazi, quyosh energiyasi, biogaz va boshqalardan foydalanishga asoslangan texnologiyalarni yaratish va amalda samarali qo'llash zarur. Birinchi navbatda, mavjud texnologik jarayonlarni takomillash, chiqitsiz (kamchiqitli) texnologiyalariga asosiy e'tiborni qaratish dolzarb vazifalardan. Buning uchun, yuqori darajada, ham ekologik, ham fizik-kimyoviy bilimlar sohibi bo'lgan mutaxassis kadrlarni tayyorlanishini davr taqozo etadi.

Atrof-muhitlarning shu kungi ekologik o'zgarishlarini fizik-kimyoviy asoslarini chuqur anglab olinmas ekan, mavjud muammolar yechimsiz qolishi muqarrar. Ifloslangan havo va har xil darajada

kimyoviy bulg'angan suv va tabiiy mahsulotlar turli xil kasalliklarni, albatta, keltirib chiqaraveradi. Kasalliklar nafaqat insonlar orasida, o'simlik va hayvonlar orasida ham ko'payadi. Umuman, hayot xavf ostida qolishi mumkin.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, quyida ekologiyaga doir eng muhim biokimyoviy tushunchalar va ilmiy atamalar tavsifi, qisqa izohlarini keltiramiz. Dastavval, shuni doim esda tutish kerakki, Yerda mavjud barcha turdagi o'simlik va g'iyohlar, jonzot va hayvonlar, nihoyat, inson tanasi ham milliardlab tirik hujayralardan tuzilgan. Ular murakkab tarkib-tuzilma va o'ziga xos bo'lgan biologik mikroorganizm hisoblanadi desak, xato bo'lmaydi.

1.4.1. Tirik organizmlarning hujayrali tuzilishi va ularning asosiy funksiyasi

Biologik organizmning hujayralardan tuzilganligi to'g'risidagi ilmiy nazariyaga ilk bor, 1838-yili asos solgan olim nemis tabiatshunosi T. Shvandır. Uning ta'kidlashicha, o'simlik va jonzotu-hayvonlar organizmi murakkab tuzilma (struktura) lardan tashkil topgan bo'lib, ular asosida ko'pincha sferik (sharsimon) hujayralar yotadi. Biologik tur va ko'rinishidan qat'iy nazar, jami tirik organizmlarning hujayrali tuzilish nazariyasi, keyinchalik buyuk ingliz olimi Ch.Darvinning «Evolutsion taraqqiyot» ta'limotiga katta turtki bo'gan.

So'nggi o'tgan bir yarim asr vaqt oralig'ida, har qanday tirik organizmning hujayrali tuzilish nazariyasini boshqa olimlar ham yanada rivojlantirishdi. Hozirgi kunda «Hujayra nazariyasi»ning tub mohiyatini asosan quyidagi 5 muhim xulosa bilan ifodalash mumkin:

1. Hujayra tirik organizmning asosiy «tuzilma-funksional» ko'rsatkichi hisoblanib, uning keyingi har tomonlama taraqqiy etishligi muhim omili hamdir.
2. Har bir hujayra membrana (yupqa yarimo'tkazgich parda) bilan o'ralgan.
3. Hujayraning muhim tarkibiy qismini yadro tashkil qiladi.
4. Hujayralar faqat biologik bo'linish bilan yangilanib ko'payadi.
5. Barcha tur organizmning hujayrali tuzilishga ega ekanligi, ham o'simlik ham jonzot (hayvon) larning birlamchi kelib chiqish asosi birligini ko'rsatadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, yana shuni ham ta'kidlash kerakki, turli biologik turdagi jonzot va o'simlik hujayralarining bir-

biridan farqlanadigan, ya'ni o'zigagina xos bo'lgan belgi va ko'rsatkichlari mavjud. Ular to'g'risida tegishli ma'lumotlarni biologiyaga oid turli o'quv adabiyotlari va ilmiy manbalardan batafsil bilib olish mumkin. Faqat shuni qayd etish mumkinki, har qanday tirik organizm hujayralarida oqsillar, nuklein kislotalari va boshqa xil biologik faol kimyoviy birikmalarning sintezi amalga oshib, uzluksiz ravishda modda almashinish, o'sib rivojlanish, nasl qoldirish kabi murakkab biokimyoviy jarayonlar amalga oshib turadi.

Biologik hujayra. Har qanday hujayra, o'simlik yoki jonzot-hayvon va odam organizmiga taalluqlimi – yo'qmi, qat'i nazar, bir-biri bilan o'zaro bog'liqlikda 2 tarkibiy qism: yadro va sitoplazmadan tashkil topgan. Markaz qismi- yadrosi, uning atrofidagi sitoplazmadan unchalik zich bo'lmagan yupqa, parda – m e m b r a n a bilan chegaralangan.

Yadro, asosan, dezoksiribozanuklein kislota (DNK) - oqsil moddasi molekulalarini o'zida tutadi. DNK moddasi 2 xil nukleotid molekulalarining bir-biriga ketma-ket ulanishi natijasida hosil bo'lgan zanjirsimon makrotuzilmadir. U muhim 2 funksiyani bajaradi: irsiy (genetik) axborotni mujassamlab uzatish (o'tkazish) va modda almashinish jarayonlarini muayyan tartibda boshqarish.

Yadroda muayyan tarkibda suyuqlik modda-xromatin va uning atrofida bir tekis sochilgan holdagi mayda dispers zarrachalari mavjud. Hujayra yadrosi va sitoplazma yaxlit bir sistema (tizim) ni barpo etadi.

Sitoplazmaning 85 foizi suv. Shu bilan birgalikda, unda lipid (yog' moddasi asosi), karbonsuv, nuklein kislotalar va har xil mineral birikmalar bo'ladi. Sitoplazma yadro bilan birgalikda modda almashinish jarayonining borishini ta'minlaydi. Sitoplazma tarkibida har xil ko'rinish va kattalikdagi ko'plab naysimon tuzilma (kanal)lar bo'lishligini ham ko'rsatib o'tish mumkin. Unda to'rsimon «endoplazma to'ri» deb ataladigan tuzilma mavjudligini ham bilib qo'yish kerak. Bunday tuzilma devorlari «Sitoplazma membranalari» deb yuritiladi.

Sitoplazma membranasi o'simlik va jonzotlar organizmlarining muhim qismidir. U uch qavat: birlamchi (ustki), ikkilamchi (o'rtada) va uchlamchi (eng pastda) devorchalardan iborat. Tashqi va eng pastki qavatlar oqsil moddasi molekulalari, o'rtadagi qavat esa, lipid molekulalaridan tashkil topgan. Hujayraning barcha organoid qismlari, hamda sitoplazmani o'rab turuvchi membrana hujayrani tashqi muhitdan chegaralab muhofaza qiladigan muhim tuzilmalar hisoblanadi. Ushbu

holat tirik organizm hujayralarida doim amalga oshib turadigan modda almashinish jarayonlarini to'la-to'kis borishini ta'minlab turuvchi asosiy omil hisoblanadi. Nihoyat, sitoplazma membranasini zarur komponent va moddalarni uzluksiz o'zaro almashinib turishini ta'minlab beradigan yarim o'tkazgich-biokimyoviy yupqa parda ko'rinishida tasavvur qilinsa, to'g'ri bo'ladi.

Ribosomalar – sitoplazmaning to'rsimon tuzilmasidagi naysimon kanalchalar devorlarida o'nashgan juda mayda zarracha (granula)lar. Ular barcha turdagi, ya'ni oddiy tuzilmali bakteriyalardan tortib, to ko'p hujayrali murakkab jonzorlar organizmlarida uchraydi. Ribosomalar yumaloq zarracha shaklda bo'lib, bir xil nisbatdagi ribonuklein kislota (RNK) va oqsil moddalari mahsulidir. Ularda oqsil modda molekulari sintezi jarayoni amalga oshadi.

Goldji kompleksi – o'simlik va jonzorlar hujayralaridagi membrana bilan qoplangan organik – jonli tanachalar hisoblanadi. Tuzilishiga ko'ra, ushbu majmua o'simlik va jonzorlarda bir xil emas. Masalan, hayvonlar hujayralarida sisterna, naysimon va pufakchalar shaklida bo'ladi. Endoplazma to'ri kanalchalari orqali, Goldji kompleksi naylarida, hujayra sekretsiyasi mahsuloti yig'ilib, kimyoviy jihatdan o'zgargan holat va ma'lum tartibda, jipslashib yo sitoplazmaga o'tadi yoki hujayraning o'zida o'zlashtiriladi. Keraksiz holatlarda esa organizmdan chiqarib tashlanishi ham mumkin. Kompleks «sisterna»larida odatda, karbonsuvlar sintezi amalga oshib, so'ngra ularning oqsillar bilan aralashmalari tayyorlanib, pirovard-natijada eng oxirgi o'ta muhim mahsulot glikoproteid birikmalari hosil bo'ladi.

Mitoxondriyalar – ikkita membrana oralig'idagi tayoqchalar shaklidagi tuzilma – tanachalar. Membranalar ichki tomonlarida ko'plab, burmali ko'rinishda, «krist» deb ataluvchii strukturalar mavjud bo'lib, ularning devorlarida turli xil ferment (biokatalizator)lar joylashgan. Ular vositasida yuqori energiyali modda – adenozintrifosfat kislota (ATF) sintezi amalga oshadi.

Lizosomlar – butun sitoplazmada tarqalgan, cho'ziq va yassi shakllarda bo'lgan, membrana bilan chegaralangan juda mayda komponent (unsur)lardir; hayvon va o'simliklar hujayralarida uchraydi. Ular endoplazma to'ri va Goldji kompleksining kengaygan qismlarida vujudga kelib, gidrolitik fermentlarni o'ziga jamlab, so'ngra ma'lum ko'rinish va tartibda sitoplazmaga o'tadi. Lizosomlar tufayli hujayraga turli yo'l bilan tushib qolgan begona zarracha va o'lik hujayra qoldiqlari bartaraf qilinadi.

Plastidlar – faqat yashil o'simlik hujayralarida, ayniqsa, ko'k-yashil suv o'tlarida tarqalgan, virus-bakteriyalar organizmida umuman uchramaydi. Ular turli xil organik moddalarni hosil qilib o'zida jamlaydi. Plastidlarning xloroplastid, xromoplastid va leykoplast turlarda bo'lishligi aniqlangan.

Xloroplastidlar – yashil plastidlar hisoblanib, «Xlorofil» deb ataladigan fermentlardan iborat. **Leykoplastlar** – «rangsiz plastlar» deb ham nomlanib, o'simliklarning barcha rangsiz qismlari va poyalarida bo'ladi. Nihoyat, **xloroplastidlar** – o'simlik pigmenti (buyog'i)ni o'zida tutuvchi unsurlardir.

Biosenoz – Yerda mavjud tabiiy muhitlar, xususan, litosfera va gidrosferaning aniq bir joyi (maydon, hudud yoki hajmi)da uzoq davrlar oralig'ida vujudga kelib, ekotizim ko'rinishida doim populyatsiya jarayoni (ko'payishi) bo'lib turadigan tirik organizm – jonzotlar majmuasi.

Populyatsiya – muayyan ekotizimda organizmlarning tabiiy irsiy (genetik) o'rchishi bilan ko'payish jarayoni.

Mutatsiya – tirik organizm genetik strukturasi muayyan omil ta'sirida o'zgarishi va shu holda barqarorlashuvi.

Metabolizm – tirik organizmlarda amalga oshadigan odatdagi modda almashinish jarayoni.

Produsentlar – tabiiy sharoitda noorganik (mineral) birikmalar asosida organik moddalar: oqsil, yog', karbonsuv – qand va polisaxaridlarni hosil qiladigan avtotrof mikroorganizmlar.

Konsumentlar – organik modda va hatto tirik organizmlarni iste'mol qiladigan geterotrof, ya'ni o'simlikxo'r va etxo'rlar.

Oziqlanish zanjiri va biosenozlarda energiya oqimi. O'simlik va jonzotlar olamidagi barcha biologik turlarning ketma-ket, ma'lum bir qatorda, oldingisi keyingisi uchun yemish hisoblangan holatda joylashganligi «Oziqlanish zanjiri» deb ataladi. Uning negizida o'simliklarda yig'ilgan biokimyoviy modda-mahsulotlari (bioquvvatman)ning ma'lum ketma-ketlikda, boshqa organizmlarga o'tishi yotadi. Demak, oziqlanish zanjiridagi biologik turlar orasida muayyan trofik bog'lanish («Trofik» – grekcha so'z bo'lib, yem – ozuqa ma'nosini anglatadi) bo'lishi muqarrar ekan.

Har qanday ekologik tizim o'ziga xos oziqlanish darajalariga, ya'ni «trofik darajalar» ga ega. Uning asosi, ya'ni eng boshlang'ich trofik bosqichida yashil o'simliklar – produsentlar yotadi. Ikkinchi – birlamchi konsument, ya'ni o'simlikxo'r hayvonlar va uchinchi – ikkilamchi

konsumentlar (birlamchi konsument bilan oziqlanadigan)lar, xullas, etxo'r jonzotlar va hokazo, to insonlargacha zanjir davom etaveradi.

Redusentlar – o'simlik va hayvonlar organizmlarining o'lik qoldiqlarini oddiy kimyoviy moddalar: suv, kislorod va karbonat angdridi molekulalarigacha parchalaydigan geterotrof jonzotlar, ya'ni har xil qurt va boshqa mikroorganizmlar.

Yuqorida bayon qilingan ma'lumotlardan kelib chiqadigan asosiy xulosa shundan iboratki, tabiatdagi barcha organik va noorganik unsurlar bir-biralari bilan uzviy bog'langan yaxlit ekotizim ko'rinishida mavjud ekan. Ekotizimlarning sifat va miqdor ko'rsatkichlari, tuzilishlari hamda biokimyoviy xossalari, hatto, qanday vazifani bajarish (funksiya)lari ham o'zgacha. Lekin muayyan ekotizimdagi barcha organizmlarni bir-birlariga birlashtiruvchi asosiy omil, avvalambor, ularning hujayrali tuzilishidir. Xususan, tirik organizmlarning bir-birlari uchun ozuqa hisoblanishi tabiatda ekologik uyg'unlik, mutanosiblilikning hukm surishi eng muhim hayotiy omil hisoblanadi.

«**Atrof-muhitlar**»: atmosfera (havo), gidrosfera (suvli joylar), litosfera (Yerning tashqi qattiq po'stlog'i) va biosfera (tirik organizmlar majmui -Yer bioqobig'i).

Tabiiy resurslarga, havo, suv, tuprog'u-zamin va barcha turdagi, o'simlik hamda hayvonot olami kiradi. Shuningdek, Yerdagi jami organik va noorganik cho'kindi jinslar: turli qazilmalar, ko'mir, neft, tabiiy gaz va hokazolar eng muhim tabiiy resurslardir. Ular tugaydigan, tugamaydigan, qayta tiklanadigan va tiklanmaydigan xilma-xil guruhlarga ham bo'linadi.

«**Biogen modda**» atrof-muhit va muayyan bir ekotizimda, tabiiy sharoitda tirik organizmlarning dunyoga kelishida ma'lum tarkib va tuzilishga ega bo'lgan organik kimyoviy birikma.

Biomassa – har xil biogen moddalar aralashmasidan paydo bo'lgan murakkab tarkibli mahsulot. Yerdagi mavjud bo'lgan umumiy biomassaning sifat-miqdoriy ko'rsatkichlarini quruqlik va dunyo okeani o'rtasida taqsimotiga doir bir qator ma'lumotlarni ko'rsatib o'tish ham mumkin.

Quruqlikdagi biomassaning 99,2 foizini o'simliklar olami, qolgan 0,8 foizini esa, jonzotu-hayvonot olami hosil qiladi. Okeanlardagi biomassaning 6,3 foizi o'simliklar (suv o'tlari) qolgan 93,7 foizini esa tirik jonzotlar tashkil qiladi. Yer kurrasining 2/3 qismi, ya'ni 70 foizdan ko'prog'i okeanlarga to'g'ri kelsa ham, unda sayyoramizdagi jami biomassaning bor-yo'g'i 0,13 foizigina mavjuddir. O'z o'rnida,

ta'kidlash joiz, biomassaning hosil bo'lish asosiy omili, bu tabiiy fotosintez jarayonlari hisoblanadi.

Abiogen (modda, jarayon) – abiogen omil, masalan, yuqori temperatura ta'sirida hosil bo'lgan modda yoki amalga oshgan jarayon.

Anaerob (jonzo) – Yerning muayyan kislorodsiz bir joyida mavjud bo'lgan biosenoz, ya'ni mikroorganizm (bakteriya)lar, chuvalchang, molyuska va boshqa organizmlar.

Arid zona – asosan qurg'oqchilik (juda issiq iqlim) hukm suradigan maydon, hudud.

Aeroblar – molekula holdagi kislorod (nafas olinadigan havo) mavjud bo'lgan joydagi biosenoz yoki ekotizim tarkibidagi jonzo.

Megopolis – nihoyatda yirik shahar (masalan, Meksikadagi Mexiko shahrida 25 mln dan ortiq aholi istiqomat qiladi). Bunday shaharlarda juda ko'plab turli xil sanoat korxonalari, transport, energetika va hokazo texnologiya omillar ham mavjud.

Migratsiya – tabiiy unsurlarning o'z makoni yoki muhitini o'zgartirishi, bir joydan ikkinchi joyga ko'chib o'tib o'mashishi.

Mantiya – Yer yadrosi bilan uning tashqi qobig'i – litosfera oralig'idagi 2 ta qavatdan iborat bo'lgan qatlam.

«Ozon yorig'i» – dengiz sathidan 26-30 km chamasida balandlikda, atmosferaning o z o n l i qatlamini turli gazsimon chiqitlar (masalan, freonlar) ta'sirida hamda atmosferadagi har xil fiizik-kimyoviy o'zgarish tufayli yemirilish holati. Yer qutblariga to'g'ri keladigan joylarda, ayniqsa, ozon qatlamining yemirilayotgani ko'proq kuzatilmoqda. Natijada, quyosh radiatsiyasi Yerga bemalol o'tib, ulkan talofatlar (muzlarning erishi, suv toshqinlari)ni yuzaga keltirayotgani yaxshi ma'lum. «Ozon yorig'i»ning paydo bo'lishi ummubashariy ekologik muammo hisoblanadi.

«Atmosfera dimiqishi» («Parnik effekti») – iqlim o'zgarishida o'ta xavfli umumbashariy ekologik muammo. Atmosferaga chiqarib yuborilayotgan, o'zida yuqori darajada issiqlik energiyasi tutgan, gaz va gazsimon birikmalar (karbonad angidridi, azot va oltingugurt oksidlari) tufayli, Yer havosining isishi va tabiiy ko'rsatkichlarini o'zgarayotgani. Ushbu omil, pirovard – natijada, Yer iqlimining global masshtabda buzilishiga olib kelishi mumkin.

Transformatsiya – geometrik nuqtayi nazardan, boshqa tuzilish yoki shaklga o'tish, o'zgarib qolish.

Urbanizatsiya – kishilik jamiyati taraqqiyotida odamlarning qishloqdan shaharga kelib o‘tmashishi (migratsiyasi) bilan bog‘liq hodisa. Natijada, shaharlarning yiriklashib ketishi kuzatiladi.

O‘tmish bioqatlam – uzoq geologik davrlarda kuzatilgan va muayyan ekologik omillar sabab, Yer qatlamlari ostida ko‘mlib qolgan biogeosenozlar yoki ularning qoldiqlari.

Evolutsiya – tabiiy tadrijiy, asta-sekinlik bilan o‘zgarish.

Enzimlar – biokimyoviy o‘zgarish – jarayonlarida katalizator vazifasini o‘taydigan mikroorganizmlar.

Eroziya – tabiiy mineral jins (masalan, tuproq-yer) larning tarkib-tuzilishlarining o‘zgarishi, nurashi, yemirilishi kabi jarayonlar majmuasi. Hozirgi paytda antropogen texnogen omillar tufayli, ayniqsa, qishloq xo‘jaligi (dehqonchilik)ga jalb qilingan yerlarning katta qismini eroziyaga uchrashi ko‘pchilikka yaxshi ma‘lum.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Ekologiya» so‘zining tub ma‘nosi nimani anglatadi?
2. Ekologiya va kimyoning uzviy bog‘liqligini qanday ma‘lumotlar bilan asoslab berish mumkin?
3. «Ekologiya», «Atrof-muhit» va «Tabiat muhofazasi» kabi ilmiy atama va ifodalar negizida yotgan muhim tushunchalar xususida nimalarni bilasiz?
4. Nima uchun, hozirgi davrda, «Atrof-muhit muhofazasi va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish» eng dolzarb masala hamda ustuvor ilmiy yo‘nalish hisoblanadi?
5. Ekologiyaga doir muhim ilmiy-amaliy ma‘lumotlarni bayon qiling.
6. Ekologik atamalarning umumkimyoviy atamalardan farqlanishini asoslab tavsiflab bering.
7. Umumbashariy (jahonshumul), mintaqaviy va hududiy ekologik muammolarga aniq misollar keltiring va ularning kelib chiqish sabablarini tushuntirib bering. Ularning yechimi sizningcha nimalarga bog‘liq?

1.5. «Ekokimyo asoslari» ni o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan muhim kimyoviy tushunchalar bayoni

Qayd etmoq kerakki, keyingi 2 asr davomida ilm-fan va texnika rivoji bilan bog'liq holda, Yer tabiiy muhitlari, ularning tarkibi, sifat va miqdor ko'rsatkichlariga kuchli antropogen ta'sir ko'rsatilishi natijasida turli ekologik muammolar vujudga keldi. Ular haqida yuqorida qisqacha ma'lumot ham berildi. Lekin tabiatda kuzatilayotgan ekokimyoviy o'zgarishlarning tub-mohiyati, ularning oqibat natijalarini ko'pchilik yaxshi tasavvur eta olmasligi ham mumkin.

Hozirgi kunga kelib, tabiatdagi deyarli barcha hayotiy omillar, xususan, o'simlik va jonzorlar olami hamda insonlar organizmida turli-tuman bioekokimyoviy o'zgarishlar amalga oshirayotgani ko'zga tashlanmoqda desak, xato bo'lmaydi. Ana shular haqida muayyan ilmiy tushunchalarga ega bo'lish maqsadga muvofiq. Buning uchun, avvalambor, kimyo faniga doir bir qator ma'lumotlar, tayanch ilmiy tushuncha va ta'limotlar, tegishli atama va iboralarning mazmun va mohiyatlarini bilib olmoq kerak.

Yerda mavjud barcha turdagi hayotiy omillar, shu jumladan, yer osti va yer ustidagi foydali mineral resurslar insoniyatning kun sayin ortib borayotgan ehtiyoj va talablarini hozircha qondirmoqda deyish mumkin. Lekin, antropogen va turli xil texnogen ta'sirlarning borgan sari zo'rayayotgani natijasida, ularning ham sifat-miqdoriy ko'rsatkichlari pasayib bormoqda.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, quyida ekologik kimyoga tegishli bir qator ilmiy ma'lumotlar bayoni keltiriladi. O'z o'rnida, ta'kidlab o'tish kerakki, har qanday kimyoviy reaksiya – o'zgarish deganda, odatda, nihoyatda kichik zarracha: atom, ion, radikal va molekulalarning o'zaro ta'sirlashuvi tushuniladi. Albatta, kimyoviy jarayon amalga oshganda ma'lum shart-sharoit: temperatura, bosim, modda miqdori (konsentratsiya) va boshqa ko'rsatkichlar, muayyan chegiraviy me'yorlarda bo'lishini ham nazarda tutmoq kerak.

Kishilik jamiyati taraqqiyotini kimyo fani va sanoati yutuqlarisiz umuman tasavvur etib bo'lmaydi. Buni o'tgan uzoq davrlardan to hozirgacha turli ishlab chiqarish sohalarining keskin rivoj topganidan ham bilish mumkin. So'zsiz, kelajagimiz istiqbollari ham kimyoga juda bog'liq. Ayniqsa, ko'mir, neft, gaz kabi energetik qazilma boyliklarni qayta ishlash hamda yadro energetikasi kimyosi va nihoyat ekologik chiqindisiz texnologiyani joriy etish, chiqindilarni zararsizlantirish,

tozalash va qayta ishlab chiqarishda qo'llaniladigan kimyoviy texnologik jarayonlarni yaratishda bunga ishonch hosil qilish mumkin.

Ko'rinib turibdiki, inson faoliyati va iqtisodiyotning barcha jabhalarida qo'lga kiritiladigan yutuqlar asosan kimyoga bog'liq ekan. Xullas, kimyoviy ilmiy texnologik yangi yutuqlar asosidagina hamma soha uchun zarur zamonaviy texnika uskuna, apparat va mashinalar, EHM va raketalar yaratilishi, qolaversa, kosmik tadqiqotlarning yanada rivoji uchun ham imkoniyatlar tug'iladi. Qayd etish joizki, kimyoviy samarador reaktivlarsiz, zamonaviy ekologik maqbul texnologiya jarayonlarisiz eng muhim masala - chiqitlar muammosini to'la-to'kis hal qilib bo'lmaydi. Demak, bu borada muayyan bilimga ega bo'lish maqsadga muvofiq.

Quyida atrof-muhit kimyosi, ya'ni ekokimyoga doir asosiy ilmiy tushuncha va atamalarning izohlari keltirilgan.

Atom – har qanday elementning kimyoviy usullar bilan parchalab bo'lmaydigan eng kichik zarrachasi.

Molekula – bir turdagi yoki bir necha xil element atomlardan tashkil topgan, kimyoviy bo'lina oladigan eng kichik modda zarrasi individual modda bo'lagi.

Modda (kimyoviy birikma) – atom yoki bir xil molekularar uyushmasi, ma'lum tarkib-tuzilmadagi mahsulot. Butun kurrai-zamin, tabiiy muhitlar, Yerdagi barcha turdagi organik va noorganik unsurlarning hammasi kimyoviy moddalardan iborat.

Moddalar organik va noorganik – mineral turlarga bo'linadi. Ular, molekulararining tarkibi va tuzilishlariga ko'ra, oddiy va murakkab, suyuq, qattiq va gaz (gazsimon) holatlarda bo'ladi. Kimyoviy, fizikaviy va fizik-kimyoviy xossalriga binoan, ulardan amalda turli xil material va mahsulotlar ko'rinishida foydalaniladi, xususan oziq-ovqatlar ust-bosh, dorj-darmon, yonilg'i va qurilish materiallari, texnik vosita, buyum va uskunalar, murakkab apparat va hokazolar muayyan modda-kimyoviy birikmalardan tashkil topgan, albatta.

Kimyoviy element – yadrosi bir xil zaryadli bo'lgan atomlarning umumlashgan nomi, masalan, H – vodorod (hidrogen), O – kislorod (oksigen), Cu – mis (kuprum), Co – kobalt, Mo – molibden, P – fosfor, Au – oltin (aurum) va hokazo nomlarda. D.I.Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy sistemasi ham mavjud bo'lib, hozirgacha 100 dan ortiq kimyoviy element borligi yaxshi ma'lum. Tabiatda ularning (alohida element shaklida) yuztacha turi mavjud. Aksariy kimyoviy

elementlar birikma, ya'ni muayyan modda: oksid, tuz va boshqa xil birikmalar holida taqalgan.

Kimyoviy formula – kimyoviy element yoki modda molekulasining sifat va miqdoriy ko'rsatkichlarini belgilaydigan ifodasi (element lotincha nomining boshlang'ich harflarini qo'llagan holdagi yozuvi). Muayyan modda molekulasini tarkibidagi har bir atom soni ham belgilangan bo'ladi.

Reaksiya – modda molekulasini hosil bo'lishi yoki muayyan bir modda molekulasining kimyoviy o'zgarishi, xullas, kimyoviy element yoki birikma zarrachalarining o'zaro ta'sirlashuv jarayoni.

Reaksiya tenglamasi – reagent (reaksiyaga kirishadigan modda) molekularining formulalari ifodalangan kimyoviy ifodasi yozuvi. Molekula formulasida, undagi har bir turdagi atomlari soni (miqdori) ham ko'rsatiladi.

Reaksiya mahsuloti – kimyoviy reaksiya (jarayon) natijasida hosil bo'ladigan modda yoki birikmalar.

Reaksiya turlari – kimyoviy ta'sirlashuv-jarayonlar, asosan, parchalanish, birikish, o'rin egallash, o'rin almashinish va oksidlanish-qaytarilish kabilardan iborat. Ularga tegishli tenglamalarni, umumiy holda va sxematik ko'rinishda ifodalash mumkin:

parchalanish $AV \rightarrow A + V$,

birikish $A + V \rightarrow AV$,

o'rin egallash $AV + S \rightarrow AS + V$,

o'rin almashinish $AV + SD \rightarrow AS + VD$.

Ion – zaryadlangan kimyoviy zarracha. Muayyan kimyoviy element atomining o'zidan elektron chiqarishi yoki qabul qilish natijasida, shuningdek, biror bir modda molekulasining bo'linishi bilan hosil bo'ladi. Ular «kation» yoki «anion» deb nomlanadi.

Kation – musbat zaryadli ion, ko'pincha, metalli elementlar hamda vodorod atomi uchun xarakterli.

Anion – manfiy zaryadli ion (elektron qabul qilingan hollarda paydo bo'ladi). Asosan, kislorod, oltingugurt, galogenlar kabi kuchli elektromanfiy element atomlari, shuningdek, ishqor va kislota qoldiqlariga xos.

Allotropiya – muayyan bir kimyoviy element atomlarining turli sifat va miqdor ko'rinish – shaklda birikma hosil qilish xossasi. Misol uchun, karbon elementi atomlaridan tuzilgan olmos va grafit yoki kislorodning nafas oladigan «havo» (O_2) va 3 atomli ozon (O_3) birikmalarini ko'rsatish mumkin.

Mol – Kimyo fanida, odatda, molekula massasi birligi sifatida karbon element, ya'ni ^{12}C izotopining 1/12 massa ulushi qabul qilingan. Mol esa, 12 g ^{12}C atomlariga teng miqdorda atom yoki molekulalardan tashkil topgan muayyan kimyoviy modda miqdori hisoblanadi. 1 mol moddadagi molekulalar soni, odatda, o'zgarmas Avogadro soni ($N_A = 6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) ga tengdir.

Kimyoviy bog'lar. Har qanday modda molekulasining hosil bo'lishida bir necha atom yoki atomlar guruhi bir-birlari bilan u yoki bu turda kimyoviy bog'lar vositasida birikadi. Kimyoviy bog'lar: σ (sigma) va π (pi) turlarga bo'linadi. Ana shunday bog'lanishlarga quyidagilarni ko'rsatib o'tish mumkin:

- qutbsiz kovalent – bir xil atomlar o'rtasidagi bog'lanish;
- qutbli kovalent – elektromanfiyligi bir-biriga yaqin bo'lgan atomlar o'rtasidagi bog'lanish;
- ion bog' – elektromanfiyligi har xil bo'lgan atomlar o'rtasidagi bog'lanish;
- metallik, ya'ni elektronlari nisbatan erkin harakatda bo'laoladigan metall atomlari orasidagi bog'lanish;
- vodorod bog'lanish – elektromanfiy xossaga ega bo'lgan elementlar molekulalar o'rtasida, biridagi vodorod va ikkinchisidagi elektromanfiy atom orasida, hosil bo'ladigan bog'lanish. Masalan, suv molekulalarining vodorod va kislorod atomlari hosil qilgan vodorod bog'lanishni (sxematik tarzda);

– shtrix (...) ko'rinishda ifodalash mumkin: $\text{H} \cdots \text{O} =$, Oquvchan va qor holdagi suv molekulalari orasida aynan shunday bog'lanish mavjud.

Valentlik tushunchasi kimyoda alohida ahamiyat kasb etadi. Odatda, biror molekulada muayyan bir element atomning unga qo'shni bo'lgan boshqa atomlar bilan hosil qiladigan bog'lar sonini belgilaydigan asosiy ko'rsatkich valentlik deb yuritiladi. Masalan, vodorod atomining valentligi 1 ga teng, kislorodniki – 2, aluminiy – 3 va hokazo.

Elektromanfiylik – element atomining o'ziga elektronlarni tortish qobiliyati. Atomlar o'rtasida kimyoviy bog'lanish paydo bo'lish jarayonida hosil bo'lgan elektron juftligi, odatda, elektromanfiyligi yuqori darajadagi atom tomon siljigan bo'ladi. Natijada, unda manfiy zaryad, qo'shni atomda esa musbat zaryad vujudga keladi. Misol uchun, suv molekulasida elektronlar juftining kislorod atomiga siljiganligini sxemada quyidagicha ko'rsatsa bo'ladi:

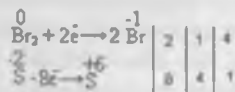
Oksidlanish darajasi deganda, bir qator elementlarning, odatda, ular atomiga qisman yoki to'la siljigan elektronlar soni tushuniladi. Agar atom elektronlarni qabul qilsa, uning oksidlanish darajasi noldan ham past, elektronlar ajratsa, noldan katta bo'ladi.

Juda ko'p hollarda, bir qator elementlarning oksidlanish darajalari doimiy (o'zgarmas) qiymatdagi bo'ladi. Ularga quyidagilarni ko'rsatib o'tish mumkin: O – kislorod (oksidlanish darajasi -2 ga teng); K – kaliy, Na – natriy, Ag – kumush va H – vodorod (+1); Mg – magniy, Ca – kalsiy hamda Ba – bariy (+2). Elementlarning oksidlanish darajasini aniqlashda, odatda, ularning molekularini elektroneytral holat (umumiy holda, zaryad turg'un sharti) dan kelib chiqib, muayyan amal bajariladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi. Bunday kimyoviy reaksiyalarda eng kamida ikkita element atomlari oksidlanish darajasining o'zgarishi kuzatiladi. Bunda, o'zining oksidlanish darajasini pasaytiradigan (elektron qabul qiladigan) atomlardan tuzilgan modda «oksidlovchi» deb yuritiladi. Aksincha, oksidlanish darajasini oshiradigan (o'zidan osonlik bilan elektron ajrataoladigan) atomlardan iborat bo'lgan element yoki uning birikma (modda)lari «qaytaruvchi»lar hisoblanadi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida oksidlovchi modda tomonidan qabul qilingan elektronlar soni qaytaruvchi berganiga teng bo'lishi kerak.



Ushbu reaksiya tenglamasida «Elektron balans» usulidan foydalanib, quyidagicha tartibda koeffitsiyentlar aniqlanishini ko'rish mumkin:



Elektrokimyoviy jarayon – elektr toki hosil bo'lishi yoki tashqaridan tok berish natijasida amalga oshadigan kimyoviy reaksiya.

Standart elektrod potentsiali (EP) deb, o'zining 1 molyarli tuzi eritmasiga metall tayoqcha (yoki plastinka) shaklida tushirilgan galvanik elementning elektr yuritish kuchi (EYuK)ga hamda «standart vodorod elektrodi» potentsialiga aytiladi. Normal sharoitdagi suvli eritmalarida metallarning EP ortishini ifodalaydigan quyidagi elektrokimyoviy kuchlanish qatorini ko'rsatish mumkin:

Li, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, H, Sb, Bi, Cu, Hg, Ag, Pd, Pt, Au.

N – vodorodning EP qiymati «0» /nol/ga teng deb qabul qilingan bo'lib, uning o'rni boshqa elementlarning EP qiymatlarini aniqlash uchun muhim ahamiyatga ega. Ushbu qatordagi metallar EYuK va EPlari xususida quyidagi ilmiy qoidalar mavjud:

1. Vodoroddan chap tomonda joylashgan metallar manfiy EP, o'ngdagilar esa musbat EP qiymatlarga ega.

2. Metall elementi EP qiymatining manfiyligi qanchalik yuqori bo'lsa, uning qaytarish qobiliyati ham shuncha yuqori bo'ladi.

3. Ushbu kuchlanish qatoridagi har bir metall elementi o'zidan so'nggi metalni (agar u erituvchi molekulasi bilan o'zaro ta'sirda bo'lmasa), tuzli eritmalaridan siqib chiqaradi.

4. Vodorodni, undan chapda joylashgan barcha metallar, kislotalar eritmalaridan (ayrim oksidlovchi kislotalardan tashqari), siqib chiqaradi.

Reaksiya tezligini o'zaro ta'sirda bo'lgan (bir-biri bilan reaksiyaga kirishayotgan) moddalar konsentratsiyasi (miqdori)ning vaqt birligida o'zgarishi belgilaydi. Misol uchun, sxema holdagi reaksiya tenglamasining $aA + vV \rightarrow M$ (mahsulot) ifodasida, boshlang'ich moddalar konsentratsiyalarini S_A va S_V deb belgilasak, reaksiya tezligi (v):

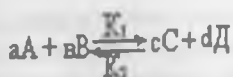
$$v = - \frac{dC_A}{dt} = K C_A^a C_V^b$$

ko'rinishda ifodalanadi. Bu yerda, K – reaksiya tezligi doimiyligi (konstantasi), a – A moddaga nisbatan reaksiya tartibi, v – V ga nisbatan reaksiya tartibi.

Har qanday kimyoviy reaksiya tezligi temperaturaga bog'liq bo'lib, bu haqda Vant-Goff va boshqa qonun-qoidalar ham mavjud. Masalan, reaksiya temperaturasi 10°C ga ko'tarilganda, tezlik 2–4 marta ortadi.

Shunday reaksiyalar mavjudki, ular nihoyatda tezkor amalga oshadi (radioaktiv element yadrolarining parchalanishi). Aksincha, ko'p reaksiyalar, juda sekin kechadi (temir va boshqa metallarning oksidlanishi-zanglashi). Bunday reaksiya va jarayonlarning tezligini ba'zan zarur muayyan modda-mahsulot ishlab chiqarishda oshirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Reaksiyani tezlatadigan turli omillar, shu jumladan, bir qator moddalardan foydalaniladi. Ularni katalizatorlar deb yuritiladi.

Kimyoviy muvozanat – o'zgarmas, ya'ni turg'un sharoitda bir qator kimyoviy reaksiyalar qaytar bo'lib, ular tenglamasining umumiy ko'rinishi quyidagicha:



ifodalash mumkin. Bunda, K_1 va K_2 – to'g'ri va teskari yo'nalgan reaksiya tezliklariga xos doimiylik (konstanta)lari. Demak, «kimyoviy muvozanat» deganda, to'g'ri va teskari yo'nalishdagi reaksiya tezliklari bir xil darajaga ega bo'lgan, ya'ni tenglashgan holat tushiniladi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, kimyoviy muvozanat konstantasi uchun quyidagi ifodani:

$$K = \frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

yozish mumkin. Bunda, kvadratli qavslar bilan tegishli reagent (modda)larning muvozanat holatdagi (vaqtga bog'liq bo'lmagan) konsentratsiyalari belgilangan.

Le-Shatele prinsipi: muayyan reaksiya amalga oshib, ma'lum vaqtdan keyin muvozanat holatga ega bo'lsa, unga tashqaridan ko'rsatilgan har qanday ta'sirga qarshi, mavjud bo'lgan sistema muvozanati ta'sir samarasi yo'qoladigan tomonga qarab o'zgaradi.

Katalizatorlar – kimyoviy reaksiya (jarayon)da ishtirok etib, uni tezlatib, lekin o'zlari reaksiya oxirida o'zgarmay qoladigan moddalar.

Kataliz – «Fizik-kimy» fanining muhim bo'limi. Unda katalizatorlar ishtirokida boradigan reaksiya va jarayonlar tezligining o'zgarishi har tomonlarni ilmiy ifodalanadi.

Termokimy ham «Fizik-kimy» bo'limi. Bunda asosan, issiqlik energiyasi tufayli kimyoviy reaksiya va jarayonlarning o'zgarishlari o'rganiladi. Agar reaksiya issiqlik ajralishi bilan borsa ekzotermik, aksincha yutilishi bilan ketsa, endotermik deb yuritiladi. Faqat sistemaning ichki erkin energiyasini kamayishi hisobiga amalga oshadigan reaksiya-jarayonlar «o'z-o'zidan ketadigan» degan nom bilan ataladi.

Eritmalar deb, biror bir modda zarrachalari (molekulasi yoki uning bo'lagi) ning ikkinchi modda zarrachalari bilan o'zaro bir tekis aralashgan holatda hosil qilgan barqaror sistemalariga aytiladi. Ular tabiatda ham, kundalik turmushda ham, shuningdek, turli xil ishlab chiqarish jabhalarida ko'plab uchraydi. Eritmalarni hosil bo'lishi uchun 2 va undan ortiq turdagi kimyoviy modda zarur. Bunda, ularning qaysi biri – eng ko'p miqdorda bo'lgani erituvchi, qolganlari erigan moddalar hisoblanadi. Eritmalarning to'yingan va to'yinmagan (suyuq) xillari ham mavjud.

To'yingan eritma deb, unda erigan moddaning erituvchi bilan muvozanat holat hosil qilgan darajasiga aytiladi (ortiqcha modda erimaydi). To'vinmagan eritmada esa eriydigan moddani qo'shimcha yana eritish mumkin. Temperaturani oshirish bilan ko'pgina suyuq va qattiq moddalarni suv yoki organik erituvchilarda eruvchanligini ko'tarish ham mumkin; gazlarda esa, aksincha, temperatura ko'tarilganda ularning eruvchanligi keskin kamayadi.

Gaz va gazsimon moddalarning muayyan suyuqliklar (masalan, suv)da eruvchanligini Genri qonuni asosida ifodalanadi: $x = k \cdot P$. Bunda: x – erigan gazning molyar qismi, k – Genri doimiyligi (konstantasi), P – gazning partial bosimi.

Eritma konsentratsiyasini ifodalash. Turli xil eritmalarning xossalarni xarakterlashda muhim ko'rsatkich, bu erigan modda miqdori - konsentratsiyasi hisoblanadi. Avvalambor, u muayyan eritmada erituvchi va erigan modda qanday nisbatda ekanligini bildiradi. Odatda, eritmalarni tayyorlash usuli va erigan moddaning miqdoriy qiymatlarini o'lchov birligiga qarab, eritma konsentratsiyasi hajmiy va miqdoriy ifodalanadi. Miqdoriy konsentratsiya foizli (protsent), molyar, normal va molyal turlarda bo'ladi.

Foizli konsentratsiya – 100 g eritmada erigan moddaning g massasi, aniqrog'i, 100 foizdagi massa ulushi. Masalan, osh tuzining 5 g va 95 g suvni aralashtirib eritma tayyorlangan bo'lsa, ushbu eritmaning konsentratsiyasi 5 foizli bo'ladi.

– **molyal konsentratsiyada** 1 kg erituvchida erigan modda mollar soniga teng, ya'ni bunda, asosan, erituvchi massasi e'tiborga olinadi.

– **molyar konsentratsiya** – 1 l (1000 ml) eritmada erigan modda gramm mollari soni. Masalan, 1000 ml eritmada 1 g mol modda erishidan hosil bo'lgan eritmaning konsentratsiyasi 1 molyar bo'ladi.

– **normal konsentratsiyali eritma** – deb, 1000 ml eritmada 1 g.ekv modda erigan bo'lsa, uning konsentratsiyasi 1 n (normal) bo'ladi.

Gidroliz – tuzlarning erish jarayonida suv molekulalari bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida kuchsiz elektrolit modda (kislota, asos) larning hosil bo'lishi.

Elektrolit modda deb, suvli eritmada musbat (+) va manfiy (-) zaryadli ionlarni hosil qiladigan moddalarga aytiladi. Kislota, asos va aksariyat tuzlar elektrolit moddalardir. Elektrolitlar, agar zanjirsimon katta molekulalardan tuzilgan bo'lsa, ular polielektrolitlar hisoblanadi. Bir qator eruvchan polimer moddalari polielektrolit xossalariiga egaligini ham bilib qo'yish kerak.

Elektrolitik dissotsiyanish – erituvchi ta'sirida elektrolit modda molekularining musbat (+) va manfiy (-) zaryadli ionlarga ajralish jarayoni. Odatda, musbat ion kation, manfiy zaryadli ion esa anion («katod» yoki «anod» elektrodga tortilishiga qarab) yuritiladi.

Kimyoviy tuzlar oddiy ifodalansa, kislota va asoslarning o'zaro ta'sirlashi (reaksiyasi) natijasida hosil bo'ladigan kimyoviy birikmalarni tuzlar deb yuritiladi. Kimyoviy tabiati va xossalari ko'ra, ular 4 xil ko'rinishida bo'ladi:

1. Kuchli kislota va kuchli asoslardan hosil bo'ladigan tuzlar, masalan, KCl – kaliy xlorid tuzi. Bunday tuzlar suvda gidrolizlanmaydi.

2. Kuchsiz kislota va kuchli asoslardan hosil qilingan tuzlar. Ular gidrolizlanadi, misol qilib, KCN – kaliy sianid tuzini ko'rsatish mumkin. Ularning suvdagi eritmasida muhit ishqorli ($rN > 7$), eritma ifodasi:



3. Kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar, masalan, NH_4Cl – ammoniy xlorid. Bunday tuzlarning suvda erishi natijasida kuchsiz elektrolit – asos molekulasini va boshqa turli ionlar vujudga keladi. Muhit kislotali, ya'ni $Rn-pH < 7$: $NH_4Cl + H_2O \rightarrow NH_4OH + H^+ + Cl^-$.

4. Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan olinadigan tuzlar, misol uchun, NH_4CN – ammoniy sianid tuzi. Bu kabi tuzlarning suvli eritmalarida 2ta kuchsiz elektrolit moddasi hosil bo'ladi. Eritmadagi muhit esa neytral holatda, ya'ni $pH = 7$: $NH_4CN + H_2O \rightarrow NH_4OH + HCN$.

Metallar – o'zidan elektron ajratib chiqarib kation holiga o'ta oladigan elektromusbat elementlar. Ular quyidagicha turlarga ajraladi:

Ishqoriy metallar (Li, Na, K, Rb, Cs) – metallik xossalari keskin namoyon bo'lgan metallar. Suv bilan ta'sirlashib, ushbu metallar ishqor va vodorod gazi (H_2) ni hosil qiladi. Kislorod bilan (Li dan tashqari) esa, reaksiyaga kirishib peroksid va superoksid birikmalarni hosil qiladi.

Ishqoriy – yer metallari (Ca, Ba, Sr) ham ancha aktiv, suv bilan oson reaksiyaga kirishadi. Ularning sulfat va karbonatli tuzlarining suvda eruvchanligi juda past. Aynan shundan kelib chiqib, ulardan sifat analizi amaliyotida keng foydalaniladi.

d – elementlar (Cr, Fe, Mn, Ni, Co). Mazkur elementlarning xossalari ularning oksidlanish darajalariga kuchli bog'liq (CrO – asosli oksid, H_2CrO_4 – kislota). Aynan shu metall elementlarga, qayd etish joiz, qora va qizil rangdagi kristall moddalarni hosil qilish xarakterli.

Qora kristallar, masalan, KMnO_4 (kaliy-marganets tuzi) suvda eriganda, to'q qizil rangli eritma (margansovka) hosil bo'ladi. Ushbu birikma qizdirilganda O_2 gazini ajratib chiqaradi. Xususan, KMnO_4 ning oksidlanish xususiyati muhitga juda ham bog'liq: ishqoriy muhitda K_2MnO_4 , neytralda – MnO_2 va kislotali muhitda, Mn^{2+} holatlargacha qaytariladi.

Qizil kristallarga $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ misol bo'lishi mumkin. U qizdirilganda quyidagicha parchalanadi:



Metallarga xos reaksiyalar. Metallar bir-birlaridan u yoki bu turdagi kimyoviy reaksiyalarga kirishishlari bilan farqlanadi. Yuqorida keltirilgan kuchlanish qatoridagi vodorodgacha joylashgan (I-guruh) metallari:

a) kislotalar bilan (HNO_3 kislotasidan tashlari) ta'sirlashib, N_2 gazini ajratib chiqaradi va tuz hosil qiladi;

b) metallmas (O , C , S ,) lar bilan reaksiyaga kirishib oksid, karbid va sulfid birikmalarini hosil qiladi, masalan, Fe_2O_3 , Al_4C_3 , FeS .

Vodoroddan keyingi metallar (2 - guruh), o'zlariga tegishli metallik xossalarga ega bo'lsa ham, unchalik aktiv emas. Ular faqat kislotali oksidlovchilar bilan reaksiyaga kirisha oladilar.

Metallmaslar – nisbatan oson o'zlariga elektronni biriktira oladigan va anion hosil qiluvchi elementlardir. Ularga O -kislorod, Cl -xlor, F -flor va boshqa elektromanfiy elementlarni ko'rsatib o'tish mumkin. Quyida ayrim metallmas kimyoviy elementlar, ularga xos kimyoviy birikmalarni hosil bo'lishi to'g'risida qisqacha ma'lumot keltiramiz.

Kislorod – lotincha «oksigen» -ko'k, moviy (atmosferaoning ozonli qatlami) rangda, magnitga tortiladigan element. Ftordan keyin kuchli oksidlovchi hisoblanadi. Tabiatda – O_2 va O_3 allotropik shaklda uchraydi. Fizik-kimyoviy usul bilan masalan, suvni elektrolizga uchratib (sanoat usuli) olinishi yaxshi ma'lum. Laboratoriya sharoitida H_2O_2 – vodorod peroksidi yoki KMnO_4 – kaliy marganets tuzini qizdirish bilan kislorod olinadi.

Vodorod – «Xidrogen» - kuchli qaytaruvchi kimyoviy element. Buni quyidagi reaksiyadan ham ko'rish mumkin: $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$.

Azot – ilk bor, Sheele (1771-yil), shuni ta'kidlaganki, havo tarkibida juda ko'p miqdorda bo'lgan aynan shu element, kisloroddan farqli ravishda nafas olish uchun va moddalarni yonishiga ham mutlaqo yaroqsiz. Lavuaze uni «azot», ya'ni ikki qismga bo'lib – grekchada «a»

- inkor etuvchi va «zoos» – tirik ma'noli so'z bilan atashni taklif etgan. Ushbu element oddiy sharoitda kimyoviy o'ta barqaror, faqat Li bilan reaksiyaga kirishishi mumkin. Uning HNO_2 va HNO_3 kislotalari yoki ular aralashmasini suv bilan ta'sirga uchratib, turli xil oksidlari: N_2O_3 , N_2O_5 , NO_2 ni hosil qilish mumkin. Eng muhim birikmasi sifatida NH_3 – ammiak gazini ko'rsatish mumkin. Uni azot va vodorod o'rtasida boradigan reaksiya (sanoat usuli) bilan olinadi. HNO_3 – nitrat kislotasini ishlab chiqarishda boshlang'ich mahsulot hisoblanadi.

Galogenlar – xlor, flor, yod, brom ancha yuqori darajada metallmas xususiyatiga ega bo'lgan elementlar. Ular bilan sifat analizini o'tkazishda, jumladan, kumushning galogenli tuzini (eritmada cho'kma tarzida) olish bilan yakunlash mumkin.

Oltingugurt – S – (sera) juda qadimdan ma'lum bo'lgan element. Qadimgi Yunon tabiatshunosi Dioskorid tibbiyot maqsadlarda ishlatilishini ta'kidlagan. Vulqon chiqindilari sifatida, tabiatda erkin holda uchraydi. U xuddi kisloroddek, o'z kimyoviy xossalarini yaxshi namoyon eta oladi. Karbonat angidridi kabi oltingugurt angidridi – SO_2 (avtotransport chiqindisi) mavjudligini ko'pchilik biladi. Aynan ana shu birikma hozirgi kimyo sanoatining gazsimon chiqindilari tarkibida uchraydi. Undan olinadigan Sulfat kislotasi, sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan muhim kimyoviy mahsulot hisoblanadi. Uning qoldig'i – sulfat anioni SO_4^{2-} analitik kimyo - moddalarning sifat analizida ahamiyati juda katta, bariy ioni Ba^{2+} bilan eritmada oq cho'kma bariy sulfat – BaSO_4 hosil qiladi.

Amfoter elementlar – D. I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasi jadvali (qisqartirilgan varianti) da, B-At qatori dioganali bo'yicha joylashgan, metall va metalmas xossa (fanda «amfoter» deb yuritiladi)larni o'zlarida mujassamlashtirgan bir qator elementlar. D.I.Mendeleyevning kimyoviy elementlar jadvalida metallar chap tomon, metalmaslar o'ng, amfoter elementlar esa o'rtadagi dioganal – chegaraviy chiziq atrofida o'mashgan bo'ladi.

Kislotalar – kislota qoldig'i bilan bog'langan, metall atomi nisbatan yengil almashina oladigan, nisbatan faol vodorod atomi (atomlari) bo'lgan va suvli eritmaları nordon ta'mli birikmalardir. Kislotalarning oksidlovchi va qaytaruvchi turlari mavjud. Oksidlovchi kislotalarga H_2SO_4 , HNO_3 va HClO_3 , qaytaruvchi kislotalarga esa HCl , H_2S va HJ ni ko'rsatib o'tsa bo'ladi. HF va H_2SO_4 ning o'ta suyuq eritmaları oksidlash-qaytarish xususiyatlariga ega emas.

Kislotalar uchun quyidagi reaksiyalar xarakterli:

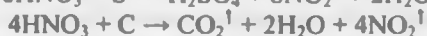
1. Metallar kuchlanish qatorida vodorodgacha bo'lgan elementlar bilan reaksiyaga kirishib tuz va vodorod gazini hosil qiladi.

2. Amfoter elementlarning oksid va gidroksidlari, shuningdek, metall oksid va gidroksidlari bilan reaksiyaga kirishib tuzlar va suv hosil qiladi.

3. Kuchsiz kislotalar tuzlaridan metallarni nisbatan oson siqib chiqarilishi mumkin.

4. Oksidlovchi kislotalar, metallarning kuchlanish qatoridagi, vodoroddan keyin joylashgan metallar bilan ham reaksiyaga kirisha oladi. Bunda, asosan, kislotalarning qaytarilishi mahsulotlari hosil bo'ladi. Ta'kidlash joiz, HNO_3 boshqa turdagi kislotalardan farqli ravishda, barcha hollarda ham metallar bilan H_2 ni ajratmasdan, reaksiyaga kirishadi.

Nihoyat, kislotalar metalmas elementlar bilan ham o'zaro quyidagicha reaksiyalarga kirishishi mumkin, masalan:



Asoslar – murakkab anorganik moddalar bo'lib, ulardagi metallar atomi bir yoki bir necha OH – guruhi bilan kimyoviy bog'langan.

Ishqorlar – juda oson eruvchan kuchli asoslar. Asosiy vakillari: NaOH, KOH va LiOH. Ishqorlarga xarakterli bo'lgan quyidagi reaksiyalarni ko'rsatib o'tish mumkin:

1. Kislotalar va kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi.

2. Amfoterli oksid va gidroksidlar bilan o'zaro ta'sirlashib tuz va suv hosil qiladi.

3. Amfoter elementlar bilan tuz hosil qilishi va H_2 gazi ajralib chiqishi.

4. Ammoniyning quruq tuzlaridan NH_3 ni siqib chiqarishi.

5. Metallarning erimaydigan gidroksidlari va amfoter elementlar tuzlari eritmasidan amfoter elementlarni ajratib (cho'ktirib) olish va hokazo.

Asoslar to'g'risidagi muhim ma'lumotlardan yana shuni ham ta'kidlash joizki, NH_4OH (ammoniy gidroksidi-novshadil spirti) Cu^{2+} , Ag^+ va boshqa metall ionlari bilan turli xil kompleks birikmalarni hosil qiladi.

Erimaydigan asoslar, bunday asoslarga misol qilib, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ va $\text{Fe}(\text{OH})_2$ larni ko'rsatish mumkin. Ular qizdirilganda metall oksidi va suv hosil bo'ladi: $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$.

Oksidlar – tarkibida metall yoki metallmas element va, albatta, kislorod bo'lgan birikmalar. Kimyoviy tabiatiga ko'ra, ular asosli, kislotali va amfoter xossali guruhlariga bo'linadi.

Asosli oksidlar deb, metall atomlarini tutadigan, kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladigan moddalarga aytiladi, masalan, K_2O , CaO , Na_2O , Li_2O . Xarakterli reaksiyalari:

1. Eruvchan gidroksid hosil bo'lish holatlarida, suv bilan ta'sirlashadi.

2. Kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi.

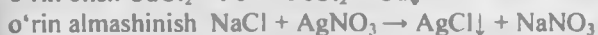
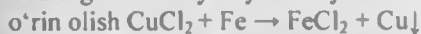
3. Ayrim hollarda, kislotali oksidlar bilan ham ta'sirlashib, tuz hosil qiladi.

Kislotali oksidlar ga barcha tur asoslar bilan ta'sirlashib, tuz va suv hosil qiladigan oksidlar kiradi, jumladan, CO_2 , SO_2 , SO_3 . Ularga xos bo'lgan reaksiyalardan eng muhimi, bu suv bilan reaksiyaga kirishib, kislota hosil qilishi.

Amfoter oksidlar – o'zida ham asosli, ham kislotali oksidlar xossalarini mujassam etgan birikmalar. Ularga Al_2O_3 , Cr_2O_3 , ZnO va boshqalarni ko'rsatib o'tish mumkin.

Tuzlar – kislotalardagi vodorod atom (N)larini metall atomlariga almashtirilishi bilan hosil bo'ladigan mahsulotlar. Ular kislotali va asosli turlarga bo'linadi.

Tuzlarga xos kimyoviy reaksiyalar:



Organik moddalar – karbon elementining H, O, N va boshqa kimyoviy elementlar bilan oddiy va murakkab tarkib-tuzilmada hosil qilgan birikmalardir. Kimyoviy formulalari bir xil bo'lsa ham, xossalari har xil bo'lgan organik birikmalar tabiatda ham juda ko'p uchraydi. Chunki ularga izomeriya hodisasi, ya'ni tuzilishlarida keskin farq bo'lishi xarakterli. Organik moddalar guruhlariga quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

Alkan (parafin) lar – Umumiy formulasi C_nH_{2n+2} ($n=1, 2, 3$ va hokazo) yonganda CO_2 va H_2O hosil bo'ladi, ancha yuqori temperaturada C va H_2 gacha parchalanishi mumkin (Metan – CH_4 , Etan – C_2H_6 va hokazo).

Alkenlar – umumiy formulasi C_nH_{2n} (tarkibida qo'shbog' tutgan), masalan, etilen (C_2H_4), molekulasini tuzilishi $N_2C=SN_2$ ko'rinishda.

Alkinlar – C_nH_{2n-2} (uch bog' tutgan). Birgina misol, C_2H_2 (atsetilen, etin deb yuritiladi), tuzilishi $HS=SH$.

Arenlar – C_nH_{2n-6} xalqasimon tuzilishga ega, masalan, C_6H_6 – benzol.

Dien uglevodorodlar – 2 ta qo'shbog' tutadigan C_nH_{2n-2} birikmalar. Misol qilib butadien (C_4H_6), tuzilishi $CH_2=CH-CH=CH_2$ ko'rsatish mumkin. Sintetik kauchuk olish uchun asosiy birikmalar hisoblanadi.

Bir atomli spirtlar – umumiy formulasi $R-OH$. Bunday radikal R : CH_3 -, C_2H_5 - va boshqalar, ya'ni metil radikali, etil radikali va hokazo bo'lishi mumkin.

Aldegidlar – umumiy formulasi $R-CHO$. Bunda $R=CH_3$ -ni bo'lganda sirka aldegid (asetaldegid) CH_3CHO deyiladi.

Karbon kislotalari – $R-COOH$, masalan, CH_3COOH – sirka (uksus) kislotasi.

Murakkab efirler – $R-COO-R_1$. Bunday moddalar uchun gidroliz jarayoni ko'proq xarakterli hisoblanadi, bunda spirt hamda kislota hosil bo'ladi. Eng oddiy murakkab efir chumoli kislotasining etilli efiridir:



Aminlar – ularga misol sifatida, CH_3-NH_2 metilamin va $C_2H_5-N(CH_3)_3$ metiletilfenilaminni ko'rsatib o'tish mumkin.

Aminokislotalar – molekulasida – NH_2 va – $COON$ gruppallari bo'lgan, suvda nisbatan yaxshi eriydigan, rangsiz, kristall tuzilishga ega bo'lgan moddalar. Ular «polikondensatlanish» reaksiya (jarayon) ga uchratilganda oqsil moddalari, ya'ni tarkibida – $NH-CO-$ (peptid bog'i)ni tutadigan polimer birikmalarni hosil qiladi. Aminokislotalarning hosil bo'lishi va ana shunday yuqori molekulyar birikmalarni bunyod etishi, tabiiy sharoitda, barcha tirik jonotlar organizmida amalga oshadi. Sintez qilib ham (laboratoriya sharoiti va, hatto, sanoat miqyosida) olish mumkin.

Neft – molekulyar massalari har xil bo'lgan turli karbonvodorod va boshqa tarkibdagi organik moddalar majmuasi – tabiiy energetik moddalar manbai. Odatda, uni «kimyoviy haydash» yo'li bilan turli-tuman yoqilg'i mahsulotlar: benzin, kerosin va boshqalar ishlab chiqariladi.

Kimyoviy haydash – yuqori temperaturada yoki katalizator ishtirokida, nisbatan past temperatura va qulayroq sharoitda, murakkab tarkibli birikmalardan har xil moddalarni ajratib olish jarayoni. Aynan ana shu usul vositasida sanoatda, misol uchun, neftdan benzin, ligroin, kerosin, gazoyl, mazut va hokazo modda - mahsulotlar ishlab

chiqariladi. Haydash jarayonining kimyo sanoatida foydalaniladigan texnologik usullari bo'lib, u xilma-xil.

Kreking – murakkab tarkib va tuzilmaga ega bo'lgan neftni nisbatan oddiy organik karbonvodorodlargacha parchalash sanoat usuli. Uning termik va katalitik usul-uslublari mavjud.

Riforming – tabiiy organik mahsulot – neftning benzinli fraksiyasi (qismi) ni vodorod gazi yordami va bosim ostida hamda katalizator ishtirokida qayta ishlash usuli.

Toshko'mir – tabiatda uchraydigan yonuvchan qattiq organik mahsulot, ko'pincha, yer osti qatlamlarida joylashgan bo'ladi. Undan asosan energetik manba sifatida foydalaniladi. Aslida, toshko'mimi qayta ishlab qator kimyoviy modda - mahsulot, koks amorf tuzilishli toza karbon birikmasi, turlicha tarkibdagi smolalar ishlab chiqarilsa, maqsadga muvofiq bo'lar edi. Xususan, to'yingan va to'yinmagan karbovodorod birikmalari, aromatik moddalar organik kislota va spirtlar ammiak birikmalarini olish ham ancha samarali hisoblanar edi. Toshko'mirning tabiiy zahiralari Yerining ko'p hududlarida shu jumladan, O'zbekistonda (Toshkent, Surxondaryo viloyatlari va boshqa joylarda) ham mavjud.

Polimerlar – ulkan molekularli (makromolekularli), zanjirsimon tuzilishga ega bo'lgan birikmalar. Makromolekulaning ko'plab takrorlanadigan, muayyan kimyoviy bir xil tarkibli qismi monomer deb yuritiladi. Qayd etish joiz, hozirgi davrda, organik bo'lmagan birikmalardan ham yuqorimolekularli polimer moddalar olinmoqda. Polimerlar asosan 2 xil kimyoviy reaksiya (jarayon) natijasida hosil bo'ladi, ya'ni *polimerlanish* va *polikondensatlanish*. Polimer mahsulotlarining tabiiy, sun'iy - sintetik turlari ham mavjud:

- tabiiy polimerlarga oqsil, kraxmal, polisaxaridlar, selluloza, kauchuk (yelimsimon birikma bo'lib, Yer yuzidagi ayrim tropik iqlimli mintaqalarda o'sadigan daraxtlar tanasida hosil bo'ladigan elastik modda) va hokazolarni ko'rsatish mumkin;

- sun'iy polimerlar, asosan, tabiiy polimerlarni kimyoviy qayta ishlanib olinadigan mahsulotlardir. Masalan, sellulozani qayta ishlab, undan gidratselluloza (viskoza) yoki atsetatselluloza kabi har xil ancha murakkab efir polimer birikmalari ishlab chiqariladi;

- sintetik polimerlar – oddiy organik moddalar, masalan, etilen, stirol, akrilnitril kabilarni polimerlash jarayoniga uchratib olinadigan – polietilen, polistirol, poliakrilnitril (nitron) va hokazo yuqori molekularli birikmalardir.

Monomer – polimerlarni hosil qiladigan boshlang'ich (birlamchi) kimyoviy organik moddalar.

Polimerlash jarayoni – monomer modda molekulalarining o'zaro birikib polimerlarga aylanishi - makromolekulalar sintezi.

Polikondensatlanish – nisbatan oddiy organik moddalar molekulalarini o'zaro birlashib, albatta, suv molekulalari ajralib chiqib, yuqori molekulari birikmalarga aylanish jarayoni. Aynan shunday jarayon natijasida, tabiatda, o'simlik va jonzorlar organizmi xujayralarida karbonsuv va polisaxarid, selluloza, oqsil kabi boshqa yuqori molekulari birikmalar sintezi amalga oshadi.

Polimerlanish darajasi – makromolekula zvenosi (ko'p martalab takrorlanadigan asosiy modda qismi)ning «takrorlanish soni». Har xil polimerlar uchun ushbu daraja turli qiymatda bo'lishi mumkin, ya'ni bir necha 100 dan, to bir necha 100 minggaacha.

Atrof-muhit kimyosi (ekokimyo) asoslarini chuqur o'zlashtirib olish uchun, yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan tashqari, yana tabiatda ko'plab uchraydigan muhim - hayotiy zarur modda va mahsulotlar, ular ishtirokida amalga oshib turadigan kimyoviy reaksiya – jarayonlar to'g'risida yetarli ilmiy tushunchalarga ega bo'lish maqsadga muvofiq, albatta.

Ma'lumki, Yer bioqobig'ini tashkil qiladigan barcha tabiiy unsurlar (o'simlik va giyohlar, o'lkan daraxtlar, barcha tirik jonzotu-hayvonlar, insonlar ham shular jumlasidan) organizmlarida doim turli-tuman biokimyoviy jarayonlar amalga oshib turadi. Ularda, xilma-xil tarkib va tuzilishga ega bo'lgan moddalar qatnashadi. Quyida bir qator tabiiy modda-mahsulotlar vositasida amalga oshadigan ba'zi bir muhim jarayonlar xususida zarur ilmiy kimyoviy tushuncha, shuningdek, atamalarning qisqa tavsif izohlari keltiriladi.

Adsorbsiya – bir moddaning ikkinchi modda (kimyoviy birikma) yuza sirtiga shimilib yutilish jarayoni, «Fizik-kimyofanida chuqur o'rganiladi.

Aminokislotalar – o'simlik va hayvonlar organizmida turli xil oqsil moddalarini bunyod etadigan boshlang'ich-birlamchi organik birikmalar. Ularning umumiy formulasi $R - CH(NH_2) - COOH$. Bunda, R- radikal, 20 turdan ko'p radikallar bo'lishi mumkin.

Bentonit – tarkibida bir necha o'nlab, ilmiy taxminlarga ko'ra 30 dan ortiq kimyoviy element, ya'ni P, K, Cu, Mo, Co, B va boshqalar bo'lgan hamda 60 foizgacha montmorillonit gili mineralidan tashkil topgan tog' jinsi – cho'kindi moddalar. Tabiiy adsorbent hisoblanadi,

ko'pincha, suv tozalash inshootlarida qo'llaniladi. Bentonitlarni ishlatishdan oldin, dastlab, ular yuvilib kimyoviy aktivlangan holga keltiriladi.

Izotoplar – atom massasi turli qiymatda, ya'ni protonlar soni bir xil, lekin har xil miqdorda neytronlarga ega bo'lgan, muayyan kimyoviy element turlari. Izotoplarning aksariyatini kimyoviy xossalari o'zaro o'xshash. Ayrim izotoplar barqaror bo'lmay, o'zlaridan nur taratib (radioaktiv nurlanish), yadroviy parchalanish xususiyatiga ega.

Karbonvodorod (uglevodorod)lar – ular haqida yuqorida, masalan, CN_4 – metan, C_2N_6 – etan, C_3N_8 – propan va hokazolar. berildi.

Karbonsuv (monosaxarid) lar – turli xil o'simlik to'qima hujayralari, ayniqsa, mevalar va poliz mahsulotlari tarkibini tashkil qiladigan, shirin ta'mli organik moddalar. Umumiy holda, molekular formulasini $C_n(H_2O)_m$ ko'rinishda ifodalash mumkin. Tabiiy fotosintez jarayonida oddiy anorganik birikmalardan hosil bo'ladi:



Glyukoza kislorod gazi

Murakkab tarkib va tuzilishga ega bo'lgan karbonsuv (polisaxarid)lar ham mavjud bo'lib, ular tabiatda ko'plab uchraydi. Xususan, kraxmal va selluloza eng muhim polisaxaridlardir. Ularning tabiiy sintezi uchun glukoza (monosaxarid) monomer vazifasini o'taydi va polikondensatlanish jarayoni natijasida hosil bo'lishi aniq.

O'z o'mida, shuni ham qayd qilib o'tish kerakki, karbonsuvlar tirik organizm hujayralarida ikki xil funksiyani: avvalombor, qurilish mahsuloti bo'lib (masalan, selluloza barcha o'simlik hujayralari devorlarini bunyod etadi), so'ngra energiya manbai sifatida, modda almashinish jarayonini to'la ta'minlaydi. Aniqlanishicha, 1 g karbonsuvning oksidlanishi paytida, taxminan. 18 K·Dj energiya ajralib chiqadi.

Yog'lar – yuqori molekularli yog' kislotalari va 3 atomli spirt (gl'tserin)dan hosil bo'ladigan birikmalar. Ular tirik hujayralar tashqi membranasining asosini tashkil qiladigan biomolekular qatlamni vujudga keltiradi.

Energiya manbai sifatida yog' (lipid)lar muhim ahamiyatga ega. 1 g yog'ning CO_2 va H_2O gacha parchalanishi natijasida 40 K·Dj energiya ajralib chiqadi. Xullas, hayvonlarning yog'li to'qima (hujayra)lari, o'simlik urug'lari va mevalarida yig'iladigan yog' moddalari asosiy energiya manbai vazifasini o'taydi. Bundan tashqari, ular o'zlaridan

issiqlikni yomon o'tkazishlari sabab, tirik jonzorlar organizmlarida «issiqlik izolatsiyasi»ni ham ta'minlashadi.

Monitoring – Yerdagi asosiy hayotiy muhitlar (suv, havo, quruqlik va bioqobiqlar) hamda ulardagi barcha tabiiy unsurlarning sifat-miqdoriy ko'rsatkichlarini vaqt-vaqti bilan (davriy) kuzatib turish va baholash. Bunda, bo'lib o'tgan o'zgarishlarni e'tiborga olib, ularning asl sabablarini aniqlash, kelajakda kuzatiladigan ekologik oqibatlarni bashorat etish. Shuningdek, lozim bo'lgan ekologik chora-tadbir ishlab chiqish va amalga oshirish, nihoyat, shular bilan bog'liq bo'lgan taklif-tavsiyalar tayyorlash kompleks sistemasi (tizimi).

Nisbiy namlik – atmosferaga tegishli ko'rsatgich bo'lib, muayyan temperaturada, atmosfera tarkibidagi suv bug'lari miqdori (konsentratsiyasi)ning foizda ifodalanishi.

Nukleotid – nuklein kislotalari makromolekularining asosiy qismi – monomeri deyish mumkin.

Nuklein kislotalari. Tirik organizm uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan organik moddalar. Ularning molekulari o'ziga xos kimyoviy tarkib va tuzilishlarga ega bo'lib, har qanday tirik organizm uchun tegishli irsiy (genetik) ko'rsatkichlarni o'zida mujassam holda tutadi. Shuningdek, ular barcha genetik axborotlarni o'zida saqlab, zarur bo'lganda esa, sitoplazmaga uzatish funksiyalarini ham bajaradi. Asosan, 2 xil nuklein kislotasi – DNK va RNK mavjud.

DNK (dezoksiribozonuklein kislotasi) – tabiiy biologik polimer modda. Makromolekulasida 2 ta polinukleotid zanjirining bir-biriga ketma-ket ulangan holatdagi tasviri elektron mikroskopi vositasida sur'atga olingani ham yaxshi ma'lum. DNK makromolekulasidagi nukleotid monomeri murakkab organik modda bo'lib, o'zida 4 xil azotli birikma: adenin (A) yoki timin (T), sitozin (Z) yoki guanin (G)dan birini, pentozdezoksiriboz patiatom qandi va, nihoyat, fosfor kislotasining qoldig'ini tutadi. Ana shunday murakkab tarkib va tuzilmali organik birikma «nukleotid» monomeri deb ham yuritiladi.

RNK (ribozonuklein kislotasi) – DNK kabi tabiiy polimer modda hisoblanadi. Uning boshlang'ich - monomer moddasi ham nukleotid hisoblanadi. RNK makromolekulasi tarkibida, xuddi DNK dagidek, azotli asoslar: adenin, guanin, sitozin va uratsil (timin o'rnida) mavjuddir. RNK nukleotidlari tarkibida esa, DNK dan farqli ravishda, pentozriboz bo'lishligi ham mumkin.

RNK makromolekularining hosil bo'lishi qisqacha ifodalansa, muayyan ketma-ket holatda, bir nukleotidning riboza qismi va ikkinchi

nukleotiddagi fosfor kislotasi qoldig'i bo'lgan qism kovalent bog'lanib, uzun zanjirsimon birikmani hosil qiladi. Tabiatda bir va ikkita zanjirli RNK makromolekulalari uchrashligi ham aniqlangan.

Oqsillar – Tirik organizmlar hujayralari massasining 10-18 foizini tashkil qiladigan yuqori molekulari birikma (polipeptid)lar. Ularning molekula massasi, taxminan, 6000 dan 1 mln gacha va, ayrim hollarda, bundan ham yuqori bo'lishi mumkin. Inson organizmida 5 mln. turda oqsil moddalarining bo'lishligi bio-kimyogar olimlar tomonidan aniqlangan. Ularning xossalari va bajaradigan vazifalari, shuningdek, molekulalarining tuzilishi hamda kimyoviy tarkiblari bir-birlaridan farqlanadi.

Oqsil molekulasining hosil bo'lishida boshlang'ich (birlamchi) monomer moddasi sifatida, oldin ta'kidlab o'tilgandek, aminokislotalar,



ya'ni ko'rsatib o'tish mumkin. Molekuladagi $-\text{NH}_2$ (aminogruppa) va kislotali xossaga ega bo'lgan $-\text{COON}$ (karboksil gruppasi) lar o'ziga xos muayyan funksiyalarga ega; R – radikal (organik modda bo'lagi). Aminokislotalarning oqsil moddalariga aylanishlari aynan amin- va karboksil gruppalarining kimyoviy o'zgarishlari bilan ta'minlanadi. Aminokislota molekulalari, bosqichma-bosqich o'zaro birgalikda kondensatlanib, peptid, dipeptid, tripeptid va hokazo, nihoyat polipeptidli zanjirsimon oqsil makromolekulasini hosil qiladi.

Oqsillar oddiy va murakkab tarkib-tuzilmali turlarda bo'ladi. Oddiy oqsillar faqat aminokislotalardan tarkib topgan bo'ladi. Murakkablari esa, aminokislotalardan tashqari, yana boshqa organik birikmalar, masalan, nuklein kislotalari, lipidlar, karbonsuv va hokazolardan tashkil topgan bo'ladi. Ba'zi bir oqsil birikmalarida S (oltingugurt) va P (fosfor) elementlari, shuningdek, ayrim metallar ham uchrashi mumkin. Shu sababdan ham turlicha nomlanadigan, ya'ni nukleoproteid, lipoproteid, glikoproteid, fosfor va metallproteidlar, ancha murakkab tuzilishli, oqsil moddalari ham mavjud. Yuqoridagi holatlardan kelib chiqib, boshqa biopolimerlar kabi oqsillarning sifat-miqdoriy ko'rsatkichlari ham, biofizilogik funksiyalari ham nihoyatda xilma-xil. Bu haqda yanada to'laroq ilmiy ma'lumotlarni boshqa manbalardan ham o'qib olish mumkin.

Radikal – elektron ajralib chiqarilishi yoki qabul qilinishi bilan juftlangan elektronlarga ega bo'lgan alohida element atomi, masalan,

$N^\cdot$, $Si^\cdot$, $O^\cdot$ va hokazo yoki atomlar guruhi – $ON^\cdot$, $CN_3^\cdot$, $C_2N_5^\cdot$, $NO^\cdot$, $NO_2^\cdot$ va boshqalar. Erkin radikallar hosil bo'lish jarayonlariga, masalan, fotoliz jarayonida suv molekulasi parchalanishi yoki ozon molekulasi parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan $N^\cdot$, $ON^\cdot$, $O^\cdot$ larni ko'rsatib o'tish mumkin. Bunday radikallar katta reaksiyon faolligi, xususan, kimyoviy reaksiyani boshlash quvvatiga ega bo'lgan zarrachalar hisoblanadi. Ular, shuningdek, xlor, brom gazlari va vodorodxlorid, vodorod-bromid kabi galoidli birikmalardan hosil bo'lishi, pirovar-natijada, turli zanjirli reaksiyalarni keltirib chiqarishini ham bilib qo'yish kerak.

Transformatsiya – muayyan fizikaviy, kimyoviy yoki fizik-kimyoviy omil ta'sirida muayyan kimyoviy tarkibli moddaning boshqacha tuzilma (struktura) ga aylanishi.

Fotoliz – ultrabinafsha nurlar ta'sirida muayyan bir kimyoviy birikmaning alohida bo'lakcha (qismlar)ga parchalanish jarayoni. Masalan, suv molekularining nurlar ta'sirida, vodorod va kislorod radikallari hatto H_2 (vodorod) hamda O_2 (kislorod) gaz moddalarigacha parchalanishi.

Ferment – tirik jonzorlarning organizmida amalga oshadigan turli xil modda-energiya almashinishi jarayonlarida biokatalizator vazifasini bajaradigan, ancha murakkab tarkib va tuzilishli organik yoki metallorganik kompleks birikma. Misol uchun, ko'rsatib o'tish mumkin, inson organizmida 30 ningdan ortiq ferment (masalan, ptialin, pepsin va hokazo)lar mavjud. Ular tufayli tirik organizmda hujayralar uzliksiz hosil bo'ladi, rivoj topadi va xilma-xil biokimyoviy jarayon-o'zgarishlar amalga oshadi.

Elektroliz – elektr toki ta'sirida kimyoviy birikmalarning oddiy moddalarga parchalanish jarayoni. Sanoatda keng qo'llaniladi, xususan, suvdan vodorod va kislorod gazlari olinadi.

Entropiya – muhim termodinamik funksiya, fizik-kimyoda «S» bilan ifodalanadi. U, aniq bir modda yoki sistemaning holat ko'rsatkichi hisoblanib, foydasiz energiyasini xarakterlaydi. O'z-o'zidan boradigan kimyoviy reaksiya, fizik-kimyoviy jarayonlarning termodinamik xossalari baholashda undan keng foydalaniladi. Misol uchun, o'z-o'zidan ketadigan qaytmas jarayon (oksidlanish, yonish va hokazo) larda modda yoki sistema entropiyasi ortadi.

Erkin energiya – turg'un temperatura va bosimda muayyan modda (sistema) ning kimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishi paytida foydali ish ko'rsatkichini belgilovchi termodinamik funksiya hisoblanadi va «G»

bilan belgilanadi. Uning namoyon bo'lishiga, misol sifatida, qand moddasining tashqi omil ta'sirisiz o'z-o'zidan oksidlanish jarayonini ko'rsatib o'tish mumkin. Shunga o'xshash ko'p misollarni kundalik inson hayot-faoliyati, texnika sohalari va tabiatdan ham keltirish mumkin.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Kimyoviy modda qanday zarrachalardan tashkil topgan?
2. Kimyoviy bog'lanish va reaksiyalar qanday turlarda bo'lishi mumkin?
3. Har bir modda (birikma) xossalirini qanday ko'rsatkichlarda kimyoviy va fizik-kimyoviy ifodalash mumkin?
4. Eritmalar necha xil bo'ladi va ularga doir muhim ma'lumotlarni tavsiflab bering.
5. Oddiy va murakkab modda, mexanik aralashma hamda eritmalar to'g'risida qanday ilmiy tushuncha-g'oyalar mavjud? Aniq misollarda o'z bilimingizni bayon eting.
6. Tabiiy va sintetik modda (mahsulot)larga misollar keltiring va ilmiy izohlab bering. Qanday moddalar sun'iy hisoblanadi?
7. Tabiiy hayotiy omil va xomashyo manbalari asosida qanday modda – birikmalar yotadi?
8. Modda-energiya almashinish jarayonida amalga oshadigan o'zgarishlarni kimyoviy tavsiflab bering.
9. Polimerlar qanday birikmalar? Tegishli ilmiy-amaliy ma'lumotlarni bayon qiling va aniq misollar keltiring.

II bob. YERNING HAVO VA SUV MUHITLARI

2.1. Yerdagi asosiy hayotiy omil va sharoitlar



Yerda zaruriy hayotiy omillar va odamzodning mavjudligi, ta'kidlash joiz, nihoyatda ajoyib tabiiy mo'jiza hisoblanadi. Avvalambor, havo, suv va o'simli-gu jonzoatlarning insonlarga o'ta zarur bo'lgan fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarga shakllanib yetishi uchun, albatta, juda uzoq davrlar o'tgan. Bunda, so'zsiz, turli-tuman

ko'rinishda bioeko-geokimyoviy jarayonlar amalga oshgan. Bu haqda har xil ilmiy g'oyalar mavjud. Avvalambor, Yer sayyorasining evolyutsion tarzda shakllanib hozirgi ko'rinish va tarkib-tuzilmaga ega bo'lgani xususida oldingi mavzularda batafsil ma'lumotlar berildi. Faqat, qayd etish o'rinli, ana shu haqda ayniqsa Ahmad al – Farg'oniy, Kant, Laplas, V.G. Fesenkov va boshqalarning ilmiy xulosalari muhim ahamiyat kasb etadi.

Yerda hayotning paydo bo'lishi bo'yicha, ayniqsa, qariyb bir vaqtda yashab chuqur tadqiqotlar o'tkazgan, tabiatshunos olimlar A.I. Oparin (1894–1980) va Garold Yuri (1893–1981) larning ilmiy ishlari, fikr-mulohaza va xulosalari nihoyatda e'tiborga sazovor. Ammo, ana shunday yirik fan arboblarning ilmiy tadqiqot ishlarida, Yer sayyorasida odamzodning paydo bo'lishiga oid aniq ma'lumot yo'q.

Olam va Odam, Yerdagi barcha hayotiy muhit, iqlim-sharoit, beqiyos turdagi o'simlik va jonzotu-hayvonot dunyosini, ya'ni organik va noorganik borliqning vujudga kelib, hozirgi kundagi ekologik ko'rsatkichlarga rivojini, chuqur tushunib yetish ancha qiyin, albatta. Materialistik nuqtayi-nazardan kelib chiqilsa, faqat quyidagicha taxmin qilish mumkin. Quyosh tizimi va Yer sayyorasi bunyod bo'lgach, keyingi o'tgan uzoq davrlar mobaynida kurrai-zaminda dastavval atmosfera va gidrosferalar vujudga kelgan. Shundan so'ng, Yer sayyorasida tirik organizmlar, ya'ni biomuhit shakllana boshlagan va

eng oxirgi bosqichda, taxminlarga ko'ra, bir necha o'n million yillar ilgari, odamzod paydo bo'lgan.

Yer bioqobig'ining barqaror tarkib va tuzilmalariga ega bo'lguniga qadar o'tgan davrni olimlar 3 mlrd yilga teng deb hisoblashadi. Ana shunday uzoq vaqt oralig'ida jonli unsur (modda) oddiy bir hujayrali organizmdan ancha murakkab bo'g'imoyoqli jonzotlarga aylangan. Shundan keyin yana 500 million yilga yaqin vaqt o'tgach hayvonlar zoti, shu jumladan, maymunlar paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Vaqti kelib, nihoyat-oqibatda, hozirgi odamlarning ilk ajdodlari vujudga kelganligi xususida g'oyalar bor.

Umuman olganda, Yerda hayotning paydo bo'lishi va uning taraqqiyoti to'g'risidagi ilmiy ma'lumotlar turlicha mazmun va mohiyatga ega. Hatto, bir-birini inkor qiladigan darajadagi, fikrlar ham mavjud. Go'yo, hayotiy - jonli unsurlar, shu jumladan, odamzodning ham ilk ajdodlari Yerlikmas degan, ya'ni Yer sayyorasidagi hayotning vujudga kelishida kosmik omilning roli borligi faraz qilinadi.

Shunday qilib, Yer yuzida odamzod ham paydo bo'lgandan keyin, asta-sekin vaqt o'tishi bilan, odamlar soni ko'paya borib, yangi-yangi maydon - hudud va mintaqalarni egallay boshlagan va tabiiy narsalar bilan o'z ehtiyojlarini qondirgani aniq, albatta. Birlamchi mehnat qurollari kashf qilingunga qadar, albatta yuz minglab yillar o'tgan ekan, deb taxmin qilish mumkin. Bir necha 10 ming yillar oldin, ya'ni oxirgi muzlik davri tugashi davrida, tabiatda mavjud bo'lgan ba'zi bir hayvon va o'simlik turlari xonakilashtirilib, ulami odamlar ko'paytirishga ham kirishishgan. Albatta, bu kabi jarayonlar evoliutsion tarzda rivoj topgan va pirovard-natijada hozirgi zamon sivilizatsiya darajasiga erishilgan.

Aytish joizki, butun o'tgan davrlar mobaynida, odamzod o'z ehtiyojlarini to'la qondirish maqsadida barcha hayotiy omillar, ya'ni organik va anorganik turdagi tabiiy resurslarga nisbatan asosan iste'molchi nuqtayi nazaridan munosabatda bo'lgan. Xususan, hozirgi davrda, Yerda mavjud bo'lgan jami kimyoviy elementning 2/3 qismi, dehqonchilik uchun yaroqli yerlarning 70 foizi, daraxtzoru-o'rmonlarning 40 foizi, daryo va soylar suvining 15 foizi va ovlanadigan baliq turlarining 70 foizidan insoniyat bevosita foydalanmoqda. Bu kabi ma'lumotlarni tegishli manbalardan yanada kengroq bilib olish mumkin.

Kishilik jamiyatining ona zamin, undagi barcha turdagi hayotiy omillar va tabiiy mineral resurslarga nihoyatda yuqori darajada iste'molchilik munosabatda bo'lganligi, ayniqsa, hozir, ko'zga yaqqol tashlanmoqda. Umumbashariy taraqqiyot jarayonining ilk bosqichlarida,

II bob. YERNING HAVO VA SUV MUHITLARI

2.1. Yerdagi asosiy hayotiy omil va sharoitlar



Yerda zaruriy hayotiy omillar va odamzodning mavjudligi, ta'kidlash joiz, nihoyatda ajoyib tabiiy mo'jiza hisoblanadi. Avvalambor, havo, suv va o'simli-gu jonzoqlarning insonlarga o'ta zarur bo'lgan fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar-gacha shakllanib yetishi uchun, albatta, juda uzoq davrlar o'tgan. Bunda, so'zsiz, turli-tuman

ko'rinishda bioeko-geokimyoviy jarayonlar amalga oshgan. Bu haqda har xil ilmiy g'oyalar mavjud. Avvalambor, Yer sayyorasining evolutsion tarzda shakllanib hozirgi ko'rinish va tarkib-tuzilmaga ega bo'lgani xususida oldingi mavzularda batafsil ma'lumotlar berildi. Faqat, qayd etish o'rinli, ana shu haqda ayniqsa Ahmad al – Farg'oni, Kant, Laplas, V.G. Fesenkov va boshqalarning ilmiy xulosalari muhim ahamiyat kasb etadi.

Yerda hayotning paydo bo'lishi bo'yicha, ayniqsa, qariyb bir vaqtda yashab chuqur tadqiqotlar o'tkazgan, tabiatshunos olimlar A.I. Oparin (1894–1980) va Garold Yuri (1893–1981) larning ilmiy ishlari, fikr-mulohaza va xulosalari nihoyatda e'tiborga sazovor. Ammo, ana shunday yirik fan arboblarning ilmiy tadqiqot ishlarida, Yer sayyorasida odamzodning paydo bo'lishiga oid aniq ma'lumot yo'q.

Olam' va Odam, Yerdagi barcha hayotiy muhit, iqlim-sharoit, beqiyos turdagi o'simlik va jonzotu-hayvonot dunyosini, ya'ni organik va noorganik borliqning vujudga kelib, hozirgi kundagi ekologik ko'rsatkichlargacha rivojini, chuqur tushunib yetish ancha qiyin, albatta. Materialistik nuqtayi-nazardan kelib chiqilsa, faqat quyidagicha taxmin qilish mumkin. Quyosh tiziimi va Yer sayyorasi bunyod bo'lgach, keyingi o'tgan uzoq davrlar mobaynida kurrai-zaminda dastavval atmosfera va gidrosferalar vujudga kelgan. Shundan so'ng, Yer sayyorasida tirik organizmlar, ya'ni biomuhit shakllana boshlagan va

eng oxirgi bosqichda, taxminlarga ko'ra, bir necha o'n million yillar ilgari, odamzod paydo bo'lgan.

Yer bioqobig'ining barqaror tarkib va tuzilmalariga ega bo'lguniga qadar o'tgan davrni olimlar 3 mlrd yilga teng deb hisoblashadi. Ana shunday uzoq vaqt oralig'ida jonli unsur (modda) oddiy bir hujayrali organizmdan ancha murakkab bo'g'imoyoqli jonzotlarga aylangan. Shundan keyin yana 500 million yilga yaqin vaqt o'tgach hayvonlar zoti, shu jumladan, maymunlar paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Vaqti kelib, nihoyat-oqibatda, hozirgi odamlarning ilk ajdodlari vujudga kelganligi xususida g'oyalar bor.

Umuman olganda, Yerda hayotning paydo bo'lishi va uning taraqqiyoti to'g'risidagi ilmiy ma'lumotlar turlicha mazmun va mohiyatga ega. Hatto, bir-birini inkor qiladigan darajadagi, fikrlar ham mavjud. Go'yo, hayotiy - jonli unsurlar, shu jumladan, odamzodning ham ilk ajdodlari Yerlikmas degan, ya'ni Yer sayyorasidagi hayotning vujudga kelishida kosmik omilning roli borligi faraz qilinadi.

Shunday qilib, Yer yuzida odamzod ham paydo bo'lgandan keyin, asta-sekin vaqt o'tishi bilan, odamlar soni ko'paya borib, yangi-yangi maydon - hudud va mintaqalarni egallay boshlagan va tabiiy narsalar bilan o'z ehtiyojlarini qondirgani aniq, albatta. Birlamchi mehnat qurollari kashf qilingunga qadar, albatta yuz minglab yillar o'tgan ekan, deb taxmin qilish mumkin. Bir necha 10 ming yillar oldin, ya'ni oxirgi muzlik davri tugashi davrida, tabiatda mavjud bo'lgan ba'zi bir hayvon va o'simlik turlari xonakilashtirilib, ulami odamlar ko'paytirishga ham kirishishgan. Albatta, bu kabi jarayonlar evoliutsion tarzda rivoj topgan va pirovard-natijada hozirgi zamon sivilizatsiya darajasiga erishilgan.

Aytish joizki, butun o'tgan davrlar mobaynida, odamzod o'z ehtiyojlarini to'la qondirish maqsadida barcha hayotiy omillar, ya'ni organik va anorganik turdagi tabiiy resurslarga nisbatan asosan iste'molchi nuqtayi nazaridan munosabatda bo'lgan. Xususan, hozirgi davrda, Yerda mavjud bo'lgan jami kimyoviy elementning 2/3 qismi, dehqonchilik uchun yaroqli yerlarning 70 foizi, daraxtzoru-o'rmonlarning 40 foizi, daryo va soylar suvining 15 foizi va ovlanadigan baliq turlarining 70 foizidan insoniyat bevosita foydalanmoqda. Bu kabi ma'lumotlarni tegishli manbalardan yanada kengroq bilib olish mumkin.

Kishilik jamiyatining ona zamin, undagi barcha turdagi hayotiy omillar va tabiiy mineral resurslarga nihoyatda yuqori darajada iste'molchilik munosabatda bo'lganligi, ayniqsa, hozir, ko'zga yaqqol tashlanmoqda. Umumbashariy taraqqiyot jarayonining ilk bosqichlarida,

masalan, olov kashf etilishidan oldin, atrof-muhit va har xil tabiiy unsuru-mavjudotlarga keskin ta'sir ko'rsatilmagan. Chunki u paytda odamlar tomonidan foydalanilgan mehnat qurollari va vositalari juda oddiy bo'lgan. Atrof-muhitga kuchli salbiy ta'sir, asosan kishilik jamiyati taraqqiyotining so'nggi bosqichlarida, ayniqsa, XX asrda, fan-texnika rivoj topishi bilan, yuqori darajada sezila boshlandi.

Yaxshi ma'lumki, Yerning tashqi qobig'idagi xilma-xil modda va mineral resurslarning shu kungi sifat va ko'rsatkichlar darajasigacha shakllanishi juda uzoq geologik davrlar davomida bo'lib o'tgan. Ular Kaynozoy, Mezozoy, Paleozoy, Proterozoy, Arxey eralar deb ataladi. O'tgan bunday davrlarning har biri bir necha o'nlab million yillarni o'z ichiga olishini ham bilib qo'yish kerak.

Demak, hozirgi paytda odamzotning Yerdagi hayotiy makoni, atrof-muhit, o'simliklar olami, jonzotu-hayvonot dunyosi, barcha xomashyo mineral resurslar kabi hayotiy omillarga, oqilona munosabatda bo'lishlik har bir insonning muqaddas burchi hisoblanadi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Yerda mavjud bo'lgan eng muhim hayotiy omil turlarini tavsiflab bering.
2. Yerda hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishi to'g'risida qanday ilmiy tushuncha - g'oyalarni bilasiz?
3. Kurrai-zaminning jonli qobig'i (biosferasi) qanday bunyod bo'lgan? Tegishli ma'lumotlarni bayon eting.
4. Kishilik jamiyati taraqqiyotining turli bosqichlarida tabiatga va undagi mavjud bo'lgan barcha unsurlarga qanday munosabatda bo'lingan? Hozir holat qanday?
5. Yerdagi tabiiy unsurlarning shakllanishi qanday geologik davrlarda amalga oshgan?

2.2. Havo muhiti (atmosfera)

Yerdagi barcha jonli va jonsiz organizmlar uchun asosiy hayotiy omillardan biri, bu havo muhiti (atmosfera), ya'ni sayyoramizning havoli qobig'i. U ulkan hajmga ega bo'lib, jami massasi 5 ming trln tonnadan ortiq. Uni Yerdagi barcha odamlar soniga bo'lsak, kishi boshiga million tonnadan ortiq havo to'g'ri kelishi mumkin. Havo faqat inson uchungina emas, bir necha minglab turdagi jonzotlar va hayvonot

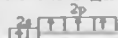
olami, shuningdek, turli-tuman zamonaviy texnika - transport vositalari uchun ham zarur. U tufayli chor atrofga nur va tovush tarqaladi. Yer iqlimi, shamol, bulut va yog'in-sochinlar havo muhiti borligi sabab kuzatiladi. Agar havo bo'lmasa, bir lahzada suv bug'lanib, daryo va ko'llar hammasi qurib qoladi.

Atmosfera havosi turli gaz moddalarning aralashmasidan iborat bo'lib, uning eng ko'p qismini azot va kislorod gazlari tashkil qiladi. Havoda: azot 78 va kislorod 21 foiz atrofida, qolgan 1 foizdan ortiqrog'i inert gaz (argon, neon, geliy, ksenon, kripton)lar, karbonat angidridi va ishazi, vodorod va boshqalarga to'g'ri keladi. Bu ma'lumot, albatta, tabiiy holatdagi havo muhitiga taalluqli. Muayyan bir hudud havosi tarkibi, real sharoitda, ma'lum darajada farq qilishi mumkin. Masalan, shahar havosi tarkibida boshqa gazsimon birikmalar, hatto, mayda dispers zarrachalardan iborat qattiq jismlar - chang yoki zaharli turli aerozollar (havo bilan turli yot unsurlar aralashmasi) ham bo'ladi.

Atmosfera tuzilishi, unda kuzatiladigan har xil tabiiy jarayon va hodisalar tavsifiga oid ma'lumotlarni bayonidan, dastlab, havoning asosiy tarkibi va uning tabiatini xarakterlaydigan azot hamda kislorod, gazlariga doir kimyoviy, fizik-kimyoviy va boshqa ilmiy ma'lumotlar bilan tanishib chiqamiz.

2.2.1. Azot

Rus kimyogari D.I. Mendeleyev tuzgan kimyoviy elementlar davriy sistemasining V-gruppasi 7 - katagida joylashgan azot elementining atom massasi 14,007 ga teng. O'z o'rmida, shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, azot atomining massa sonlari 14 (99,64 foiz) va 15 (0,36 foiz) bo'lgan 2 xil barqaror izotopdan tashkil topgan. U fosfor, mish'yak, surma va vismut elementlari bilan birgalikda, davriy sistemada, 5-gruppachani hosil qiladi (gruppacha boshida-azot). Uning tartib raqami 7, valent elektronlari $2s^2 2p^3$, atomining ionlanish energiyasi 14,5 eV, nisbiy elektrmanfiyligi 3,07. Azotning boshqa elementlar bilan hosil qiladigan birikmalaridagi oksidlanish darajasi +5, +4, +3, -2, -1. Azot atomining radiusi 0,071 NM ga teng. Atomida 3 ta juftlashmagan 2p turdagi elektron mavjud:



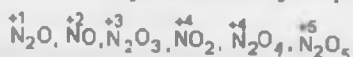
Har qanday kimyoviy elementning valentligi, odatda, kovalent bog' hosil bo'lishida elektron juftligini vujudga kelishida qatnasha oladigan atomdagi toq elektron soni bilan belgilanishi sabab, azotning valentligi 3ga teng bo'lishi kerak. Lekin, ba'zi kimyoviy birikmalarni hosil

qilishda, azot atomi o'z elektron qobig'idagi 2 S- pog'onasidan, boshqa elektrmanfiy element atomiga, bitta elektron berib. (N^+) ko'rinishida zaryadga ega bo'lib, 4 ta juftlashmagan elektronli, ya'ni 4 valentli holatga ham keladi, masalan, NO_2 – azot - IV - oksidi.

Azotning gaz modda ko'rinishida havo tarkibida mavjud ekanligini, ilk bor, 1772-yilda shotlandiyalik olim Daniel Rezerford aniqlagan. Uning o'ziga xos kimyoviy elementligini fransuz Lavuaze ko'rsatib bergan. Azot atamasi lotincha «Niro-genium», ya'ni «n i t r o n» – selitra va «genius» – xil degan so'zlardan olingan. U - $210^{\circ}C$ suyulib, $-195,8^{\circ}C$ da qaynaydi. Azot, atmosfera havosidan tashqari, barcha jonli va jonsiz organizm tarkibidagi oqsillar va boshqa moddalar, xususan, natriy, kaliy va ammoniy nitrat tuzlari, ya'ni selitra o'g'it moddalari sifatida uchraydi. Erkin holdagi azot gazi elektr lampalarida ham qo'llaniladi.

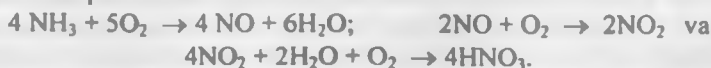
Kimyoviy xossalariga ko'ra, ma'lum sharoitda, azot vodorod bilan NH_3 (ammiak) gazini hosil qiladi. Uning vodorod elementi atomi bilan bog'lanish kuchi boshqa elementlar, ayniqsa, kislorod gruppachasidagi hamda galogen elementlari bilan hosil qiladigan birikmalariga nisbatan ancha yuqori. Shuning uchun azotning vodorodli birikmasi, ammiak (NH_3) ning suvli eritmasida vodorod ionlar hosil bo'lmaydi.

Azot kislorod bilan olti xil oksid hosil qiladi va ularda o'zining 1 dan 5 gacha oksidlanish darajalarini namoyon qiladi:



Azotning kislorod bilan bevosita birikishi natijasida dastlab NO – azot- II- oksidi hosil bo'ladi. Boshqa turdagi oksidlar esa, so'ngra uning asosida bilvosita yo'l bilan olinadi. N_2O va NO lar tuz hosil qilmaydigan, qolganlari tuz hosil qiladigan oksidlar hisoblanadi. Azot oksidlari orasida NO va NO_2 muhim ahamiyatga ega. Ular nitrat kislotasini sanoat miqyosida olinishida oraliq modda vazifasini o'taydi. Ekologik nuqtayi nazardan, ularga ayniqsa, hozirgi davrda alohida e'tibor berilishini davr taqozo qiladi. Chunki ular havoni iflos qiladi. Kislotali yomg'irlar aynan shu oksidlar tufayli sodir bo'ladi.

Azotning barqaror va katta ahamiyatga molik kislotasi, bu HNO_3 – nitrat kislotasidir. Uni sanoatda ammiak gazini katalitik oksidlash yo'li bilan 3 bosqichda olinadi:



Yuqoridagidek usul bilan olingan nitrat kislota, odatda, suyulgan (40-60 foizli eritma) holda bo'ladi. So'ngra uni konsentrlangan sulfat kislota bilan aralashtirib, kimyoviy haydash yo'li orqali, konsentrlangan 96 – 98 foizli nitrat kislotasi holatiga keltiriladi. Suyulgan holdagi nitrat kislota xromlangan po'lat idishlarda, konsentrlangani esa alumin idishlarda saqlanadi va tashiladi. Kislota o'tkir hidli, rangsiz suyuqlik. U nihoyatda gigroskopik, havoda «tutaydi» – bug' zarrachalari havo tarkibidagi suv molekullari bilan kislotali muhit (tuman)ni hosil qiladi. Azotning nitrat kislotasi 86 °C da qaynaydi.

Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, azot tabiatda nihoyatda keng tarqalgan elementlardan. Atmosfera havosidan tashqari, Yer ustki qatlamlari – tuproq tarkibida ham birqator birikmalar ko'rinishida mavjud. Barcha tur organik moddalarda azot uchraydi. Umuman, Yer po'stlog'ida azotning jami miqdori 0,01 foizni tashkil etadi.

Kimyoviy qayta ishlab chiqarish maqsadlarda azot, asosan, havodan olinadi. Buning uchun atmosfera havosi maxsus shart-sharoit va texnik uskunalar vositasida suyuq holatga keltiriladi, so'ngra uni bug'latib kisloroddan ajratib olinadi. Ana shunday usul bilan olingan azotga ma'lum miqdorda boshqa gaz, ko'pincha, argon aralashgan bo'lishi mumkin.

Azotni laboratoriya sharoitida olish usullari ham mavjud. Sof azotni, ko'p hollarda, ammoniy nitrit tuzini qizdirib parchalash yo'li bilan olinadi. Uning reaksiyasi quyidagicha: $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Azot gazining xossalari to'g'risida yana qo'yidagilarni qayd etish mumkin, jumladan, u havoga qaraganda ancha yengil, hidsiz, hech qanday ta'mga ega emas. Suvda eruvchanligi kislorodga nisbatan past: 20 °C temperaturada, 1 l suvda 15,4 ml azot (kislorod – 31 ml) eriydi. Shuning uchun ham suvda erigan havo tarkibidagi kislorodning azotga nisbatan miqdori, atmosfera havosi tarkibidagi kislorodning azotga nisbatan miqdoriga solishtirilsa, ancha yuqori. Azot gazining kam eruvchanligi hamda uning qaynash temperaturasi pastligini, asosan, azot bilan suv molekullari orasidagi va azot molekullarining o'zaro ta'sir kuchlari darajasining pastligi bilan tushuntiriladi.

Muhim kimyoviy xossalarga yana qo'yidagilarni ko'rsatib o'tsa bo'ladi: erkin gaz holdagi azot molekulasi 2 atomli bo'lib, ular orasidagi kovalent bog'larning uzunligi 0,109 nm ga teng. Uchlamchi bog'lanish (uchbog') va uning uzunligi nisbatan qisqaligi sabab, azot molekullari ancha barqaror. Azot atomlarining o'zaro bog'lanish energiyasi 946 kDj ga teng. Aynan barqarorligi tufayli, odatdagi – xona temperaturasi

sharoitida, ko'p ham azot kimyoviy reaksiyaga kirishmaydi. Oddiy sharoitda u faqat litiy metali bilangina ta'sirlashishi mumkin va litiy nitrid birikmasini hosil qiladi: $6\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$.

Boshqa metallar bilan faqat yuqori temperaturadagina reaksiyaga kirishadi, masalan, $3\text{Ca} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Ca}_3\text{N}_2$ /kalsiy nitridi/, $2\text{Al} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{AlN}$ (aluminium nitridi) va hokazo.

Azot vodorod bilan katalizatorlar ishtirokidagina, nisbatan yuqori bosim va temperaturada, bog'lanib o'tkir hidli, rangsiz ammiak gaz moddasini hosil qiladi: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$. Shuningdek, elektr yoyi temperaturasi darajasida, ya'ni 3000 - 4000 °C da, azot kislorod bilan birikib azot – II- oksidini hosil qiladi: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}$.

Azot gazidan, sanoat miqyosida ammiak moddasi olinadi. Toza azot gazi turli kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarni o'tkazishda inert muhit hosil etish uchun ishlatiladi. Masalan, cho'g'lanuvchan elektr chiroqlari (lampalari)ni hamda simobli harorat o'lchagich – termometrlardagi bo'shliqlarni to'ldirish uchun, nihoyat, yonadigan suyuqliklarni haydash yo'li bilan bir-biridan ajratishda keng ko'lamda foydalaniladi.

Texnikada po'lat idish va buyumlar sirtlariga azot bilan ishlov beriladi, ya'ni metallar sirt yuzasi azotga to'yintiriladi. Natijada, po'lat sirt qatlamlarida temir (Fe) ning nitrid birikmalari hosil bo'lib, ular buyum (idish) mustahkamligini ancha oshiradi. Ana shunday ishlov berilgan po'lat 500 °C temperaturada ham o'z qattiqligini, xususan, kimyoviy barqaror holatini saqlay oladi.

Azot o'simliklar uchun tuproq unumdorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Tirik jonzorot va o'simlik hujayralarida protein (oqsil modda)larni sintezini amalga oshirishda uning roli katta. Yana shuni ham ko'rsatib o'tish kerakki, atmosferada yashin va momoqaldiroqlar bo'lib, kuchli elektr zaryadlari paytida, kislorod bilan reaksiyaga kirishib azotning oksidlari hosil bo'ladi. Ular suv molekullari bilan birikib, yog'in-sochin vositasida, yerga tushib tuproqning azot birikmalari bilan to'yinishiga ham olib keladi. Shuni o'zi ham yaqqol ko'rsatib turibdiki, tabiatda doimo moddalar, aniqrog'i, kimyoviy elementlarning, shu jumladan, azotning aylanma harakatda bo'lishi, bunda o'zaro bog'liqlik, ekologik uyg'unlik – muvozanat holatlari mavjud ekan.

2.2.2. Kislorod

D.I.Mendeleyev elementlar davriy sistemasi jadvalining VI – guruhi 8 – katagida joylashgan. Kislorod, oltingugurt, selen, tellur va polloniy (radioaktiv element) lar majmui «kislorod guruhchasi» kimyoda «x a l k o g e n l a r» deb atalib, «ruda hosil etuchi elementlar» ma'nosini anglatadi.

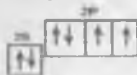
Kislorod elementini, bir vaqtning o'zida va bir-biridan mustasno ravishda, Shved olimi Sheeli va Pristlilar 1774-yilda kashf etganlar. Kislorod (lot. «oksigen») so'zining tub mohiyati – kislota hosil qiluvchidir. U atmosfera havosining 21 foizdan ortiqroq qismini tashkil etishligi yuqorida ko'rsatib o'tilgan edi. Umuman, kislorod elementi Yer po'stlog'ining 47,2 foiz massasini hosil qiladi. Okeanlarda esa jami mavjud unsurlar massasining 85,82 foizi, Yer kontinental qismi biomassasining 65 foizini kislorod tashkil qiladi. Ta'kidlash joizki, kislorod gazisiz butun jonzotu hayvonot olami, shuningdek, hech bir inson ham 4-5 min.dan so'ng tirik qola olmaydi.

Olimlarning taxminlariga ko'ra, Yer shakllanish davrining dastlabki bosqichlarida, erkin holdagi kislorod gazi o'ta qizigan bazaltli magma (tarkibida 55 foiz O_2) ning parchalanish jarayoni tufayli sodir bo'lgan. Keyinchalik esa, o'simliklarda amalga oshgan fotosintez jarayonlari natijasida uning havodagi salmog'i ortgan. Bunday jarayonlar doim, uzluksiz, davom etishligini unutmashlik kerak.

Inson nafas oladigan havo tarkibida kislorodning miqdori kamaysa, ko'p noxushliklar paydo bo'lishi aniq. Hozir Yer yuzida 7 mlrddan ortiq kishi hayot kechirishi nazarda tutilsa, hisob-kitoblarga ko'ra, ular uchun 1 yilda kamida (faqat nafas olish uchun) 7 mlrd t sof kislorod zarurligi ma'lum bo'ladi. Yerdagi barcha tur jonzotu hayvonot olami uchun esa, bundan ham ortiqroq kislorod kerak. Xullas, kislorod asosiy hayotiy omil hisoblanadi.

Tabiatda kislorodning erkin holda 2 xil allotropik ko'rinishi, ya'ni O_2 (nafas oladigan gaz) va O_3 (ozon) mavjuddir. Shuningdek, u turli xil kimyoviy modda shaklida: tabiiy suv, tog' jinslari, oksid va tuzlar, barcha turdagi organik birikmalar tarkibida uchraydi.

Kislorod atomining elektron konfiguratsiyasi $2S^2 2P^4$. Atomining elektron qobig'i 2P – pog'onasida juftlashmagan 2 ta elektron bor:



Kisloroddagi elektronlar bir-biridan oson ajrashmaydi, chunki tashqi (ikkinchi) pog'onada – pog'onacha (bo'sh orbital) mavjud emas. Aynan ana shu holat sabab, kislorodning valentligi doimo 2 ga teng, oksidlanish darajasi: -2 va +2 bo'lishi mumkin (masalan, N_2O va OF_2).

Sanoat miqyosida toza kislorodni suyuq havodan va suvni elektroliz jarayoniga uchratib olinadi (vodorod olish bilan bir vaqtning o'zida). Laboratoriya sharoitida esa, natriy gidroksidning suvli eritmasini elektroliz qilish (nikelli elektrodlardan foydalangan holda) hamda kaliy xlorat (Bertole tuzi) yoki kaliy permanganatni qizdirib, parchalash yo'li bilan, hosil qilinadi.

Ta'kidlash joizki, kaliy xlorat ($KClO_3$)ning parchalanish reaksiyasi, MnO_2 (manganets – IV – oksidi) dan katalizator sifatida foydalanib, amalga oshiriladi: $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2\uparrow$. Kaliy permanganat parchalanganda, (buni yodda tutish kerak), nisbatan toza kislorod hosil bo'ladi: $2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$. Kislorodni po'latdan tayyorlangan maxsus idish (ballon)larda 15 MPa (megapaskal) gacha bo'im ostida saqlash va tashish mumkin.

Kislorod rangsiz, ta'amsiz va hidsiz gaz holidagi modda. Havoga nisbatan og'ir. 1 l suvda $20^\circ C$ (xona harorati) da 31 ml miqdorida eriydi (azotga nisbatan ko'p), $-183,0^\circ C$ va 101,3 kPa bosimda suyuq holatga o'tadi. Suyuq kislorod havorang ko'k tusda bo'lib, magnitga tortilish xususiyatiga ham ega. Kislorodning tabiatda 3 xil izotopi: $^{16}_8O$ (99,76 foiz miqdorda), $^{17}_8O$ (0,04 foiz) va $^{18}_8O$ (0,20 foiz) borligi aniqlangan.

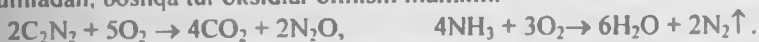
Kislorod atomining elektron qobig'i tashqi pog'onasini to'ldirish uchun 2 ta elektron yetishmasligi sabab, kimyoviy reaksiyaga kirishib, boshqa element atomlaridan elektron tortib oladi va shu bilan o'zining -2 oksidlanish darajasini yorqin namoyon qiladi. Lekin uning fluor bilan hosil qilgan birikmalari (OF_2 va O_2F_2) da umumiy elektron juftlar nisbatan elektro-manfiyroq bo'lgan fluor atomi tomonga siljigan bo'ladi. Bu holatda kislorodning oksidlanish darajasi, tegishli ravishda, +2 va +1 ga, fluor elementiniki esa -1 ga teng bo'ladi.

Kislorod gazi molekulasi (O_2) dagi 2 atom o'rtasidagi bog'lanish «kovalent» li bog' bo'lib, xuddi shunday bog'lanish ozon molekulasi (3ta kislorod atomi mavjud hol)da ham mavjud. Kislorod va ozon gazlari molekullari orasidagi farq, 1 ta kislorod atomi hisobiga bo'lishiga qaramasdan, ularning xossalari bir-biridan ko'p jihatdan ajralib turadi.

O z o n o'ziga xos hidli gaz, ko'kimtir rangda. Organik moddalarni parchalaydi, bir qator metallar, shu jumladan, oltin va platinani oksidlaydi, ya'ni uning oksidlash qobiliyati kislorod gaziga qaraganda

keskin yuqori. Yaqqol misol: Ozon kaliy yod tuzi eritmasidan yod elementini gaz holda oksidlab, ajratib chiqaradi. Kislorod molekulasi esa bunga noqobil. Bundan tashqari, u kuchli oqartirish va dezinfeksiyalash xususiyatlariga ham ega. Shuning uchun ham, ozon suvni iste'mol qilish uchun tayyorlash, ya'ni tozalash jarayonlarida keng qo'llaniladi.

Kislorod yonish jarayoniga katta yordam bersada, o'zi «yonmaydi». Inert gazlardan tashqari, barcha kimyoviy elementlar bilan reaksiyaga kirishib, oksid birikmalarini hosil qiladi. Ko'p hollarda qizdirish bilan oksidlanish jarayonlari tezlashadi, masalan, $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$. Ta'kidlab o'tish ham kerakki, kislorodning galogen (flor, xlor, brom, yod) hamda oltin va platina elementlari bilan oksidlari bevosita (to'g'ridan-to'g'ri ta'sir etib) emas, balki bilvosita (boshqa reaksiyalar orqali) hosil bo'ladi. Turli organik va noorganik birikmalar kislorod bilan ta'sirlashishi natijasida har xil oddiy kimyoviy moddalar, shu jumladan, boshqa tur oksidlar olinishi mumkin:



Aynan kislorod tufayli tabiatda ko'pgina jarayonlar, shuningdek, aslo kerak bo'lmagan, ya'ni salbiy o'zgarishlar: yonish, zanglash (korroziya), chirish va hokazo amalga oshadi. Bular negizida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari yotadi, albatta. Shuni ham ta'kidlash joizki, kislorod ishtirokida bir qator kimyoviy jarayonlarni tezlatish (jadallashtirish) mumkinligi sabab, sanoatda undan keng foydalaniladi. Masalan, metallurgiya sanoatida metall eritish jarayonlarida yuqori temperatura hosil qilish uchun. Bunda, birgina misol, atsetilen-kislorod aralashmasining alangasi orqali 3500°C , vodorod-kislorodniki 3000°C va hokazo haroratga erishiladi.

Kislorod bebaho hayotiy omil. Meditsinada og'ir bemorlarning nafas olishligini yengillash, umuman hayotini saqlab qolish uchun toza kislorod ko'p ishlatiladi. Yerosti, dengiz-okeanlarning chuqur joylarida va fazoviy tadqiqotlar paytida kislorodsiz hech nima qilib bo'lmashligini ham ko'pchilik biladi. Uning inson hayoti uchun juda ham zarurligiga yana boshqa dalillar: ma'lum bo'lishicha, tinch holatda har bir odam o'z tanasiga, o'pkasi orqali bir kecha-kunduzda, 10-14 ming l havoni o'tkazar ekan; ot -86 ming l va 50 kg og'irlikdagi qo'y - 10 ming l, xullas, 1 yilga hisob-kitob qilinganda, tegishli tarzda, 1,031, 9,4 va 2,26 tonna atrofida toza kislorod sarf bo'ladi.

Og'ir jismoniy faoliyat paytida hamda issiq va quyosh radiatsiyasi kuchaygan kunlarda organizmning kislorodga bo'lgan ehtiyoji 3-5 marta

ortishligi ham mutaxassislar tomonidan aniqlangan. Bundan tashqari, turli xil sanoat korxonalari, texnika-transport vositalari faoliyatida ham kislorod gazi ko'p ishlatiladi. Bir yengil avtomobil 1000 km yo'l bosganda 5-6 kishining, o'rtacha, bir yillik nafas oladigan kislorodini sarf etar ekan. Buning o'miga esa atmosferaga cheksiz ko'p miqdorlarda karbonat angidridi, is gazi va boshqa zararli gazlarni chiqaradi. Yaxshi hamki tabiatda o'simliklar olami mavjud (havoni kislorod bilan ta'minlab turadi).

O'simliklar, ayniqsa, yashil daraxtlar tufayli atmosfera havosini kislorod gazi doimo yangilanib turadi. Soha mutaxassislarning tadqiqotlari natijasiga ko'ra, o'simliklar har yili atmosferaga 350 mlrd tonna toza kislorod chiqarar ekan. Juda ko'p o'simlik turlari havodagi zararli gazlarni zararsizlantirishi, ya'ni ularni tabiiy qayta ishlashda faol «qatnashishi» ham aniq. Misol uchun, bir tup chinor daraxti 10 ta konditsioner vazifasini o'tar ekan.

Shunday qilib, yuqorida atmosfera havosi tarkibidagi azot va kislorod gazlari bilan yaqindan tanishdik. Endi, atmosfera muhitiga doir, uning tabiati, hayotiy ko'rsatkichlarini ta'minlaydigan boshqa omillar to'g'risida ma'lumot beramiz. Dastlab, temperatura, bosim, nisbiy namlik va zichlik kabi muhim ko'rsatkichlarga oid ilmiy tushunchalarni qisqacha bayon etamiz. Bu shuning uchun ham kerakki, aynan shunday fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar tufayli, atmosfera qatlamlari, xususan, havo basseynining turli joylari o'ziga xos xislat va xossalarga ega bo'ladi. Bundan tashqari, Yerdagi muhim ekologik muhit va hayotiy omillar ko'plab tabiiy hodisa va jarayonlar ham ta'minlanib turiladi, ayniqsa, o'z sifat-miqdor ko'rsatkichlarini namoyon etadi.

2.2.3. Eng muhim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar

Temperatura. Har bir tabiiy jism, jamiki tirik mavjudot va jonsiz unsurlar majmuining harorati (issiqlik darajasi) ni belgilaydigan fizik-kimyoviy ko'rsatkich. U musbat va manfiy qiymatlarda bo'ladi. Turli mintaqa va hududlar iqlimini baholashda ham uning ahamiyati katta. Temperatura, odatda, T va t ko'rinishlarda ifodalanishi, o'lchov birligi esa, xalqaro-sistema (SI - Systeme International) bo'yicha ikki xil – Kelvin termodinamik shkalasi (K) va 100 gradusli Selsiy ($^{\circ}\text{C}$) shkalasida belgilanadi. Shu bilan birgalikda, Farengeyt ($^{\circ}\text{F}$) va Reomyur ($^{\circ}\text{R}$) shkalalari mavjudligini ham ko'rsatib o'tamiz. Lekin ular maxsus ilmiy tadqiqot ishlari natijalarini tavsifidagina ishlatiladi.

Yuqorida ko'rsatilgan asosiy temperatura shkalalari o'rtasida, biri-biri bilan o'zaro bog'lanish tartibi, ya'ni biridan ikkinchisiga o'tish usuli mavjud. $^{\circ}\text{C}$ va K shkalalarining «0» (nol) temperatura darajasi farqi 273,15 gradusga teng. Kelvin shkalasida 0°C qiymati 273,15ga teng. Misol uchun, suvning muzlash temperaturasi Selsiy shkalasida $t = 0^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, Kelvinda $t = 273,15 \text{ K}$. Farengeyt va Reomyur shkalalarining Zelsiy shkalasi bilan bog'liqligi quyidagicha: $1 t^{\circ}\text{R} = 0,8^{\circ}\text{C}$; $1 t^{\circ}\text{F} = 1,8^{\circ}\text{C}$.

Bosim. tushunchasi ma'nosini oddiyroq qilib ta'riflansa, muayyan bir suyuqlik, havo yoki dispers zarrachalarni tutgan aerazol kabi gazsimon aralashma hamda ma'lum kattalikdagi jism (modda)ning boshqa biror jism yuza sirtiga ko'rsatadigan ta'sir kuchi. Uni, odatda, R harfi bilan ifodalash qabul qilingan. O'lchov birligi Pa (Paskal). Biroq amalda, ko'pincha, atm (atmosfera) va simob ustuni mm da ifodalanadi. Ular o'rtasidagi bog'liqlik, quyidagicha: $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm sim.ust.}$; $1 \text{ mm sim. ust.} = 133,3 \text{ Pa}$ va, nihoyat, $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$ ga teng.

Nisbiy namlik – temperaturadan keyin, muhim ahamiyatga ega bo'lgan, fizik-kimyoviy va ekologik ko'rsatkich hisoblanadi. Namlikning tub ma'nosi, bu havodagi suv bug'ining miqdori degani. Uni m^3 (metr kub) yoki g (gramm) larda m^3/g ko'rinishda ifodalanib, tadqiqot ishlari va meteorologik axborotlarda «nisbiy namlik» deb ataladi.

Havoning nisbiy namligi – bu suv bug'i real (amaldagi) bosimining mavjud temperaturadagi to'yingan bug' bosimiga, foiz bilan ifodalangan, nisbatidir. Masalan, $+15^{\circ}\text{C}$ da to'yingan suv bug'i bosimi $12,73 \text{ mm sim. ust.}$ bo'lsin, u holda, bu 1 m^3 havodagi 11 g suvga to'g'ri keladi. Bunda havo nisbiy namligi 75 foiz deb olinsa, ushbu ko'rsatkich suv bug'i bosimining $12,73 \times 0,75 = 9,56 \text{ mm sim.ust.}$ dagi bosimiga, ya'ni 1 m^3 havoda bo'lgan 8 g suv miqdoriga to'g'ri keladi. Havo nisbiy namligini aniqlash uchun kerakli texnik uskuna-vositalar ham mavjud. Ular gigrometr yoki psixrometr deb yuritilib, ilmiy laboratoriya va boshqa zarur joylarda keng foydalaniladi. Bunday asboblardan biriga, albatta, zaruriy nisbiy namlikni aniqlash qoida-uslubini va jadvali ma'lumotlar ham bo'lishi kerak.

Zichlik fizik-kimyoviy ilmiy atama hisoblanadi. U alohida olingan modda, jism, eritma yoki mexanik aralashma xossasini xarakterlovchi ko'rsatkich. Ma'lumki, atmosfera havosi har xil gazlar aralashmasi hisoblanadi. Lekin uning zichligi Yerning turli balandligi va hududlari ustida bir xil emas. «Zichlik» – hajm birligida modda massasi – miqdori degani. Agar modda zarrachalari bir-biriga qanchalik jips joylashsa,

Undan keyin, fazoviy bo'shliq boshlanib, Yerning tortish kuchi yo'qoladi.

Atmosfera havosidagi gazlar hajmining qariyb 80 foizi (massada $5,27 \times 10^{15}$ t), asosan, Troposferada jamlangan. Unda kislorodning miqdori nisbatan ko'proq bo'ladi, albatta. Atmosferaning yuqori qavatlarida sari ko'tarilish bilan kislorod kamayib, azot miqdori oshib boradi.

Atmosferadagi kislorodning umumiy miqdori, hisob-kitoblarga ko'ra, $1,2 \times 10^{15}$ tonna ekan. Ma'lumki, kislorod gazi Yerdagi o'simliklar vositasida, fotosintez jarayoni natijasida hosil bo'lib turadi. Bunda barcha o'simlik turlari, ayniqsa, o'rmonlarning – «kislorod fabrikasi» ekanligini bilib qo'yish kerak.

Boshqa hayotiy muhitlarda bo'lganidek, atmosferada ham har doim turli xil kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizik jarayonlar amalga oshib turadi. Birgina misol, atmosferaning eng quyi qismlarida, ya'ni Quyosh nurlari kuchli ta'sir ko'rsatadigan Yer yuzasiga yaqin bo'lgan joylarida, nisbatan ko'p miqdorda, atomlar holdagi kislorod mavjud. Ancha kimyoviy aktiv hisoblanadigan kislorod atomlari Yerning qutblari usti atmosferasi baland qismlari tomon harakat qilib, «rekombinatsiya» (aktiv zarrachalarning o'zaro birikishi)ga uchraydi. Kislorodning atmosferadagi ana shunday harakati adek s i ya deb ataladi.

Atmosferada amalga oshib turadigan har xil kimyoviy reaksiya va jarayonlar, albatta, mavjud gaz moddalarining temperaturasi, bosimi, miqdori va kimyoviy faolligiga bog'liq. Bunda Quyosh nuri va energiyasining roli nihoyatda katta ekanligini ham alohida ta'kidlash zarur. Chunki jarayonlarning qanchalik samarador bo'lishligi unga ko'rsatiladigan energetik omil ta'siriga bog'liq.

Ilmiy manbalarda ko'rsatilishicha, atmosferaning taxminan 100 km lik balandligida, ya'ni Mezosferadan yuqori qavatlarida, katta miqdorda elektr toki (bir necha 100 ampergacha) hosil bo'lib, uning natijada mavjud gazlar yuqori darajada qizib (aktivlashib) tezroq harakatlarda bo'lib, o'z energiyalarini sarf etishga intiladi. Aynan ana shunday holatda, atmosfera tarkibidagi barcha unsurlar o'rtasida kuchli darajada energiya almashinish jarayoni ham amalga oshadi. Pirovad-natijasida, havo oqimlari Yerning turli hududlari sari harakatda bo'lishi sabab, muayyan sifat-miqdor ko'rsatkichlarda iqlim sharoitlari kuzatiladi.

Yerning Quyosh tizimi va koinotda tutgan o'rni va unga hamma vaqt ko'rsatiladigan fazoviy omillar ta'siri, nihoyat, uning o'z o'qi va quyosh atrofida harakati tufayli undagi iqlim-sharoit ma'lum tartib va

qonuniyat asosida, davriy ravishda, takrorlanib turadi. Lekin keyingi davrlarda Yerdagi demografik o'sish va sivilizatsiyaga doir ko'rsatkichlarning kuchayishi bilan atrof-muhitlarga antropogen, ayniqsa, texnogen omillar ta'sirining ortib ketishiga olib keldi. Global isishi katta xavf tug'dirmoqda. Shuningdek, suv manbalari va havoga ko'plab yot unsurlar – chiqit moddalarning tashlanishi natijasida odatdagi tabiiy holatni o'zgartirilishigina emas, yangi jarayon va o'zgarishlarning amalga oshishiga olib keldi. Bunday ekologik o'zgarishlarni odamlar nafaqat sezishi, bevosita shohidi ham bo'lmoqda. Tabiat muhofazasi, xususan, atmosfera muhitini bundan keyin buzilishini oldini olmoq uchun, avvalambor, ularning asl sabablarini ilmiy anglashni davrimizning o'zi taqozo qiladi.

Bilim nazorati uchun savollar

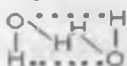
1. Havo muhitini qanday gazlar tashkil qiladi?
2. Azot elementining kimyoviy, fizik-kimyoviy xossalarini tavsiflang.
3. Kislorodga batafsil ilmiy tavsif bering.
4. Azot va kislorodning tabiatda tarqalishi, ularning birikmalari va hayotda tutgan o'rni to'g'risida nima bilasiz? Ilmiy ma'lumotlarni bayon eting.
5. Atmosfera tuzilmalari, ularga xos ko'rsatkichlarni tavsiflang.
6. «Temperatura», «bosim», «namlik» va «nisbiy namlik», «zichlik» nima? Aniq misollarda tushuntirib bering.
7. Atmosfera muhitida sodir bo'ladigan jarayonlar, ayniqsa, global isish xususida aniq ma'lumotlarni bayon eting.

2.3. Suv muhiti (gidrosfera)

Suv tabiatning bebaho in'omi, usiz hayot ham yo'q. Yerning Quyosh atrofi va o'z o'qi atrofida harakatlanishi tezliklari, Quyoshgacha bo'lgan masofasi, Yer massasi kabi ko'p ko'rsatkichlar, tabiiyki, suvning Yerdagi suyuq oquvchan, qattiq (muz) va havo muhitida bug' holida bo'lishligini ta'minlaydi. Fizik-kimyoviy tushinchasida bu 3 xil agregat holat (suyuq, bug' va muz-qattiq modda) deb yuritiladi. Barcha tur o'simlik va jonzotu-hayvonot tanasi-organizmida, bundan tashqari tabiatdagi mineral cho'kindi tog' jinslarning va yer (tuproq) tarkibida ham ma'lum miqdorlarda suv kondensatlangan (muz yoki suyuq) holatda bo'ladi.

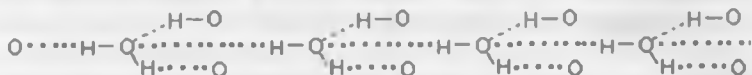


Suvning 2 ta molekulasini o'zaro bog'lanib, vodorod qo'shbog'ini hosil qilib, yopiq sistema (tizim) ni birikma (sxemada ko'rsatilgan) o'ta mustahkam assotsiatsiyani hosil qiladi:



40°C haroratda, suv molekulari xuddi shu tarzda, bir-biriga nisbatan zich joylashgan (zichligi maksimum, $\rho=1\text{g/sm}^3$) bo'ladi. Bunda vodorod bog'lari kuchli darajada namoyon bo'ladi. Boshqa holatlarda esa, defektlı tuzılma (struktura) lar paydo bo'lib, ularda muayyan bo'shliqlar bo'lgani uchun ham, suv zichligi nisbatan past qiymatda bo'ladi. Demak, vodorod bog'ining kuchli-kuchsizligiga qarab suv turli xossalarga ega bo'lishi mumkin ekan.

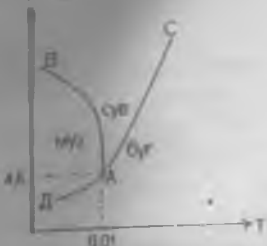
Suvning muzlagan (qattiq) holatida, uning molekularini bir-biri bilan birlashgan holdagi tuzilmasining sxemasini quyidagicha ko'rinishda ifodalash mumkin:



Bunda, har bitta kislorod atomi 2 ta «o'ziga tegishli» ($0,99 \text{ A}^0$ oralig'ida bo'lgan) va 2 ta «begona» ($1,76 \text{ A}^0$ oralig'ida) vodorod atomlari bilan bog'langan. Shunday tarzda, suv suyuq (oquvchan) va qattiq modda (qor) holatlarda bo'ladi.

Temperatura ko'tarilishi bilan suvning assotsiatsiyanishi pasayadi va bug'lanadi, ya'ni suv molekulari havoga o'ta boshlaydi. Bug' holda suv molekulasining massasi, tajribalar natijasiga ko'ra, 18 g/mol teng, ya'ni suv molekulari alohida-alohida, - o'zaro assotsiatsiylanmagan deyish mumkin. Suvning zichligi va boshqa bir qator fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini, aynan assotsiatlanish darajasi bilan tushuntirish mumkinligini alohida ta'kidlash o'rinli. Suvning 3 xil agregat holati diagrammasi 2-rasmda tasvirlangan.

P, sim ust mm



2-rasm. Suv agregat holatlari diagrammasi.

Diagrammadagi chiziqlar: AS – suv bug'i bosimi, AD – muz bug'i bosimi va AV-muzning suyulish temperaturasi bosimga bog'liq holda o'zgarishini ifodalaydi. Rasmdagi 3 xil zona (chiziqlar oralig'i) muayyan suv agregat holatining barqaror ko'rsatkichda ekanligini ko'rsatadi.

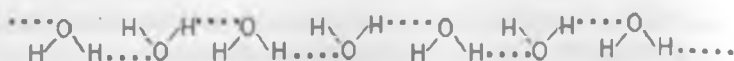
AV, AS va AD chiziqlar tegishli 2 faza muvozanat holatining o'ziga xos temperatura va bosimga mosligini ifodalaydigan chegaraviy chiziqlar hisoblanadi.

Diagrammaning A nuqtasida uchchala faza chiziqlari kesishgan ($R = 4,6$ sim.ust.mm bosim va $T = 0,01$ °C temperatura) «3-lamchi nuqta» deb atalib, unda MUZ – SUV – BUG muvozanatda bo'ladi.

Mazkur diagrammaga binoan qanday sharoitda u yoki bu suv fazasi barqaror bo'lishligini aniqlash mumkin. Xalqaro kelishuv (1954-y) asosida suvning agregat holati diagrammasidagi 3-lamchi nuqta, temperaturaning Kelvin shkalasiga ko'ra ko'rsatkichi 273,15 K deb belgilangan. Uni tajribada aniqlanganda, xatolik 0,0001 K darajasida bo'lishi mumkin.

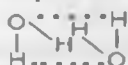
Ancha yuqori bosimlarda, odatdagi suv muzidan tashqari, nisbatan yuqori darajada kristalli o'ta mustahkam muzlar hosil bo'lishi tadqiqotlarda kuzatilgan. Masalan, 100 ming atm. dan yuqorida zichligi $1,13 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan muz kristallari hosil bo'ladi. Eng yuqori qiymatdagi suv zichligini $1,0 \text{ g/sm}^3$ ga teng deb belgilanishi va bu 4 °C temperaturadagi holatiga to'g'ri kelishini doim yodda tutish kerak. Odatda kuzatiladigan suv muzining zichligi $0,92 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Shuning uchun ham muz parchalari suv yuzasiga qalqib chiqadi.

Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, + 4 °C li haroratda suv molekulari asosan juftlangan, ya'ni dimer shaklida assotsialangan bo'ladi. Boshqa temperaturalarda suvning zichligi, strukturasi hamda boshqa ko'rsatkichlari o'zgacha bo'ladi, masalan, suv muzining zichligi 4 °C li suyuq holdagisidan ancha past (muz cho'kmaydi). Bu holat fanda «suv anomaliyasi» deb ataladi.



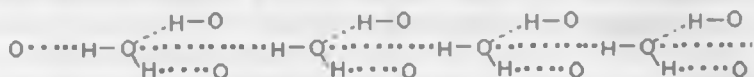
Vodorod bog'ining energiyasi 4,5 kkal ga teng.

Suvning 2 ta molekulasini o'zaro bog'lanib, vodorod qo'sh bog'ini hosil qilib, yopiq sistema (tizim) ni birikma (sxemada ko'rsatilgan) o'ta mustahkam assotsiatsiyani hosil qiladi:



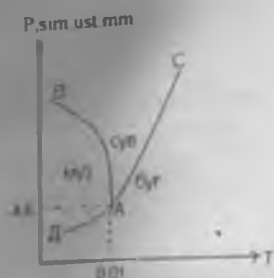
4°C haroratda, suv molekulari xuddi shu tarzda, bir-biriga nisbatan zich joylashgan (zichligi maksimum, $\rho = 1 \text{ g/sm}^3$) bo'ladi. Bunda vodorod bog'lari kuchli darajada namoyon bo'ladi. Boshqa holatlarda esa, defektlilik tuzilma (struktura) lar paydo bo'lib, ularda muayyan bo'shliqlar bo'lgani uchun ham, suv zichligi nisbatan past qiymatda bo'ladi. Demak, vodorod bog'ining kuchli-kuchsizligiga qarab suv turli xossalarga ega bo'lishi mumkin ekan.

Suvning muzlagan (qattiq) holatida, uning molekularini bir-biri bilan birlashgan holdagi tuzilmasining sxemasini quyidagicha ko'rinishda ifodalash mumkin:



Bunda, har bitta kislorod atomi 2 ta «o'ziga tegishli» ($0,99 \text{ \AA}$ oralig'ida bo'lgan) va 2 ta «begona» ($1,76 \text{ \AA}$ oralig'ida) vodorod atomlari bilan bog'langan. Shunday tarzda, suv suyuq (oquvchan) va qattiq modda (qor) holatlarda bo'ladi.

Temperatura ko'tarilishi bilan suvning assotsiatsiyanishi pasayadi va bug'lanadi, ya'ni suv molekulari havoga o'ta boshlaydi. Bug' holida suv molekulasining massasi, tajribalar natijasiga ko'ra, 18 g/mol teng, ya'ni suv molekulari alohida-alohida, - o'zaro assotsiatsiylanmagan deyish mumkin. Suvning zichligi va boshqa bir qator fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini, aynan assotsiatlanish darajasi bilan tushuntirish mumkinligini alohida ta'kidlash o'rinni. Suvning 3 xil agregat holati diagrammasi 2-rasmda tasvirlangan.



2-rasm. Suv agregat holatlari diagrammasi.

Diagrammadagi chiziqlar: AS – suv bug'i bosimi, AD – muz bug'i bosimi va AV-muzning suyulish temperaturasi bosimga bog'liq holda o'zgarishini ifodalaydi. Rasmdagi 3 xil zona (chiziqlar oralig'i) muayyan suv agregat holatining barqaror ko'rsatkichda ekanligini ko'rsatadi.

AV, AS va AD chiziqlar tegishli 2 faza muvozanat holatining o'ziga xos temperatura va bosimga mosligini ifodalaydigan chegaraviy chiziqlar hisoblanadi.

Diagrammaning A nuqtasida uchchala faza chiziqlari kesishgan ($R = 4,6$ sim.ust.mm bosim va $T = 0,01$ °C temperatura) «3-lamchi nuqta» deb atalib, unda MUZ – SUV – BUG muvozanatda bo'ladi.

Mazkur diagrammaga binoan qanday sharoitda u yoki bu suv fazasi barqaror bo'lishligini aniqlash mumkin. Xalqaro kelishuv (1954-y) asosida suvning agregat holati diagrammasidagi 3-lamchi nuqta, temperaturaning Kelvin shkalasiga ko'ra ko'rsatkichi 273,15 K deb belgilangan. Uni tajribada aniqlanganda, xatolik 0,0001 K darajasida bo'lishi mumkin.

Ancha yuqori bosimlarda, odatdagi suv muzidan tashqari, nisbatan yuqori darajada kristalli o'ta mustahkam muzlar hosil bo'lishi tadqiqotlarda kuzatilgan. Masalan, 100 ming atm. dan yuqorida zichligi $1,13 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan muz kristallari hosil bo'ladi. Eng yuqori qiymatdagi suv zichligini $1,0 \text{ g/sm}^3$ ga teng deb belgilanishi va bu 4 °C temperaturadagi holatiga to'g'ri kelishini doim yodda tutish kerak. Odatda kuzatiladigan suv muzining zichligi $0,92 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Shuning uchun ham muz parchalari suv yuzasiga qalqib chiqadi.

Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, + 4 °C li haroratda suv molekulari asosan juftlangan, ya'ni dimer shaklida assotsialangan bo'ladi. Boshqa temperaturalarda suvning zichligi, strukturasi hamda boshqa ko'rsatkichlari o'zgacha bo'ladi, masalan, suv muzining zichligi 4 °C li suyuq holdagisidan ancha past (muz cho'kmaydi). Bu holat fanda «suv anomaliyasi» deb ataladi.

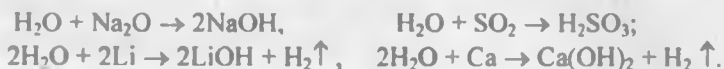
Toza suv yuqori darajada tiniq, hidsiz va mazasiz bo'lib, 0 °C da muzlaydi, 101325 Pa bosim va 100 °C da qaynaydi. Elektr tokini o'zidan juda yomon o'tkazadi: 18 °C suvning elektr o'tkazish qarshiligi $0,04 \times 10^{-6} \text{ OM}^{-1} \text{ sm}^{-1}$ ga teng. Agar suvning elektr tokini o'tkazishligi yuqori bo'lsa, suv toza emas deb xulosa qilinishi muqarrar.

Suvning bir qator fizik-kimyoviy xossalari, uning anomaliyasi sabab, +4 °C da maksimal zichlikka ega bo'lishi va qaynash temperaturasi $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{Te}$ qatorida nisbatan yuqoriligi, issiqlik sig'imining kattaligi (4,18 Dj/g.K) va hokazolar suv molekullari orasida «vodorod bog'lanish» ining mavjudligi bilan tushuntiriladi. Suv temperaturasi ko'tarilsa, molekullari orasidagi vodorod bog'lanishlar uzila boshlaydi va bug' holatida suv molekullari bir-biridan ajralgan bo'ladi.

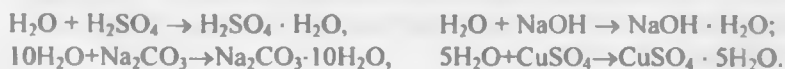
Nihoyat, boshqa suyuq modda (birikma yoki erituvchi)larga nisbatan suvning sirt taranglik ko'rsatkichi ham ancha katta (18 °C da 72,7 din/sm yoki erg/sm²) ekanligini ko'rsatib o'tish zarur. Suv toza bo'lmagan holatlarda, masalan, uning tarkibida sirt aktiv modda bo'lsa, sirt taranglik ko'rsatkichi pasayadi. Bundan tashqari, temperaturaga bog'liq holda, suvning qovushqoqligi ham turlicha: 0°C yaqin temperaturada 1,789 spz, 20°C da 1,002 spz ga teng. Demak, temperatura ortishi bilan suvning qovushqoqligi ham pasayar ekan. Yuqoridagi ko'rsatkichlar va boshqa fizik-kimyoviy xossalardan kelib chiqqan holda, amalda suvdan turli holat va maqsadlarda foydalaniladi.

Suv juda yaxshi erituvchi hisoblanadi. Shuning uchun ham ko'plab turdagi kimyoviy moddalarning, biror bir reaksiya (jarayon)ga uchratishidan avval, suvli eritmaları tayyorlanadi.

Kimyoviy birikma sifatida, suvning o'zi ham turli xil reaksiyalarga kirishadi. Masalan, oddiy sharoitda ko'pgina asosli va kislotali oksidlar hamda ishqoriy va ishqoriy-yer metallar bilan suv ta'sirlashadi:



Suv bir qator moddalar bilan birkib har xil gidridlarni, shuningdek, tabiatda keng uchraydigan kristallogidrat mineral moddalarni hosil qiladi:



Molekulasi tarkibida og'ir vodorod (vodorod izotopi, masalan, deyteriy) bo'lgan va tabiatda uchrab turadigan «og'ir suv» lar bir qator xossalari bilan oddiy ichimlik suvidan farqlanadi. Fikrimiz dalili sifatida, H_2O va D_2O ning ayrim fizik-kimyoviy xossalari, o'zaro solishtirish uchun, 2-jadvalda keltirilgan.

Og'ir suv bilan amalga oshadigan kimyoviy o'zgarish – jarayonlar oddiy suv bilan bo'ladigan reaksiyalarga qaraganda ancha past tezlikda bo'ladi. Shuning uchun ham odatdagi suv uzoq vaqt orasida elektrolizga uchratilganda og'ir suv yig'ilib qoladi. O'z o'rmida qayd etish joiz, og'ir suv yadroviy reaktor (AES)larda neytronlar harakatini sekinlatadigan vosita sifatida ishlatiladi.

Oddiy va og'ir suvlarning ba'zi bir fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

2-jadval

Fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar	H_2O	D_2O
Molekula massasi	18	20
20 °C dagi zichligi, g/sm ³	0,9982	1,1050
Kristallanish (muzlash) temperaturasi, °C	0	3,8
Qaynash temperaturasi, °C	100	101,4

2.3.3. Suvning tabiatdagi o'rni va ahamiyati

Yerdagi suv zaxirasi chegaralanganligiga qaramay, hech qachon u tugamaydi. Bunga asos suvning tabiatda doim aylanma harakatda bo'lishligi. Quyosh nuri – energiyasi vositasida dengiz-okean va Yer kontinental qismidagi manbalaridan suv doim atmosferaga bug'lanib chiqib, havo muhitida yig'ilib, **kondensatsiatlanish jarayoniga** uchrab, turli xil yog'in-sochinlar ko'rinishida yana Yer sathiga qaytib tushadi. Bundan tashqari, suv tabiatdagi mavjud xilma-xil jarayonlarda qatnashadi. Bu haqda muhim ma'lumotlar tegishli o'quv va ilmiy adabiyotlarda keng yoritilgan.

Nisbatan oddiy tarzda, birgina misol - o'simlik va jonzotlarning tirik to'qima hujayralarida, Quyosh nurlari (energiyasi) vositasida, amalga oshadigan **fotosintez jarayonida** suvning alohida o'rni borligini ko'rsatib o'tish lozim. Jumladan, o'simliklarda $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{Quyosh energiyasi}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ ko'rinishida kimyoviy reaksiya amalga oshib, karbon suv – qand moddasi va kislorod gazi hosil bo'ladi. Shuni ta'kidlash

joizki, aynan suv tufayli tabiatda barcha tirik organizmlarning hayot-faoliyati hamda eng muhim atmosfera havosining kislorod bilan boyib turilishi ta'minlanadi.

Yerning quruqlik qismidagi tosh va qoyalar yorig'lariga suv kirib, ko'p hollarda muzlab, ularning yemrilishiga olib keladi. Bunday jarayonlarning uzoq geologik davrlar mobaynida davom etishi natijasida mineral jinslar nurab, uqalanib turli tarkib-tuzilmadagi tuproqlar paydo bo'lishi yaxshi ma'lum. Yana boshqa, aynan suv bilan bog'liq bo'lgan, tabiiy hodisani misol sifatida ko'rsatish mumkin. Yirik suv havzalari, ko'l va dengizlar temperaturaning pasayishi (ayniqsa, qish faslida) bilan, ulardagi suv yuza qatlamlari muzlaydi. Lekin suv manbai ichki qatlamlarida harorat $+4^{\circ}\text{C}$ va, hatto, undan ham yuqori bo'lishi aniq. Suv havzasining ustki muz qatlamlari, havo nihoyatda sovuq bo'lganda ham, pastki asosiy suv massasini yuqori darajada sovib ketishligidan muhofaza qiladi. Bu suv muhitidagi tirik organizmlar hayoti-faoliyati uchun ahamiyati juda katta.

Yuqorida qayd etilgan suv zichligi anomaliyasi tufayli, yirik suv manbalarining quyi qatlamlari harorati, tabiiyki, bir xil bo'lmaydi. Havza tubidan yuqori – suv yuzasi sari ko'tarilganda, xuddi atmosferada kuzatilgandek, harorat ma'lum darajada ko'tarilib boradi. Kuz faslida, sovuq suv chuqurlik sari harakatlanib, u yerdagi iliqroq suv bilan aralashib isigan suv yana yuqoriga ko'tariladi va shu tarzda suv sirkulatsiyasi (suv aylanish) uzluksiz amalga oshadi. Aynan shu jarayon sabab, tabiiy holatda suv havzalarida «kuzgi gomotermiya», ya'ni kuzgi suvlarning bir xil temperaturalarda bo'lishligi kuzatiladi. Umuman, Yer yuza sathi iqlimining mo'tadilligini ta'minlash, issiqlik energiyasini tabiatan me'yorlar darajasida saqlash va hokazo tabiiy jarayonlarda suvning ahamiyati nihoyatda katta.

Suv havzalarida, vertikal holatda suv sirkulatsiyasining amalga oshishi natijasida, suv yuza qatlamida erigan gazlar, ayniqsa, kislorodning suv quyi qatlamlari va hatto havza tubigacha yetadi. Suv tubidan esa, karbonat ангидриди gazi hamda har xil biogen birikmalar (buzilgan, o'lik organizmlar qoldig'i) ning suv yuza qismiga chiqarilib turilishi tabiiy holda, uzluksiz kuzatiladigan jarayonlardir. Suv manbalarida vertikal, modda - energiya (issiqlik) almashinishini ta'minlashda diffuziya jarayoni muhim o'rin tutadi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, yirik suv manbalaridagi vertikal modda almashinish-diffuziya jarayonining tezligi, umuman, butun suv manbai hajmi bo'yicha moddalar va erigan gazlar diffuziyasi tezligidan ancha yuqori bo'ladi. Vertikal holatda amalga

o'shadigan modda va energiya harakati (vertikal stratifikatsiya) tufayli, suv havzasidagi xilma-xil o'simlik va jonzorlar olamining hayot-faoliyati uchun zarur shart-sharoit, qisqasi, ekologik muhit yaratiladi.

Suvning havoga nisbatan yuqori darajada (3100 marta ko'p) issiqlik sig'imiga ega ekanligi uchun ham uning Yer iqlim-sharoitini muntazam shakllanishida ahamiyati beqiyos. Ayniqsa, Yerning turli mintaqalarida o'ziga xos iqlimning hukm surishligida mazkur yerlardagi tabiiy havo oqimlari va ular tarkibidagi suv bug'larining roli katta. Masalan, Amriqo qit'asi Meksika bo'g'ozida shakllanadigan golfstrim, ya'ni o'z tarkibida ko'p miqdorda suv tutuvchi va tez harakatlanuvchi havo massasi, taxminan, 25 mln t miqdorda suvni o'zida olib o'tib, Ovro'pa qit'asi va Murmansk atrofidagi sovuq iqlimini yumshatishga xizmat qiladi. Xuddi shuningdek, Sibirning janubiy hududlaridan Shimoliy muz okeani tomon oquvchi Sibir daryolari issiq suv oqimlarining Sharqiy Sibir va Laptev dengizlarini $6 \cdot 10^{12}$ kkal issiqlik bilan ta'minlab turishini ko'rsatib o'tish mumkin. Shuncha miqdorda issiqlik energiyasini hosil qilish uchun esa, mutaxassislarning hisob-kitobiga ko'ra, 820 mln t toshko'mir yoqish zarur bo'ladi.

Yuqoridagilardan tashqari, shuni alohida ta'kidlash kerakki, butun Yer yuza qismi issiqlik balansini barqarorligida atmosferadagi suv bug'larining ahamiyati juda katta. Suv bug'i, xuddi karbonat angidridi gazi kabi, yuqori energiyali Quyosh nurlarini o'zida ushlab qoladi. Boshqacha aytganda, Yerdan atmosferaga tarqaladigan issiqlikni Yer yuza qismida saqlab qolish, uni troposferaning sovuq qatlamlariga tarqalmasligida havodagi suv bug'lari asosiy to'siq vazifasini o'taydi.

Xullas, yuqoridagidek misollarni ko'plab keltirish mumkin. Ko'rinib turibdiki, suv nafaqat eng muhim hayot omili hisoblanadi, shuningdek, u Yer tabiati, uning iqlimi-sharoiti ko'rsatkichlarining doim barqaror bo'lib turishini ham ta'minlaydi.

2.3.4. Tabiiy suv turlari va manbalari

Sayyoramiz sathining qariyb 3/4 qismini suv ishg'ol qiladi. Uning jami zaxirasi 1,5 mlrd km kubga teng. Ana shu miqdordagi suvning 94 foizidan ortig'i, o'ta sho'r holda, dengiz va okeanlarda jamlangan. Yer qutblari va baland tog'lardagi muzliklar tarkibida esa, Yerdagi umumiy suvning faqat 2,2 foizigina mavjud. Daryo, ko'l, buloq va turli xil Yer

osti chuchuk suvlarning ulushi atigi 0,6 foizni tashkil qiladi. 3-jadvalda suv muhiti (gidrosfera) tarkibiy qismlaridagi suvlar miqdori, ya'ni tabiatda suv taqsimotiga oid asosiy ma'lumotlar keltirilgan.

Gidrosfera tarkibidagi suvlar

3-jadval

№	tarkibiy qismlar	suv miqdori hajm birligida	
		1000 km kub	umumiy hajm bo'yicha, foizda
1	Dengiz-okeanlar	1370323	94,201
2	Yerosti suvlari	60000	4,120
3	Muzliklar	24000	1,650
4	Ko'llar	230	0,016
5	Yer tuprog'i tarkibidagi suvlar	75	0,005
6	Atmosfera tarkibidagi suv bug'i	14	0,001
7	Daryo va soylar	1,2	0,0001

Jadvaldan shuni aniq anglash mumkinki, gidrosferadagi suvning asosiy massasini dengiz-okeanlardagi sho'r suvlar tashkil etar ekan. Insoniyatning suvga bo'lgan ehtiyojini bevosita qondirish uchun ko'plab suv turlarini tozalash va iste'mol uchun tayyorlash zarur. Shu bilan birgalikda ta'kidlab o'tish joizki, ko'plab oziq-ovqat mahsulotlari manbai sifatida okean va dengizlarning ahamiyati nihoyatda katta. Ushbu suv manbalaridan har xil kimyoviy tuzlar, nodir elementlar, hatto, oltin va uranni ham ajratib olish mumkin. Bu borada olimlar ko'plab amaliy ishlarni bajarishgan.

Sayyoramizda suvning tarqalishi va taqsimoti to'g'risida boshqa ma'lumotlar yetarli darajada turli manbalarda keltirilgan. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, Yeming kontinental (quruq) qismi hududlaridagi, jami suv miqdoriga nisbatan, havoda qariyb 10 barobar ortiqcha suv bug'i yig'ilgan bo'lib, u butun Yer sayyorasi hajmining 1/800 qismiga teng ekan. Boshqa yana bir ma'lumot shundan iboratki, Yer ustki litosferadagi cho'kindi jinslar va tuproq tarkibidagi suvlar jami Yer massasining 7 foizini tashkil etadi.

Yer yuzasidagi ochiq suv havzalari, ya'ni soy, daryo va ko'llardagi chuchuk suvlar miqdori odamlarning suvga bo'lgan ehtiyojini qondirmaganligi sabab, ko'p mamlakatlarda yer osti suvlaridan keng foydalaniladi. Masalan, Angliyada yer osti chuchuk suvlari hisobiga

zarur bo'lgan ehtiyojning 2/3 qismi, AQSh da, Yaponiyada 9/10 qismi darajasida qondiriladi. Bir qator mamlakatlarda, jumladan, GFR, Gollandiya, Belgiya va hokazolarda ochiq suv havzalarining nihoyatda ifloslanib ketganligi uchun, asosan, Yerosti suvlardan foydalaniladi. Umuman hozirgi davrda, kundalik iste'mol uchun foydalaniladigan chuchuk suvning miqdori jami gidrosferadagi suvning atigi 0,3 foizi (taxminan, bu 4 mln km kubni tashkil qiladi) ga teng.

Suvga reaktiv modda deb qaralsa, avvalambor, uning erituvchi ekanligi va o'zida ko'plab kimyoviy birikmalarni tutishligini nazarda tutmoq kerak. Bundan tashqari, har xil kimyoviy o'zgarish va jarayonlarga uchraganda ham, ya'ni bug'lanish, kondensatsiyalanish, qotish (muzlash), shuningdek, turli yot unsurlar bilan aralashma hosil qilish va hokazolarda suv molekulasida hamma vaqt 2 vodorod va 1 kislorod atomidan iborat holatida bo'ladi, ya'ni H_2O .

Yerdagi va havo muhiti (atmosfera) tarkibidagi suvning sifat va miqdor ko'rsatkichlari millionlab yillar oldin qanday holat va darajada bo'lgan bo'lsa, hozir ham, o'rta hisobda, o'shanday. Tabiatdagi boshqa moddalardan suvning farqi shundan iboratki, uning Yerdagi zaxirasi hech qachon tugamaydi. Buning negizida, suvning aylanma harakati yotadi, albatta.

Shuni ham qayd etish joiz, barcha tirik organizmlar: jonzotu-hayvonot olami, xilma-xil o'simliklar dunyosi, shuningdek, hozirgi zamon turli ishlab chiqarish jabhalari uchun suvning ahamiyati nihoyatda katta. Suv tufayli barcha tur tirik organizmlar hujayrasida modda va energiya (quvvat) almashinish jarayonlari amalga oshadi, demak, tirik hayot mavjud. Turli xil soha sanoat korxonalarida shu kungi o'ta muhim texnologik jarayonlar amalga oshirilib har xil mahsulotlar olinadi.

2.3.5. Yerdagi suvning aylanma harakati, suv balans va gidrologik rejim to'g'risida

Qayd etamiz, Yerdagi hayot mavjudligining asosiy omili – iste'mol uchun zarur bo'lgan chuchuk suvning borligi. Uning doim mavjudligi esa, suv moddasining Yerdagi uzluksiz aylanma harakatida bo'lishligidir. Ushbu jarayonni oddiy tarzda quyidagicha ifodalash mumkin: dengiz-okean va boshqa manbalardagi suvlar, Quyosh nuri va energiyasi ta'sirida bug'lanib, havoga o'tadi va atmosfera namligini oshiradi. Nam havo esa, harakatlanib atmosferadagi sovuq havo qatlamlari bilan birgalikda, kondensatsiyalanish jarayoniga uchrab, yog'in-sochin

Bir qator daryo suvlari haqida ma'lumot

5 – jadval

M.p.	Daryolar nomi	Suv oqimi tezligi, metr kub/sekund	Suv sarfi, km ³
1	Amazonka	106000	3350
2	Enisey	19700	623
3	Amudaryo	2000	63
4	Nil	1580	50
5	Sirdaryo	700	22

Markaziy Osiyo mintaqasi va shu jumladan, O'zbekiston Respublikasi suv muhiti-gidrosfera ko'rsatkichlari hamda mavjud iqlim-sharoitini belgilashda tabiiy suv manbalari muhim o'rin tutadi, albatta. Orol dengiziga quyiladigan Amu va Sirdaryolar, shuningdek, baland tog'li hududlardan boshlanib, so'ngra Qizil qum sahrosida tugaydigan Zarafshon daryosi, nihoyat, mamlakatimiz hududlaridagi ko'plab boshqa daryo va soylar, sun'iy tashkil qilingan suv omborlari, ko'l va kanallar, tegishli ravishda, ma'lum gidrologik-suv rejimlarida atrof-muhitimiz va iqlim-sharoitimizga ta'sir ko'rsatishi aniq. Bu xususda batafsil ma'lumotlarni boshqa manbalardan ham bilib olish mumkin.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Yerning suv muhiti (gidrosferasi)» haqida qanday tushunchaga egasiz?
2. Suv molekulasini tarkibi va tuzilishi to'g'risida nima bilasiz?
3. «Suv kimyosi» deganda qanday ma'lumotlar nazarda tutiladi? Suvni kimyoviy va fizik-kimyoviy xossalari tavsiflang.
4. «Suv – hayot omili» ekanligini qanday asoslay olasiz?
5. Yerdan mavjud bo'lgan barcha tabiiy suv turlari necha xil? Ularning sifat-miqdor ko'rsatkichlarini tavsiflang.
6. Nima uchun Yer yuzida ichimlik suvi muammosi mavjud? Asoslab tushuntirib bering.
7. «Suv rejimi» va «Suv balansi» xususida nimalarni bilasiz?
8. «Suvning aylanma harakati»ni ilmiy tavsiflab bering. Tabiatda modda-energiya almashinish jarayonida suvning ahamiyatini ilmiy asoslab o'z fikringizni bayon eting.

9. Markaziy Osiyo, ayniqsa, O'zbekiston hududlari suv muhiti hamda iqlim-sharoiti ko'rsatkichlarini belgilaydigan muhim suv manbalariga tegishli ma'lumotlarni ta'riflab bering.

10. «Orol fojiasi» ni keltirib chiqargan asosiy omillarni ilmiy asoslang. Nima uchun orol dengizi oldingi holat-ko'rsatkichlarini hozir yo'qotgan?

III bob. YERNING TASHQI QATTIQ PO'STLOG'I (LITOSFERA) VA BIOQOBIG'I

3.1. Litosferaning tarkibiy tuzilmasi



«Litosfera» atamasi grekcha «lithos» (Tosh) soʻzidan kelib chiqqan va Yer sayyorasining tashqi qattiq poʻstlogʻi demakdir. Maʼlumki, Yer sayyorasining yuza sathi manzarasi (landshaft, relefi) notekis. Uning botiq qismlarida dengiz-okeanlar, quruq (kontinental) qismida esa, ancha katta maydonlarni egallagan tekis

yalangliklar mavjud.

Yerning aylanma oʻramasi boʻyicha hosil boʻlgan litosferaning qalinligi ham bir xil emas, oʻrtacha 40-100 km qiymatlarda tuzilmasi va tarkib koʻrsatkichlariga qarab, 2 qismga ajratish mumkin. Yer ustki (yuza) qismi qatlamlarida joylashgan moddalar, asosan, choʻkindi togʻ jinslari, yaʼni silitsiy (Si), aluminiy (Al) va ishqoriy-yer elementi birikmalaridan iborat. Silitsiy va aluminiy koʻproq boʻlganligi uchun uni qisqacha «Sial» qatlami deb yuritiladi, qalinligi 15-20 km oraligʻida.

Litosferaning ikkinchi (pastki) qismi birinchisiga nisbatan ancha qalinroq boʻlib «Sima» deb ataladi. Buning sababi, unda silitsiy bilan birga koʻproq magniy (Mg) elementi birikmalari yuqori darajada boʻladi. Mazkur qismning qalinligi ayrim hududlarda 100 km gacha boʻlishligi mumkin. Umuman, Yerni tashqi qattiq poʻstlogʻining oʻrtacha zichligi 2,8 g/sm.kub ga teng.

Bir qator ilmiy manbalarga asoslanib fikr bildiriladigan boʻlsa, Yerning ichki «Mantiya» qobigʻiga yaqin joylashgan litosferaning ostki qatlamlarida, yuqorida qayd qilinganlardan tashqari, atom massalari ancha yuqori boʻlgan ogʻir metallar: xrom, temir, nikel va boshqalar koʻproq boʻlishi aniqlangan. Jami litosfera tarkibidagi mineral choʻkindi

jinslarni kimyoviy va fizik-kimyoviy tahlildan o'tkazib, ularni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

1. Erkin holda mavjud bo'lgan, sof elementlar.
2. Metallik xossaga ega bo'lgan elementlarning oltingugurt, selen, tellur, surma va vismutlar bilan hosil qilgan birikmalari.
3. Tarkibida suv tutgan va suvsiz oksidlar.
4. Galoidvodorod (Ngl) kislotalarning tuzlari.
5. Azot, fosfor, oltingugurt, karbon, xrom va boshqa elementlarga xos bo'lgan va tarkibida kislorod tutgan kislotalarning tuzlari.
6. Ancha murakkab tarkibli silikat, alumosilikat kabi kislotalarning tuzlari.
7. Tabiiy gaz, neft va ko'mir kabi turli xil organogen yonilg'i birikmalar.

Tabiatda sof holda uchraydigan kimyoviy elementlarga oltin (Au), platina (Pt), kumush (Ag), oltingugurt (S) va karbon (C – olmos masalan)ni ko'rsatish mumkin. Birgina karbon elementi, masalan, tabiatda bir necha xil, ya'ni grafit, ko'mir, olmos kabi ko'rinishlarda uchraydi. Grafit – qoramtir, nisbatan yumshoq, amorf tuzilishdagi modda bo'lsa, olmos nihoyatda mustahkam kristall birikma. Undan turmushda, turli texnik maqsadlarda ham keng foydalaniladigan ancha qimmatbaho mineral.

Ikkinchi guruh mineral moddalar xususida fikr yuritilganda, avvalambor, pirit (FeS_2), xalkopirit (CuFeS_2), galenit (PbS), sfalerit (ZnS) kabi mineral cho'kindi jinslarni ko'rsatib o'tish maqsadga muvofiq.

Oksid moddalarga misol qilib, muhim ahamiyatga molik bo'lgan va tabiatda keng tarqalgan kvars (SiO_2 ; Al_2O_3) ni ta'kidlash mumkin. U nisbatan past solishtirma og'irlik (2,6 g/sm-kub) ga ega bo'lgan holda, nihoyatda barqaror va qattiq modda sifatida, boshqalardan ajralib turadi. U faqat vodorodftorid kislota (HF) dagina eriydi. Uning tog' xrustali, xalsedon, agat va boshqa ko'rinishdagi turlari mavjud. Korund (Al_2O_3) minerali, shuningdek, turli xil temir oksidlari ham litosferada keng tarqalgan. Bundan tashqari, har xil qimmatbaho toshlar ham ana shunday minerallardan tashkil topgan bo'ladi.

Galogen (galoid) li tuzlar toifasiga NaCl – osh tuzi (galit), CaF_2 (flyurit) va boshqalarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Kislorodli tuzlar (karbonat, sulfat, fosfar, nitrat kabi kislotalar qoldiqlarini tutuvchi birikmalar)dan iborat minerallarga kalsit (CaCO_3), magnezit (MgCO_3), dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), siderit (FeCO_3), gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), apatit

yoki fosforit ($C_3(PO_4)_3(F, Cl, OH)$) va hokazolarni ta'kidlab o'tsa bo'ladi.

Litosfera qatlamlarida nisbatan ko'p tarqalgan mineral jinslar silikatlar hisoblanadi. Ular xilma-xil bo'lib, tarkibida silitsiy (lot. Silycium) elementi ko'proq bo'lgani sabab, umumiy bir nomda alohida bitta guruhga jamlangan. Misol sifatida, dala shpati-ortoklaz ($K_2O-Al_2O_3-6SiO_2$), albit ($NaAlSi_3O_8$), anortit ($CaAl_2Si_2O_8$), har xil slyudalar: muskazit ($H_2KAl_3Si_3O_{12}$), olivin ($(Mg-Fe)_2SiO_4$), glaukonit ($K_2H_2Fe_3(Al-Fe)Si_3O_{12}$) va boshqa minerallarni ko'rsatib o'tish mumkin.

Olib borilgan tahlil va hisob-kitoblar natijalariga ko'ra, shu narsa ham aniqlanganki, Yerning tashqi qattiq po'stlog'idagi jami mineral jinslarning 60 foizini dala shpati, 12,6 – kvars, 3,6 – slyudalar tashkil qilar ekan.

O'tmishdagi uzoq geologik davrlar mobaynida a b i o g e n ekologik omil (zilzilalar, vulqon otishlari, tog' ko'chishi va hokazo)lar natijasida, Yer bioqobig'idan yer osti (litosfera) qatlamlariga o'tib, «ko'milib» qolgan tirik modda, ya'ni o'simlik va turli jonzotlarning kimyoviy o'zgarishlari oqibatida hosil bo'lgan bir qator organogen birikmalar vujudga kelgan. Xususan, ko'mir, neft va gaz kabilar shular jumlasidan bo'lib, tabiiy yonilg'i resurslarga aylanib, litosfera tarkibida joylashgan. Qayd etish mumkinki, Yer tashqi po'stlog'ining shakllanishida, umuman, «tirik modda»larning ahamiyati nihoyatda katta. Hatto, mineral jins – qumlarning vujudga kelishida ham muayyan turdagi jonzotlar (bakteriyalar) faol qatnashadi.

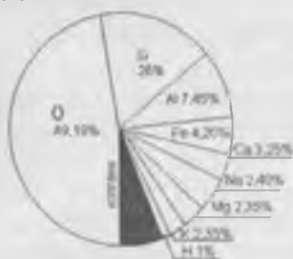
Olimlar tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar shundan ham dalolat beradiki, litosfera tarkibidagi barcha mineral va organogen tabiiy moddalar asosini sanoqli kimyoviy elementlarga tashkil etar ekan. Jumladan, V.I. Vernadskiy va A.E. Fersmanlarning ta'kidlashlaricha, litosferada asosan 9 element eng ko'p miqdorda uchraydi. Bu haqda muhim ma'lumotlar 6-jadval va 3-rasm da keltirilgan.

Litosfera tarkibida eng ko'p uchraydigan elementlar

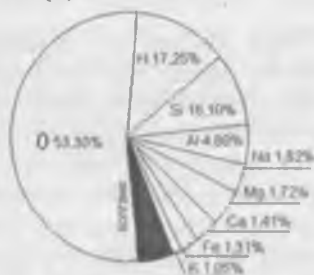
6-jadval

№	kimyoviy elementlar	foiz ko'rsatkichida		
		massa bo'yicha	atomlar bo'yicha	soni
1	O – kislorod	49,19	53,30	
2	Si – silitsiy	26,00	16,10	
3	Al – aluminiy	7,45	4,80	
4	Fe – temir	4,20	1,31	
5	Ca – kalsiy	3,25	1,41	
6	Na – natriy	2,40	1,82	
7	Mg – magniy	2,35	1,72	
8	K – kaliy	2,35	1,05	
9	H – vodorod	1,00	17,25	

(a)



(b)



3-rasm. Yer tashqi po'stlog'i (litosfera)ning kimyoviy elementlar bo'yicha tarkib diagrammalari: (a) – massa, (b) – atomlar soni, foiz qiymatida.

6-jadvaldan ko'rinib turibdiki, litosferaning 98 foizdan ortig'ini asosan 9 ta kimyoviy element: kislorod, silitsiy, aluminiy, temir, kaltsiy, natriy, magniy, kaliy va vodorodlardan hosil bo'lgan moddalar tashkil etar ekan. Qolgan 2 foizga yaqini D.I. Mendeleyev jadvalidagi 90 dan ortiq elementlarga to'g'ri keladi. Jadvalda ko'rsatilgan elementlarning atomlar soni bo'yicha Yerdagi tarqalishiga oid diagrammalar 3 - rasmda keltirilgan. Xulosa qilib, qayd etilsa, Yerning tashqi qattiq po'stlog'i – litosfera haqiqatan ham muayyan kimyoviy tarkib va tuzilmaga ega. Bunga uzoq geologik davrlar mobaynida

Yerning shakllanishida amalga oshgan turli-tuman biogeokimyoviy jarayonlar o'z ta'sirini ko'rsatgan, albatta.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Litosferani tashkil etadigan 2 xil tuzilmani tavsiflab bering.
2. Yer tashqi po'stlog'ining kimyoviy tarkibi bo'yicha necha xil guruhdagi modda (birikma)lar tashkil etadi?
3. Sof metallik xossalarga ega bo'lgan qanday elementlar tabiatda erkin holda uchraydi?
4. Yer litosferasida mavjud bo'lgan kimyoviy birikma (oksid, tuz va boshqa)lar xususida ma'lumot bering.
5. V.I. Vernadskiy va A.E. Fersman ma'lumotlariga ko'ra, qanday 9 element litosfera massasining 98 foizga yaqinini tashkil qiladi?

3.2. Litosfera mineral jinslarining tarkibi va xossalari

Fanga ma'lum va tabiatda mavjud bo'lgan barcha kimyoviy elementlar hamda ular hosil qilgan moddalarning aksariyati, hozirgi davrda, insoniyat ehtiyojlarini qondirishga xizmat qiladi. Ular ma'lum shart-sharoitda boradigan jarayonlar natijasida hosil bo'lib, muayyan sifat va miqdoriy ko'rsatkichlarga ega. Aniq kimyoviy tarkibga ega bo'lgan cho'kindi tabiiy mineral jinslarning ko'pi, mineral resurslar sifatida, turli sanoat tarmoqlari uchun muhim xomashyo hisoblanadi.

Ming yil ilgari yashab o'tgan Abu Rayhon Beruniydan boshlab, to shu kunlarda samarali faoliyat ko'rsatayotgan bir qator olimlar tomonidan tabiiy mineral resurslarning juda ko'p xillari aniqlanib, har tomonlama tahlil qilinib berilgan desak, xato bo'lmaydi. Hozirgi paytda tabiatda mavjud barcha tur mineral resurslarning tarkibi, tuzilma (struktura)lari, kimyoviy va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari, geokimyoviy parametrlari va ulardan qanday maqsadlarda samarali foydalanish mumkinligi bo'yicha insoniyat yetarli ma'lumotlarga ega. Bunda, o'tmish olimi va donishmandlarning xizmatlari katta. Fikrimiz dalili sifatida quyida ayrim ma'lumotlarni keltiramiz.

Abu Rayhon Beruniy o'zining «Mineralogiya» kitobida Yer ustki qatlamlarida uchraydigan olmos, billur (xrustal), mumiyo, magnit tosh, oltin, kumush, simob kabi javohirlarni to'la-to'kis tavsiflab bergan. Buyuk donishmand, shuningdek, har xil tarkib-tuzilmadagi qum, tuproq va toshlar, ancha murakkab modda va qotishmalar, chuqurroq Yer

qatlamlarda joylashgan ayrim birikmalarning xossa va ko'rsatkichlari, ularning insoniyat uchun ahamiyati xususida ham yetarli darajada muhim ilmiy ma'lumotlarni sharhlab bergan. U hatto shisha, sun'iy qimmatbaho tosh, chinni va rangli qotishmalarga oid ilmiy ma'lumotlar, ularning ayrimlarini qayta ishlash texnologik usul hamda jarayonlarini tavsiflagan. Birgina ma'lumot: Beruniy shishani qum va aralashmasini, yuqori haroratda qizdirib shisha hosil qilish mumkinligini ta'kidlaydi. Xullas, ko'plab tabiiy mineral resurslar juda uzoq davrlardan boshlab, to shu kungacha o'tgan davrlargacha yashab ijod etgan olimu-mutaxassislarga yaxshi ma'lum bo'lgan desak, xato bo'lmaydi.

Hozirgi paytda turli tabiatshunos olim va mutaxassislari tomonidan aniqlangan, zaxiralari mukammal hisob-kitob qilingan, samarali foydalanish sohaları tavsiflangan va tabiatda mavjud barcha tur xomashyo resurslarining, umumiy ko'rinishi 4-rasmda ko'rsatilgan.

4-rasmdagi ma'lumotlardan shuni tasavvur etish mumkinki, Yerda mavjud bo'lgan barcha turdagi tabiiy resurslar ikki xil guruh: vaqt o'tishi bilan zaxirasi qachonlardir tugaydigan va hech qachon tugamaydigan turlardan iborat ekan. Albatta, ularning har biri o'ziga xos sifat-miqdor ko'rsatkichlarga ega. Quyida yer osti qatlamlaridan qazib olib, ular asosida turli-tuman zarur modda-mahsulotlari va materiallar ishlab chiqariladigan tabiiy resurslar to'g'risida fikr yuritamiz.

Dastavval, ta'kidlash joizki, tabiatda shunday mahsulotlar mavjudki, ularsiz hozirgi paytda faoliyat ko'rsatayotgan juda ko'p sanoat korxonalari, texnik-transport vositalari hamda energetik tizimlarini uzluksiz ishlab turishini tasavvur etish amri mahol. Shunday jabhalar ham borki, ularga zarur bo'lgan modda-materiallar o'ta mustahkam, yuqori darajada elektr o'tkazuvchi, eng yuqori magnetik yoki nomagnetik ko'rsatkichlar va boshqa talablarga javob bera oladigan bo'lishi kerak. Bu kabi mahsulotlarga, texnika sohalarida ehtiyoj kun sayin ortib bormoqda.



4-rasm. Tabiiy resurslarning turlari.

Masalan, kosmik tadqiqotlar uchun zarur asbob-uskuna, texnik va elektrotexnik vositalar, zamonaviy teleradiokommunikatsiya hamda EHMLar uchun kerakli materiallarni tayyorlash, shu bilan birgalikda boshqa maqsadlarda ko'plab nodir metall elementlar zarur bo'ladi. Asl metallik va nometallik xossalariga ega bo'lgan elementlar ham litosfera qatlamlarida turli ma'danlar ko'rinishida mavjud. Hozirgi kunda asosiy energetik xomashyo manbalari hisoblanadigan neft, tabiiy gaz, toshko'mir va boshqa resurslar (radioaktiv yadroviy yonilg'i ma'danlari) ham yer osti qatlamlarida joylashgan. Shuni ham ta'kidlash joizki, gaz va neft manbalariga qaraganda, xususan, toshko'mir litosferaning yuza qismlarida joylashgan bo'ladi.

Litosfera tarkibidagi barcha tur tabiiy resurslarni, shartli ravishda, 3 guruhga ajratish mumkin: rudali, norudali va organogen birikmalar. Birinchi guruhga ma'lum turdagi metallarni tutgan minerallar kiradi. Ularga quyidagicha geologik nomlanadigan minerallarni ko'rsatish mumkin:

– tarkibida temir (Fe) bo'lgan magnetit, gamotit, limonit, pirit minerallari;

– aluminiiy (Al) li boksit, kaolinit kabi minerallar;

– mis (Cu) tutgan xalkozin va xalkopirit kabilar;

– molibden (Mo) li molibdenit; volfram (Wo) bo'lgan volframit, shelit kabi minerallar va hokazolar.

Ikkinchi guruh – norudali mineral resurslar:

– gil (alumosilikat)lar, jumladan, kaolinit, montmorillanit, glauzit, poligorsit va gidroslyuda, sepiolit kabi yuqori darajada sorbentlik xususiyatiga ega bo'lgan mineral jinslar;

– karbonat (kalsit, margel va boshqa) lar;

– sulfid va sulfat (selistin, gips kabi)lar;

– har xil kimyoviy oksid va tuz (masalan, osh tuzi – galit, fosforli-apatit yoki fosfat)lar.

Uchinchi guruh – organogen resurslar, ya'ni ko'mir, neft, tabiiy gaz va boshqalar. Ular hozircha yonilg'i resurslari sifatida ishlatilishini oldinroq qayd qilib o'tgan edik. Quyida ularning aynan energetik manba sifatida foydalanishlari darajasining turli davrlarda turlicha bo'lganligini ko'rsatib o'tamiz.

Ma'lumotlarda qayd qilinishicha, 1910-yilda butun dunyoda ishlab chiqilgan umumiy energiya resurslarining 65 foizi ko'mir, 30 foizi yog'och va 3 foizi neft hisobiga to'g'ri kelgan. 1930-yilda esa 55 foiz – ko'mir, 27 – yog'och, 15 – neft va 3 foiz tabiiy gaz hisobiga bo'lgan. 1970-yilga kelib, 32 foiz ko'mir, 34 foiz neft va 18 foiz tabiiy gaz hisobiga energiya ishlab chiqilgan va, nihoyat. XX asrning 90-yillariga kelib esa, ishlab chiqilgan jami turdagi energiyaning 85-90 foizi neft-gazlarga to'g'ri kelgan. Ta'kidlash kerakki, har xil texnik-transport vositalari shu kunga kelib, asosan, neft mahsulotlari va tabiiy gaz hisobiga faoliyat ko'rsatadi.

Yer qatlamlarida mavjud bo'lgan va zaxiralari o'ta chegaralangan ana shunday resurslardan faqat energetik maqsadlarda foydalanish maqsadga muvofiq emas, albatta. Bu xususda, o'z davrida, D.I. Mendeleyev ham alohida ta'kidlab o'tgan edi. Darhaqiqat, ularni kimyoviy qayta ishlab, bunda chiqitsiz texnologik jarayonlardan

samarali foydalanib, turli xil bo'lgan zarur kimyoviy moddalar, mahsulot va materiallar ishlab chiqish ayni muddao hisoblanadi.

Yuqoridagilarga bog'liq holda, yana shuni ham ko'rsatib o'tish joizki, tabiiy organogen resurslar kurraizaminda notekis joylashgan. Xususan, neft va tabiiy gazni alohida olib ko'rilganda, ular g'arbiy Ovro'pa mamlakatlari hamda Osiyo qit'asining Yaponiya hududlarida umuman yo'q desa bo'ladi. Misol uchun, Yaponiya o'zining neft va gaz mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojlarining 90 foizini chetdan olib kelingan resurslar hisobiga qondiradi. Neft va gazning yirik zaxiralari o'rta va yaqin sharq mamlakatlari, Markaziy Osiyo mintaqasi, shimoliy Kavkaz, Rossiyaning shimoliy hududlari, Amerikaning o'rta qismi va boshqa Yer hududlarida mavjud. O'zbekiston Respublikasi sobiq sho'rolar davrida, uzoq yillar davomida, Rossiyaning markaziy sanoatli viloyatlari, shuningdek, ayrim Ovro'pa davlatlariga o'z tabiiy gazi (Buxoro gazi)ni yetkazib bergan.

Turli xil kimyoviy elementlar va ulardan hosil bo'lgan modda (birikma)larning litosfera tarkibida mavjudligiga uzoq geologik davrlarda kechgan xilma-xil biogeokimyoviy jarayonlar asosiy sabab bo'lgan. Bunday jarayonlar Yer ichki toktonik kuch va energiyasi, Quyosh nuri hamda turli fazoviy omillar bilan amalga oshgan. Hozir ham, uzluksiz ravishda, bu kabi modda va energiya almashinish jarayonlari tabiatda amalga oshib turadi.

Tabiiy organogen resurslar vujudga kelishida abiotik hodisa va voqealar muhim o'rin tutishligi yuqorida ko'rsatib o'tildi. Masalan, Pompey shahri va chor-atrofidagi biounsurular majmui kuchli vulqon chiqitlari ostida qolib ketgani, 1970-yilda Peruning tog'li hududlarida joylashgan Yungay shahrining, xuddi shunday, ayrim O'zbekiston va Tojikiston hududlaridagi aholi punktlarini kuchli tog' ko'chish yoki zilzila sabab, qalin tuproq va qatlamlari ostiga tushib qolganini ta'kidlash mumkin. Shu kabi abiogen omillar tufayli, Yer qatlamlari orasiga tushib qolgan tirik organizmlarning uzoq vaqt mobaynida biokimyoviy jarayonlarga uchrashi va pirovard-natijada, suyuq va gaz holdagina emas, hatto qattiq holatdagi (toshko'mir) organogen birikmalar hosil bo'lgandir. Bu haqda to'liq ma'lumotlarni boshqa maxsus ilmiy adabiyotlardan o'qib olsa ham bo'ladi.

Xulosa qilganda, Yer tashqi qattiq po'stlog'i (litosfera) va uning tarkibida turli xil organogen va noorganik mineral birikmalarning vujudga kelishi, ularning shu kungi sifat va miqdor ko'rsatkichlarda namoyon bo'lishida kimyoviy reaksiya jarayonlarning o'rni nihoyatda

katta. Ular turli davrlarda har xil bosqich va shart-sharoitda tabiiy holda amalga oshgan. Bunda juda kichik jonzorlar, ya'ni mikroorganizmlar, albatta, biokatalizator vazifasini o'tagani ham yaxshi ma'lum. Xullas, tabiiy resurslarni tabiiy sharoitda takror o'tkazib va tezlik bilan hosil qilib bo'lmaydi. Shuning uchun ham barcha hayotiy muhim tabiiy omillar, shu jumladan, xomashyo resurslariga oqilona munosabatda bo'lmoq kerak.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Tabiiy mineral resurslar» tushunchasini ilmiy tavsiflab bering.
2. Abu Rayhon Beruniyning «Mineralogiya» kitobida qanday ma'lumotlar keltirilgan?
3. Tabiiy resurslar qanday guruhlariga bo'linishi mumkin? Har bir guruh to'g'risida aniq ma'lumotlarni bayon qiling.
4. Litosfera tarkibidagi mineral resurslar, odatda, necha turga ajratib o'rganiladi? Har bir tur tabiiy unsurlarning kimyoviy tarkibi xususida ma'lumot bering.
5. Tabiiy gaz, neft va toshko'mir resurslarining kurrai-zaminda tarqalishi, tarkibi va xossalriga tavsif bering. Ularning hosil bo'lishi jarayonlarga oid qanday ilmiy tushunchalarga egasiz?

3.3. Yer bioqobig'i (Biosfera)

Yer bioqobig'i, ya'ni biosfera ilmiy atamasini, ilk bor, avstriyalik tabiatshunos olim E.Zyuss (1875–1914 yy) fanga kiritgan. Uning asosini biologik xilma-xil tirik organizm (o'simlik va jonzor-hayvon)lar tashkil etishligini tasavvur qilmoq kerak.

Tarkib-tuzilmasi bo'yicha Yerning bioqobig'i turli-tuman «Ekosistemalardan iborat ekanligini ingliz olimi A. Tensli 1935 yilda to'la asoslab bergan. Shuni ta'kidlash ham joizki, Yer bioqobig'i to'g'risidagi hozirgi zamon ilmiy tushunchasining shakllanishida, buyuk rus tabiatshunoslari V.V. Dokuchayev va V.I. Vernadskiylarning ham xizmatlari katta.

Ma'lumotlar shundan dalolat beradiki, umuman, Yer shari (kurrai-zamin)ning taraqqiyot davrini ikki muhim bosqichga bo'lib tasavvur etish mumkin, ya'ni dastavval Yerning mineral jinslar majmui sifatida shakllanishi uzoq geologik «a z o y» va har xil tirik organizmlarning vujudga kelib evolyutsion rivojlanish – «zoy» davrlari.

Barcha tabiiy unsurlar o'z tarkibida, ma'lum sifat va miqdor ko'rsatkichlarda, tirik moddalarni tutadi. Ular asosida, tabiiy sharoitda, ham organik, ham noorganik (mineral) birikmalar hosil bo'ladi. Misol uchun, dengiz va okeanlarda uchraydigan tirik modda tarkibiga qariyb 20 xil anorganik moddalar kirishini ko'rsatib o'tish mumkin. V.I.Vernadskiy ma'lumotlarga ko'ra, tirik modda «aktivlangan materiya shakli» bo'lib, uning quvvati tirik modda massasiga bog'liq: massa qancha katta bo'lsa, undagi quvvat (energiya) ham shuncha yuqori darajada bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan quvvat ham ortib boradi va tirik moddalar to'plami (majmui) vujudga keladi.

Yuqoridagidek tarzda, ma'lum bir vaqtda va muayyan makon — manzilda, u yoki bu turdagi jonzoatlarning miqdor va sifat ko'rsatkichlari ortib ketishi ham mumkin. Masalan, sichqon va kalamush, nonxo'rak va qumursqa, pashsha va chivin kabi jonzoat va boshqa hasharotlarning ba'zi hollarda ko'payishini ko'zimiz oldiga keltirsak, aslo xato bo'lmaydi.

«Tirik modda» deganda, avvalambor, mukammal shakl va tarkib hamda tuzilmaga ega bo'lgan o'simlik va jonzoat (suv, havo va quruqliklardagi hayvon)larni nazarda tutish maqsadga muvofiq. Ularning turlari xilma-xil. Biologiya fani sohalarida barcha tirik tabiiy unsurlarni alohida turlarga ajratilib o'qilishi va o'rganilishini ko'pchilik yaxshi biladi. Hozirgi davrda, Yerdan 500 mingdan ortiq o'simlik va bir milliondan ko'p jonzoatlar turi mavjud. Ularning hammasi, yaxlit ekologik tizim shaklida, insoniyatning asosiy hayot omili hisoblanadi, ya'ni insonlar hayot-faoliyati uchun xizmat qiladi.

Barcha turdagi tirik organizmlarning Yerdan paydo bo'lib, uzoq davrlar mobaynida har xil biogeokimyoviy o'zgarish va jarayonlarda ishtirok etib, evolyutsion tarzda rivojlanishini boshdan kechirishgan. Bu xususda to'laroq ma'lumotlarni biologiya sohasiga oid ilmiy manbalardan bilib olish mumkin.

Bioqobiq tarkibini tashkil etuvchi tirik organizmlar to'g'risida fikr yuritilganda, birinchi navbatda, ko'z oldimizga Yer yuzasi qismidagi o't-giyoh va turli xil o'simliklar, har xil hasharot va hayvonot olami gavdalanadi. Ularni har bir kishi o'z hayoti davomida ko'rishi muqarrar. Lekin, Yer bioqobiq'i tarkibida yana shunday unsurlar ham borki, ularni faqat maxsus mikroskop yoki elektron mikroskoplar vositasidagina ko'ra olish mumkin. Masalan, suv va havo yoki tuproq va tosh tarkiblaridagi mikroorganizm — bakteriya, virus kabilar ana shular jumlasidandir.

Yer bioqobig'ining tarkibi va tuzilmalarini tasavvur etalishni ma'lum darajada osonlashtirish uchun, shartli ravishda, butun kurraizamin yuza qismini bir necha bo'lakka ajratib qarash mumkin.

Dastavval, Yerning yuza manzarasini dengiz-okeanlar, chuchuk suv manbalari (daryo, ko'l) va quruq (kontinental) hududlarga bo'lish mumkin. Ana shu 3 xil qismdagi tirik organizmlarni alohida tarzda olib qaralsa yoki tahlil qilinsa, hatto ularning har birida mavjud bo'lgan biounsurlarning ham xilma-xilligiga ishonch hosil qilish mumkin. Tirik organizmlar Yerning deyarli barcha qismlarida uchraydi. Jumladan, havo muhitining 6 km gacha balandlikda, 10 km gacha dengiz – okean osti yer qatlamlari hamda quruq-kontinental yer osti (litosfera), nihoyat, abadiy muzlik bo'lgan joylarda ham tirik organizmlar uchrashi muqarrar.

Xullas, Yer bioqobig'ini tashkil qiladigan tirik unsurlar biologik xilma-xil va ayrimlarining soni nihoyatda ko'p. Ularning katta-kichikligi ham, sifat va hayotiy belgi-vazifa ko'rsatkichlari ham bir-biridan keskin farq qiladi. Ular muayyan makon va muhitda, o'zlariga yondosh-qo'shni unsurlar bilan uzviy bog'liqlikda uzoq davrlar mobaynida ko'p bosqichli taraqqiyot yo'llarini bosib o'tishgan. V.I. Vernadskiy ta'biricha, umuman, Yerdagi hayotning o'zi tasodif yoki g'aroyib bir hodisa bo'lmay, balki Yer tarkib-tuzilmalarining shakllanishi bilan birgalikda, bevosita bog'liqda, vujudga kelib rivojlangan.

Yuqoridagi fikrlarga ko'ra, yana ayrim ma'lumot va ilmiy xulosalarni keltirish mumkin. Xususan, V.I. Vernadskiy va A.E. Fersman ma'lumotlariga tayanib, ta'kidlash mumkinki, Litosfera umumiy massasining 0,1 foizi juda ham mayda tirik organizmlar majmuiga to'g'ri keladi. Bunday mikroorganizmlar Yerdagi qum va tuproq, ayrim o'g'itli moddalar, (masalan, gumus) tarkibidagi kimyoviy birikmalarni parchalashadi.

Ko'zga ko'rinmaydigan oddiy mikroorganizmlardan tortib, to o'lkan daraxt va jonzotu-hayvonlargacha, qisqasi, barcha hayotiy unsurlar Yer bioqobig'ini hosil qiladi. Har bir organizm turi, o'ziga xos va mos tarzda, makon va muhitda, muayyan oziqa mahsulotlari va iqlim sharoitida, ma'lum tizimdagina mavjuddir.

Ta'kidlash kerakki, Yer bioqobig'ini hosil qiluvchi tirik unsurlarning hammasi insoniyatning yashashi, kundalik hayot-faloliyati va hatto o'sishi uchun imkoniyat yaratib beruvchi asosiy omil hisoblanadi. Ular, avvalambor, atrof-muhitni shakllanishida muhim ahamiyat kasb etgan. Yer qattiq po'stlog'i – tuproq, qum va turli

toshlarni bunyod bo'lishida ham ahamiyati katta. Bu haqda V.I.Vernadskiyning «Yer tashqi po'stlog'i va undagi mavjud organik hamda anorganik tabiiy resurslar qachonlardir (uzoq geologik davrlarda) mavjud bo'lgan «O'tmish ekosistemalar» mahsuli» degan fikrini qayd etish o'rinli.

Bioqobiq tarkibining juda katta qismini o'simliklar tashkil qiladi, albatta. Ular ham xilma-xil. Biroq hamma turdagi o'simlik olamini birlashtiradigan umumiy xossa (faoliyati desa ham bo'ladi) shundan iboratki, ular havodan karbonat angidrid gazini o'zilariga yutib, karbon elementini kimyoviy bog'lab (assimlatsiyalab) o'z tanalarida har xil organik mahsulotlar, masalan, turlicha tarkib-tuzilmadagi saxarid va polisaxaridlarni sintez qilishadi. Bunda, shunisi ahamiyatliki, tashqi muhitga toza kislorodni ajratib chiqaradi. Demak, barcha turdagi tirik jonzotu-hayvonlar, shu jumladan, inson uchun eng birinchi zarur hayotiy omil hisoblanadigan sof kislorod gazining havo muhitida uzluksiz bo'lib turishi o'simliklar tufaylidir. Shu o'rinda, ta'kidlash ham joizki, kislorodsiz - «anaerob» muhitda yashaydigan jonzotlar ham bo'lishi mumkin.

Takroran, qayd etamiz, Yer bioqobig'ining hozirgi tarkib-tuzilma, shakl va ko'rsatkichlariga yetib kelguniga qadar, kurrai-zamindagi mavjud bo'lgan turli-tuman abiogen omil va jaryonlar ta'sirida bo'lgan. Yerdan doim vulqon otilib turgan, shuningdek, zilzila va tog' ko'chish paytlarida Yer yoriqlaridan atmosferaga katta miqdorda turli xil gazlar, shu jumladan, karbonat angidridi ham ajralib chiqqan. Ularning aksariyati, o'simliklar tomonidan o'zlashtirilgan va pirovard - natijada, tabiiy kechadigan fotosintez jarayonlari tufayli kislorodga boy havo muhiti barpo etilib turilgan. Havodagi kislorod gazining muayyan qismi, Quyosh nuri va energiyasi vositasida, kimyoviy o'zgarib ozon gazi (stratosfera qatlamida joylashgan)ni hosil qilgan deyish mumkin.

Xullas, atmosferaning kislorod gazi bilan boyib turilishida o'simliklarning ahamiyati juda katta. Ikkinchi tomondan, o'simliklar jonzotu-hayvonlar olami hamda insoniyatga eng zarur oziqa modda-mahsulotlar, nihoyat, yashash makoni - manzilini yaxshilash uchun kerakli materiallar manbalari vazifasini o'taydi. Bu, o'ta muhim hayotiy omildir.

Umuman, ta'kidlash joizki, tabiatda biounsurlar o'zaro, bir tur ikkinchisi uchun, muayyan tarzda, atrof-muhitda o'zaro ekologik bog'liqlikda, oziqa - iste'mol manbai hisoblanadi. Nafaqat bio-qobiq. Yerdagi boshqa hayotiy muhitlar, ularda mutanosiblik va uyg'unlik

barqaror bo'lishining o'zi tabiiydir. Agar ushbu holat o'zgarsa, ekologik uyg'unlik va muvozanat buziladi, natijada, ekologik muammo vujudga kelishi muqarrar. Shu kungi ekokimyoviy muammolar fikrimiz isbotidir.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Bioqobiq» tarkibidagi tabiiy unsurlar haqida, ilmiy-amaliy bilimingizni bayon qiling.
2. «Tirik modda» tushunchasini asosli tavsiflang.
3. Yer bioqobig'idagi barcha tur unsurlarning yashash makoni va muhitidagi iqlim ko'rsatkichlari, oziqlanish tizimi xususida qanday ma'lumotga egasiz?
4. «Biotsenoz» va «Ekosistema» atamaları ma'nosini tushintiring.
5. V. I. Vernadskiyning ekosistemalar to'g'risidagi ta'limoti asosida qanday ma'lumotlar yotadi?
6. Yer bioqobig'i (o'simlik va jonzotu-hayvonlar olami) ning ekologik o'mi xususida eng muhim asosiy ma'lumotlarni bayon qiling.
7. Atrof-muhitda ekologik uyg'unlik va o'zaro mutanosiblik (muvozanat) mavjudligini qanday tarzda asoslash mumkin?

IV bob. ELEMENTLARNING ATROF-MUHITDA TARQALISHI VA TABIIY JARAYONLAR KIMYOSI

4.1. Tabiiy unsurlar tarkibidagi biogen kimyoviy elementlar



Yer atmosferasi va suv muhitining tarkibi, tegishli tuzilmalari, ularni hosil qiladigan kimyoviy element va moddalarning muhim sifat-miqdor ko'rsatkichlari haqida zarur bo'lgan ma'lumotlar yuqorida keltirilgan. Faqat shuni ta'kidlash lozimki, mazkur hayotiy muhitlar, asosan, kimyoviy modda va

birikmalardan tashkil topgan. Masalan, atmosfera tarkibi azot, kislorod kabi oddiy gazlar bilan bir qatorda, quyosh energiyasi vositasida, ulardan hosil bo'ladigan turli xil ion va erkin elektronradikal zarrachalar, shuningdek, suv bug'lari va turli texnik manbalardan chiqqan gazsimon moddalardan iborat.

Kurrai-zaminimizning tashqi qattiq po'stlog'i va bioqobig'i unsurlari esa, kimyoviy tarkib, tuzilma va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha ancha murakkab moddalardan iboratligini yana bir bor qayd etamiz. Bu haqda ko'plab ilmiy ma'lumotlar, albatta, tegishli soha olim va mutaxassislarining turli xil tadqiq usullarini qo'llab, uzoq yillar mobaynida olib borgan izlanishlari natijasida qo'lga kiritilgandir.

Ma'lumki, insonlarning turli jabhalardagi faoliyati, kundalik turmush sharoiti va mehnat qilishi uchun zaruriy ehtiyojlarini ta'minlaydigan xilma-xil modda va mahsulotlar aynan litosfera va biosfera unsurlari tufayligina ta'minlanadi. Fikrimizning isboti uchun yuqorida ko'rsatilgan tabiiy hayotiy omillarning tarkibi va tuzilmalariga chuqurroq nazar tashlaymiz. Jumladan, Yer tashqi po'stlog'iga e'tibor berilsa, u xilma-xil tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib, ularning har biri muayyan kimyoviy tarkib va tuzilmali moddalarni o'zida tutadi. Litosfera qatlamlaridagi granit, bazalt va ohaktoshlar kabi mineral

unsurlar, o'ziga xos anorganik tarkibga ega bo'lib, zichliklari ham turlicha bo'ladi.

Ma'lumotlarga qaraganda, litosfera jami massasining 90 foizga yaqinini 9 ta element: Temir (Fe), Kislorod (O), Silitsiy (Si), Aluminiiy (Al), Magniy (Mg), Oltingugurt(S), Kalsiy (Ca), Natriy (Na) va Nikel (Ni) tashkil etar ekan. Atrof-muhitdagi aksariyat kimyoviy elementlar sof holda emas, balki turli xil modda va birikmalar ko'rinishida tarqalgan. Xususan, yuqorida ko'rsatilgan 9 ta kimyoviy element Yer tashqi po'stlog'i qatlamlarida, asosan, oksid va tuzlar majmuidan iborat – mineral jinslar ko'rinishida mavjuddir.

Yer bioqobig'i va undagi tabiiy mavjudotlar tarkibini esa, D.I. Mendeleyevning kimyoviy elementlar jadvalidagi 80 ga yaqin elementlar hosil qilishi yaxshi ma'lum. Bunday elementlarning katta qismi hayot barqarorligini ta'minlaydigan xossalarga ega bo'lib, ularni fanda biogen yoki mikrobiogen elementlar deb yuritiladi. Misol uchun, inson organizmi o'rtacha massasining 95 foizdan ortig'ini 6 ta makrobiogen element: O, C, H, N, Ca va P lardan hosil bo'lgan modda (birikma)lar tashkil qilar ekan. Agar bir kishining og'irligini o'rtacha 75 kg deb olinsa, uning 45,5 kg kislorodga, 12,6 kg karbon, 7 kg vodorod, 2,1 kg azot, 1,4 kg kalsiy va 0,7 kg fosforiga to'g'ri kelishligi aniqlangan.

Ko'rsatib o'tilgan mikrobiogen elementlarning 5 tasi, ya'ni O, C, H, H va P atrof-muhit (tabiat)da uzluksiz ravishda doim amalga oshib turadigan modda va energiya almashinish jarayonlarida faol qatnashishligi isbot talab qilmaydi, albatta.

«Oligobiogen» deb ataladigan boshqa 6 ta kimyoviy element: kaliy, oltingugurt, natriy, xlor, magniy va temir tirik jonotlar hayot-faoliyatida nihoyatda muhim ahamiyat kasb etadi. Ularni har birining miqdori, masalan, odam organizmida 0,1-1foiz oralig'ida bo'lishi ilmiy-amaliy tadqiqot ishlar natijasida asoslangan. Tegishli soha olim va mutaxassislari o'tkazgan keng miqyosdagi tadqiqotlarga ko'ra, «oligobiogen elementlar» tirik organizm to'qima (hujayra)lari va ulardagi biokatalizator - fermentlar faoliyatlari bilan bog'liq turli biokimyoviy jarayonlarning amalga oshishida alohida o'rin tutishli aniqlangan.

Nihoyat, «mikrobiogen» elementlar deb ataladigan 7 nafar kimyoviy element mavjudki, ularning har birini inson tanasidagi miqdorlari 0,01 foizdan past bo'lsa ham, ammo ahamiyati beqiyos katta. Bunday elementlar – mis (Cu), kobalt (Co), molibden (Mo), rux (Zn), yod (I),

brom (Br) va flor (F) hisoblanib, tirik organizmda bo'lib turadigan turli biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadigan biokatalizator (ferment) lar tarkibida bo'ladi. Xususan, qayd etish joizki, inson organizmda kechadigan oksidlanish-qaytarilish, parchalanish (gidroliz) va boshqa tur kimyoviy reaksiyalar natijasida hayot uchun muhim ahamiyatli modda-energiya almashinish jarayonlari amalga oshadi. Agar organizmda ushbu biokimyoviy jarayon yetarli darajada amalga oshmasa, tabiiyki, organizmdagi barcha to'qima hujayralarga zarur bo'lgan oziqa modda hosil bo'lmaydi. Oqibat natijada esa, organizm holsizlanadi va muayyan kasallanish sodir bo'ladi, albatta.

Shunday qilib, xulosa qilinsa, Yer bioqobig'idagi barcha mavjudot hayoti va faoliyati uchun bir qator kimyoviy elementlar hamda ularning birikmalari muhim ahamiyatga ega ekan. Fikrimizga dalil sifatida quyidagi ma'lumotlarni keltiramiz. Tibbiyot sohasidagi olim va mutaxassislarning kuzatishlari natijalariga qaraganda, qon tarkibidagi qand moddasini xossalari to'la namoyon bo'lishida kadmiy (Cd) elementi, ko'zning ko'rish qobiliyati va asab sistemasi uchun selen (Se), DNK molekulalari faoliyatiga simob (Hg) kabi elementlarning ta'siri nihoyatda katta ekan. Ularning organizmdagi miqdorlari talab darajasida bo'lmasa, so'zsiz, salbiy oqibatlar kuzatilishi mumkin. Ana shunday o'ta muhim kimyoviy mikroelementlarni, turli xil tabiiy oziqa manbalari, ya'ni o'simlik va jonzotu-hayvonlar yetkazib turishligini aslo yoddan chiqarmaslik kerak.

Yuqoridagilardan tashqari, yana bir muhim masalaga alohida e'tibor bermoq zarur. U ham bo'lsa, inson organizmi uchun har qanday kerakli elementlar yoki ularning birikmalari ma'lum darajada sifat-miqdor ko'rsatkichlarga ega bo'lishi shart. Aks holda, organizm to'qimalarida boradigan turli-tuman biokimyoviy yoki boshqa jarayonlar kutilmagan natijalarni sodir etishi ham mumkin. Masalan, kerak bo'lmagan modda-mahsulotlar hosil bo'lishi ular organizmga zararli ta'sir ko'rsatishi aniq. Oqibatda esa, tirik hujayralarning buzilishi va yemirilishi mumkin. Demak, iste'mol qilinadigan, har qanday zarur modda biologik va tibbiy chegaraviy me'yordan oshmasligi lozim.

Shuni ham bilib qo'yish kerakki, Yer bioqobig'ida xilma-xil sifat-miqdor ko'rsatkichlarga ega bo'lgan 3 mln turdan ortiq tirik mavjudot va undan ham ko'p o'simliklar borligi aniqlangan. Ular o'z organizmi va xilma-xil yetishtirgan mahsullarida inson hayot-faoliyati uchun kerakli biogen kimyoviy element va moddalarni tutishligi ilmiy va amaliy isbotlangan. Albatta, har bir biologik tur, tarkib tuzilmasiga mos tarzda,

muayyan sifat - miqdor ko'rsatkichlarda kimyoviy element va ularning birikmalarini o'zlarida tutadi.

Endi, oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan jonzot (mikroorganizm) larni olib ko'raylik. Ular Yerning barcha hayotiy muhitlari: Yer osti qatlamlari, dengiz-okean, daryo-ko'l, buloq va quduq suvlari, muzliklar, havo muhiti va, hatto, tuproq, qumu-toshlarda mavjud. Ularning orasida inson uchun o'ta xavflilari turli kasal tug'diruvchi (ayrim virus va bakteriyalar) va foydalilari ham bor. Xullas, o'z tabiatiga ko'ra, ularning har biri muayyan vazifani bajarishadi. Demak, Yerdagi barcha tabiiy muhitlarda hech bir keraksiz narsaning o'zi yo'q. Borliq olam shunday yaratilgan. Quyidagi ma'lumotlarga e'tiborni qaratamiz.

Shunday ko'rinmas jonzotlar – mikroorganizmlar borki, ularning ko'pi, ayniqsa, suv va quruqlikda mavjudlari «bunyodkorlik» vazifasini bajarib, foydali ish qiladi. Misol uchun, suvni tozalash, tuproq tuzilmalarini yaxshilash, turli tabiiy moddalar sintezini, masalan qumni, amalga oshirishi yoki bir tabiiy mahsulotni boshqa turga (oziq-ovqatlar ishlab chiqish jabhasi) aylantiradi.

Ilmiy manbalarda qayd etilishicha, yuqorida ko'rsatilgandek, jonzotlarning mukammalligida ular organizmining kimyoviy tarkibi muhim o'rin tutadi. O'z o'rinda, ta'kidlash joizki, tirik organizmlar amalga oshiradigan barcha jarayonlar negizida u yoki bu turdagi kimyoviy o'zgarishlar yotadi. Xullas, tabiatdagi mavjudotlar faoliyati, ular bevosita amalga oshiradigan yoki ular vositasida boradigan jarayonlarning hammasi ma'lum kimyoviy tarkib tuzilma, sifat-miqdor ko'rsatkich va muayyan darajadagi o'zgarishlar bilan amalga oshadi. Ular bir-biridan o'zaro xilma-xilligi, oddiy va murakkabligi, qisqa va ko'p bosqichli ekanligi bilan farqlanishi mumkin. Nihoyat, tabiiy modda va ularni o'zgarish jarayonlarini chuqur o'rganish natijasidagina atrof-muhitga rostdana «oqilona munosabatda bo'lish» mumkin degan xulosa qilinsa, aslo xato bo'lmaydi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Litosfera massasining 90 foizga yaqin qismini tashkil etuvchi 9 ta kimyoviy elementni tavsiflab bering.
2. Yer tashqi qattiq po'stlog'ida uchraydigan eng muhim kimyoviy birikmalar qanday tarkibda bo'ladi?
3. «Biogen» elementlarini tavsiflang. Ular necha turda bo'ladi?

4. Tabiatdagi modda almashinish jarayonida faol ishtirok etib, uzluksiz, aylanma harakatda bo'ladigan kimyoviy element va birikmalar to'g'risida nima bilasiz? Ma'lumot bering.

5. Inson salomatligini ta'minlashda muhim o'rin tutadigan qanday biogen elementlarni bilasiz?

6. Modda-energiya almashinish jarayonlari negizida qanday aniq kimyoviy reaksiya va jarayonlar yotadi?

7. Kimyoviy va biokimyoviy o'zgarishlarni amalga oshirishda ishtirok etadigan biokatalizator (ferment)lar va ba'zi jonzot (bakteriya) lar xususida qanday ma'lumotga egasiz?

4.2. Kimyoviy element atomlarining tarkibiy tuzilishi va radioaktiv elementlar haqida tushunchalar

Hozirgi zamon ilmiy kimyoviy tushinchalaridan kelib chiqib, ta'kidlash mumkinki, har qanday element atomi yadro (markaziy qism) va tashqi elektronli qobiqdan iboratdir. Yadro, odatda, «nuklinlar» deb ataladigan juda kichik (elementar) zarrachalardan tashkil topgan bo'ladi. Ular elektronlarga nisbatan ancha og'ir zarrachalar hisoblanadi. Agar nuklinlar musbat zaryadga ega bo'lsa – proton, zaryadsiz (neytral) holda esa, neytron deb ataladi. Ana shunday ikki xil nuklinlarning yadrolari nuklidlar deb yuritiladi. Ular massalarining yig'indisi atom yadrosining massasiga yaqin. Shuni ham yodda tutish kerakki, proton va neytronlar qariyb bir xil massaga ega.

Kimyoviy element atomi yadrosining massasi «A» bilan belgilansa, uning son jihatidan qiymati yadrodagi nuklonlarning umumiy soniga teng bo'ladi. Muayyan element atomi yadrosining zaryadi va mazkur elementni D.I. Mendeleyev Elementlar Davriy Sistemi jadvalida joylashgan katak raqami (nomeri) «Z» bilan belgilanadi. Uning son qiymati esa, atom yadrosidagi protonlar miqdoriga teng bo'ladi. Yadrodagi proton va neytron zarrachalarining o'zaro nisbatlari yengil elementlarda 1:1. Jadvaldagi element kataklarining tartib raqamlarini ortib borishi bilan, ya'ni kimyoviy element atom massasi kattalashgan sari, neytronlar soni ham ko'paya boradi. Xullas, eng og'ir element atomlari yadrolaridagi zarrachalarga doir yuqoridagi ko'rsatkich 1:1,6 qiymatda bo'lishligi aniqlangan.

Atom yadrosi zaryadi protonlar soni miqdorida bo'lishi, haqiqatan ham, amalda isbotlangan. Har qanday kimyoviy elementning atom og'irligi (massasi), odatda, yadroning og'irligiga teng deb olinadi. Shu

narsa yaxshi ma'lumki, elektron protondan 0,001055 marta yengil bo'lgani sabab ham, ko'pincha, elektronlarning massalari hisobga olinmaydi. Demak, element atomining massasi, ya'ni «Nisbiy atom massasi» proton va neytronlar og'irliklari yig'indisiga teng. Har doim proton sonlariga uyg'un holda (o'zaro mutanosiblikda), ma'lum miqdorda elektronlar atom yadrosi atrofida aylanma harakatda bo'lib, «elektron buluti» (qobiq)ni hosil qiladi.

Agar aniq bir element atomini olib qaraydigan bo'lsak, ta'kidlash joizki, undagi protonlar soni doim bir xil (turg'un). Neytronlar soni esa o'zgarib turadi. Elementlar atomi yadrolari teng miqdorda protonlarni tutsa-yu, lekin har xil miqdorda neytronlarga ega bo'lsa, ularni izotoplar deb yuritiladi. Darhaqiqat, kimyoviy elementlarining ko'pi o'z izotoplariga ega.

Izotoplarning sodir bo'lishida muhim o'rin tutadigan mas'ul holat shundan iboratki, ayrim element atomlari yadrosidagi proton va neytronlarning miqdorlarini bir-biriga nisbatlari o'zgacha bo'lishi mumkin. Agar elementlarda bir xil zaryadli, lekin turlicha massalarga ega bo'ladigan atomlar mavjud bo'lsa, demak, uning izotoplari bor, degan xulosaga kelish mumkin. Masalan, vodorod uchun H^1 , D^2 , T^3 izotoplar yoki kislorod uchun ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O izotoplarni mavjudligini ta'kidlab o'tish mumkin. O'rinda, shuni ham ko'rsatib o'tish joizki, tabiatda uchraydigan kislorod, massasi bo'yicha, 99,7575 foiz ^{16}O dan, 0,0392 ^{17}O va 0,2038 ^{18}O dan iborat.

Quyida kimyoviy elementlarning radioaktivlik xossasiga ega bo'lishi mumkinligi to'g'risida bir qator ma'lumotlarni keltiramiz. 1886-yilda fransiyalik olim Anri Bekkerel o'zida Uran elementining tuzini tutuvchi mineral, u qora qog'ozga o'ralgan bo'lsa ham, fotoplyonkani yoritib uni ishdan chiqarganini aniqlagan. Xullas, ushbu mineraldan qandaydir nur taralganini, ilk bor, Bekkerel kuzatgan. Bu yangilik boshqa yirik, asli polshalik fizik olim Mariya Kyuri-Skladovskayani qiziqtirib qoladi. U, turmush o'rtog'i fizik Per Kyuri bilan birgalikda, «Bekkerel nuri»ni taratuvchi boshqa elementlarni aniqlashga kirishadi. 2 yilga yaqin ilmiy izlanishdan so'ng, xuddi shunday xususiyat Toriy elementiga ham xos ekanligini olim aniqlaydi. Shunday qilib ayrim kimyoviy elementlarning o'zidan «Bekkerel nuri»ni taratish xossasini Kyurilar radioaktivlik, bunday elementlarning o'zlarini esa, radioaktiv elementlar deb atashni taklif qiladilar.

Radioaktiv elementlardan, odatda, magnit maydonida 3 xil: α - nurlar – magnit maydoni ta'sirida juda kam bukiluvchi va kimyoviy

moddalariga kuchli yutiladigan; β - nurlar – magnit ta'sirida kuchli bukilib, lekin bir necha millimetrli aluminiy plastinkasidan ham o'toladigan va γ - nurlar – magnit maydoni ta'siriga, umuman, berilmasdan o'z yo'nalishini o'zgartirmaydigan va boshqa moddlarga nihoyatda past darajada yutiladigan. Ushbu γ -nur uchun faqat qo'rg'oshinli plastinka to'siq bo'laolishligi amalda isbotini topgan.

Ingliz olimi Rezerfordning ta'kidlashicha, α - nurlar shu nomdagi, ya'ni alfa-zarrachalardan iborat. Ular musbat zaryadli bo'lib, ma'lum massaga ega. Alfa-zarracha massasi Geliy atomi yadrosining massasiga teng. Ma'lum bo'lishicha, haqiqatan ham, tarkibida radioaktiv elementlarni tutuvchi tabiiy minerallarda Geliy elementi bo'lar ekan. Shundan kelib chiqib, Rezerford va Soddi kabi bir qator fizik olimlar tomonidan, radioaktiv nurlanish bo'lgan paytda, albatta, Geliy hosil bo'ladi, degan ilmiy xulosa qilingani yaxshi ma'lum.

Shu narsa isbotlanganki, har qanday radioaktiv nurlanish negizida radioaktiv element atomlari yadrosining bo'linishi (parchalanishi) yotadi. Mazkur jarayon natijasida, radioaktiv bir elementdan ikkinchi, yangi boshqachasi hosil bo'ladi. Uranli ruda (tabiiy ma'dan)da Radiy elementining borligiga Uranning yadroviy bo'linishi asosiy sababdir. Tabiatda tarqalgan kimyoviy elementlardan 8 turi radioaktiv hisoblanadi. Aynan o'sha elementlar asosida fanda «Tabiiy radioaktivlik» maxsus bo'lim ham mavjud. Xuddi shuningdek, «Sun'iy radioaktivlik» ham bor. Bu borada fransiyalik olim Fredirik Jolio-Kyurining xizmatlari beqiyos.

«Sun'iy radioaktivlik» kashf etilgandan so'ng, ayniqsa, XX asr oxirlarida, odatda tabiatda uchramaydigan, lekin sun'iy yo'l bilan radioaktivlik xossasini namoyon qilaoladigan elementlar ustida tadqiqotlar rivoj topdi. Oqibat-natijada, D.I. Mendeleyev tuzgan Elementlar Davriy Sistemasi jadvaldagi bo'sh kataklarning ko'pi yangi aniqlangan ana shunday elementlar hisobiga to'lgan. «Transuran elemnetlari, ya'ni jadvalda urandan keyin joylashgan 92- raqamdan keyingi sonli elementlar, sun'iy ravishda sintez yo'li bilan hosil bo'lgan elementlardir.

D.I.Mendeleyev jadvalidagi tartib raqamlari 43, 61 va 84-105 bo'lgan elementlar: Tc - Texnitsiy, Pm – Prometiy, Po – Poloniy, At – Astat, Rn – Radon, Fr – Fransiy, Ra – Radiy, Ac – Aktiniy, Th – Toriy, Pa – Protaktiniy, U – Uran, Np – Neptuniy, Pu – Plutoniya va boshqa elementlarning barqaror tabiiy izotoplari yo'q, desa bo'ladi. Shunga qaramay, ular tabiatda nisbatan kam tarqalgan, radioaktiv xossaga ega

bo'lgan elementlar hisoblanadi. Yerning Litosfera qatlamlari orasida, ayniqsa, Uranning yirik manbalari ko'p joylarda mavjud, shu jumladan, Respublikamiz hududlarida ham.

Mazkur kimyoviy elementlarning boshqa elementlardan farqlanadigan yana bir tomoni bor, u ham bo'lsa, ko'rsatilgan element atomlari parchalanishi doim protonlar, boshqa tur zarrachalar oqimi, ko'proq alfa —, kamoroq beta — va gamma — nurlar ajralib turadi.

Atom yadrosining o'z-o'zidan bo'linishi, ya'ni «Parchalanish darajasi»(ehtimollik ko'rsatkichi), yarim parchalanish davri deb atalib, yadroning boshlang'ich massasining yarmiga teng bo'lgan holatigacha kamayish vaqti bilan xarakterlanadi. Shubhasiz, ushbu ko'rsatkich turli xil radioaktiv elementlar yoki ularning izotoplari uchun turlicha qiymatlarda bo'lishi ham mumkin.

Yuqoridagilar asosida shunday xulosa qilish mumkin: oz bo'lsa ham radioaktiv elementlar va ularning izotoplari, ma'lum sifat-miqdor ko'rsatkichlarda, tabiatda tarqalgan. Ko'pincha, mineral tog' jinslari tarkibida bunday elementlarning muayyan bir turdagi kimyoviy birikmalari, masalan, tuzlari bo'ladi. Lekin ular o'zlaridan doim radioaktiv nur taratadi. Aynan shu sababdan ham, ba'zi bir Yer hududlarida hamma vaqt ma'lum darajada «Radiatsiya foni» kuzatiladi. Yuqoridagidek minerallarni qazib olish joylarda, ayniqsa, uranli ma'danlarni qazib olish konlari yaqinida, «Radiatsiya foni» nihoyatda yuqori bo'lishi aniq.

Radioaktiv elementlardan taraladigan nurlar barcha turdagi tirik jonzorlar, shu jumladan, insonlar organizmi to'qimalari hamda ular tarkibidagi organik birikmalarga yutilib, miqdori ma'lum ko'rsatkichga yetgandan so'ng, ularni keskin o'zgartirib yuboradi. Hatto, halokat sodir bo'lishi ham mumkin.

Radioaktiv element va radioizotoplarning «yarim parchalanish» davrida, ularning atomi yadrosidan chiqadigan to'liq uzunligi ancha kichik, hatto, ultrabinafsha numiki (0,39 mkm) dan ham ancha past darajada bo'lgan gamma-nurlar nihoyatda katta energiya (quvvat)ga ega. Bunday nur har qanday tirik organizmni yemirishga qodir.

Odatda, muayyan radioaktiv elementi (yoki uni izotopi)ning atomi yadrosini parchalanish jarayoniga uchrashi uchun dastlab juda ham kichik, ya'ni mikrozarracha neytronlar bilan ta'sir etiladi. Yadroni shu tarzda sun'iy parchalanishga uchratish mumkinligini 1919-yili, ilk bor, ingliz fizigi Rezerford tajribada tasdiqlagan. So'ngra, bu sohada juda ko'p olimlar o'z tadqiqotlarini amalga oshirishgan. Jumladan, 1936—

1937-yillarda nemis olimlari O.Gan, L.Meytner va F.Shtstrasmanlar transuran elementlarini olish maqsadida, Elementlar Davriy Sistemasi jadvalidagi 92-raqamli Uran -235 izotopining atom yadrosiga neytron zarrachasi bilan ta'sir qilib, muhim ilmiy natijalarni qo'lga kiritishgan.

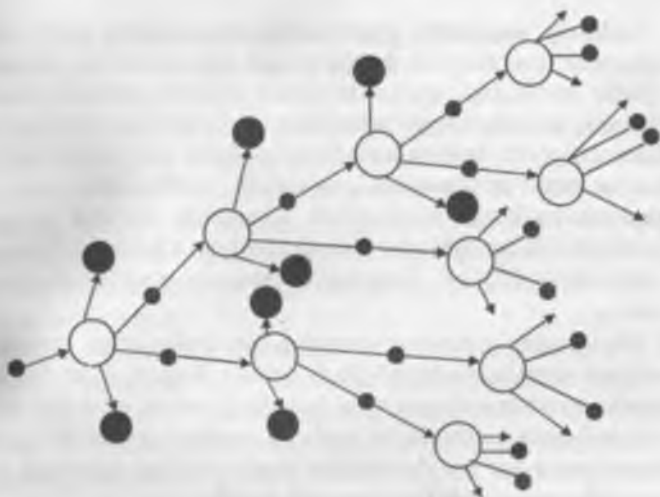
O'tkazilgan tadqiqotlarning mazmun-mohiyatini, uran elementi misolida, quyidagicha bayon etish mumkin. Atom yadrosiga urilgan neytron uni 2 mustaqil bo'lakchaga ajratadi va 2 ta yangi neytron zarrachasini hosil qiladi. Ushbu neytron zarrachalari, o'z navbatida, yonidagi 2 ta boshqa atomlarga ta'sir etib, 2 tadan (jami 4) yadro bo'laklarini hamda 4 neytronni barpo etishadi va hokazo zanjirli «yadro bo'linishi» jarayonini shiddat bilan amalga oshishiga olib keladi. Mazkur jarayon 5- rasmda sxema ko'rinishida tasvirlangan.

Uran-235 radioizotopi elementi atomi yadrosining zanjirsimon parchalanish jarayonining sxematik tasviri.

Zanjirsimon boradigan radioaktiv elementi (izotopi) atomi yadrosining parchalanish jarayonida, har bitta atom yadrosi hisobiga, 150 MeB elektromagnit kvantli energiya ajralib chiqadi. 1 eB $1,6 \cdot 10^{12}$ erg energiya ekvivalent deb hisoblanadi. Buni to'laroq tasavvur etish maqsadida, oddiygina, quyidagicha ifodalash mumkin: agar 1g massaga ega bo'lgan yumoloq /kichik shar/ jism, taxminan, 1,5 sm/s tezlikda harakat qilsa, uning energiyasi 1 erg bo'ladi.

Demak, 150 MeB energiya $2,4 \cdot 10^4$ erg ga teng. Ta'kidlash mumkin, bir atom yadrosi parchalanganda, yuqorida ko'rsatilgan miqdorda energiya, asosan, issiqlik energiyasi ajralib chiqadi. Yadroviy yonilg'i uran izotopi joylashtrilgan atom reaktorlarida qanchalik katta miqdorda energiya ajralishini, yuqoridagi misol orqali, yaqqol tasavvur etish qiyin emas, albatta.

Hozirga paytda yadroviy energiyadan turli maqsadlarda foydalanish dolzarb masalalardan hisoblanadi. Boshqa tabiiy energetik manbalari bo'lmagan bir qator mamlakatlar, aynan shu maqsadda, atom elektr stansiyalari (AES) energiyasidan foydalanishadi. Shuningdek, qator maxsus dengiz-okean kemalari (yuk tashiydigan yoki muzyorar), suvosti harbiy va boshqa kemalarda ham atom reaktorlari o'rnatilgan bo'ladi.



5-rasm.

- – Uran atomining yadrosi;
- – Uran yadrosining bo'lagi (yangi element, masalan, Stronsiy izotopi);
- – neytron.

Yadroviy energiya maxsus va puxta tayyorlangan reaktorlarda hosil qilinadi. Ularda amalga oshadigan jarayon mexanizmi to'g'risida qisqa ma'lumot keltiramiz. Atom reaktorlarida ma'lum miqdor (massa)dagi atom yonilg'isi - radioaktiv elementi uran-235(yoki Uran-238 izotopi) bloklari joylashtirilgan bo'ladi. Ular orasiga grafit-qo'rg'oshinli to'siqlar o'rmashtiriladi. Reaktorni ishga tushirish, ya'ni yadro parchalanishi jarayonini boshlash va boshqarish grafit-qo'rg'oshinli to'siqlarni ko'tarib yoki pastga tushirib, albatta avtomatik moslamalar yordamida, amalga oshiriladi. Bunda, atom yadrosining bo'linish jarayonining tezligi alohida nazorat qilib turiladi. Ajralib chiqadigan katta miqdordagi issiqlik energiyasi reaktor atrofi o'ramasida harakatlanadigan suvning yuqori bosimli bug'ga aylanishi uchun sarf bo'ladi. Yuqori bosimdagi suv bug'i, o'z navbatida, maxsus texnik qurilma (turbina)larni ishga tushiradi va o'ta zarur elektr energiyasi hosil qilinadi.

Yadroviy energetik qurilmalarni tayyorlashda ko'p narsalarga, avvalambor, boshlang'ich ishlatiladigan materiallarning mustahkamligi va yadro xavfsizligi, qurilmalar ishini nazorat qiladigan, hatto, zarur bo'lganda, ta'mirlaydigan mutaxassis ishchi-xizmatchilar hayotiga zarar yetkazmasligi va hokazo holatlarga alohida e'tibor beriladi. Chunki, oldin ko'rsatib o'tilganidek, radioaktiv nurlar atrof-muhit va tirik organizmlarga kuchli ta'sir qiladi. Kuzatilishi mumkin bo'lgan salbiy oqibatlarni XX asr ikkinchi yarmida bo'lgan Chernobil (Ukraina) AES va Fukusima (2011y, Yaponiya) falokati asoratlaridan ham bilish mumkin.

Har qanday yadroviy energiya (nurlanish)ning quvvat darajasi (doza)sini «rentgen/s»da belgilash qabul qilingan. Agar tirik organizm uzluksiz ravishda nurlansa yoki juda ko'p marta, oz-ozdan bo'lsa ham nur qabul qilsa, oqibatda, u jamlanib umumiy nurlanish dozasi tibbiy chegaralangan me'yor darajasidan ortib ma'lum qiymatga yetgandan so'ng tirik organizmni falokatga olib keladi.

Xulosa qilib, shuni ta'kidlash mumkinki, atrof-muhitda, ayniqsa, litosferada radioaktiv element (radioizotop)larni o'zida saqlaydigan tabiiy ma'danlar ma'lum sifat va miqdor ko'rsatkichlarda mavjud, shu jumladan, Respublikamizda ham. Qayerda ana shunday ma'danlar mavjud bo'lib va ular qazib olinayotgan bo'lsa, o'sha hududda, albatta, ma'lum darajada radiatsion fon kuzatiladi. Agar u chegaraviy me'yor darajasidan ortiq bo'lsa, uning sababi tezlikda aniqlanib, zarur chora-tadbirlar amalga oshiriladi. Maqsad - o'sha yerdagi aholi, hayvonu-jonzotlar, umuman, atrof-muhit ziyon ko'rmasligi zarur.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Kimyoviy element atomi va uning yadrosini tuzilmasi to'g'risida ma'lumot bering.
2. Qanday elementlar «Radioaktiv elementlar» deb ataladi? Misollar bilan to'la tavsiflab bering.
3. Izotop va radioizotoplarni bir-biridan farqlanishini bayon eting.
4. Radioaktiv element atomi yadrosining bo'linish (parchalanish) jarayonlarini ilmiy asoslab tushuntiring.
5. Uran-235 (yoki uran-238) atomlari yadrosining bo'linish sxemasi va unda hosil bo'ladigan yadroviy energiya to'g'risida qanday tushunchaga egasiz? Aniq ma'lumot bayon eting.

4.3. Kimyoviy elementlarning tabiatdagi aylanma harakati

Yer sayyorasining yoshi 4,5 mlrd yilga yaqinligini nazarda tutgan holda, shuni qayd qilish mumkinki, tabiiy muhitlar va ularda mavjud bo'lgan barcha hayotiy omillar hamda unsurlar tarkibi, sifat- miqdoriy ko'rsatkichlari hozirgi darajalariga yetguniga qadar uzoq evolutsion taraqqiyot yo'lini bosib o'tgani yaxshi ma'lum. Uning asosida, hamma bosqichlarda, albatta, turli xil biogeokimyoviy jarayonlar bo'ishligini esdan chiqarmaslik kerak.

Turli ilmiy manbalarda keltirilgan ma'lumotlardan ma'lumki, Yer biqobig'ida, o'rtacha har 8-10 yil orasida, tirik organizmlar yangilanib turadi. Masalan, dunyo okeanidagi tirik organizmlarning umumiy massasi har 33 kunda, fitomassasi esa 1 kunu-tunda yangilanarkan. Yerning quruq /kontinental/ qismida bunday jarayon, taxminan, 14 yilda 1 marta amalga oshar ekan. Bunga uzoq umr ko'radigan o'simlik, daraxt va jonzotlar olami vakillari kirmaydi.

Tabiiy biounsurlarning, uzluksiz ravishda o'zgarib va yangilanib turishi ma'lum turdagi biokimyoviy jarayonlarsiz amalga oshmaydi. Umumiy holda oddiygina ifodalansa, ular asosida modda-energiya almashinish jarayoni, ya'ni kimyoviy moddalarning tabiiy shart-sharoitda o'zgarish va elementlarning aylanma harakatlari yotadi. Ana shunday geokimyoviy o'zgarishlarni uzluksiz ravishda ta'minlaydigan muhim energetik omillar – Yer ichki va Quyosh energiyalaridir. Aynan shu xususida V.I. Vernadskiyning «Mavjud biokimyoviy energiya sayyoramizda tarqoq holatdagi qattiq jismlarni uzoq geologik davrda yig'aolish jarayoni tezligi bo'yicha, ehtimol, eng yirik kuch hisoblanadi», degan fikrini eslash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Turli olimlar tomonidan o'tkazilgan ko'plab ilmiy tadqiqotlar natijalariga qaraganda, tabiatdagi barcha tur o'simlik va jonzot-hayvonlar organizmida har xil kimyoviy elementlar, hatto, ba'zi bir radioaktiv elementlar ham sof holda yoki organik va anorganik birikmalar ko'rinishida jamlanadi. Bu haqda bir qator ma'lumotlar 7-jadvalda keltirilgan.

O'simliklarda ayrim kimyoviy elementlarning yig'ilishi

7-jadval

Elementlar	Yil davomida fotosintez natijasida yig'ilishi, t	Yerdagi mavjud zaxira, t	Elementlar	Yil davomida fotosintez natijasida yig'ilishi	Yerdagi mavjud zaxira, t
Karbon	10^{11}	10^{12}	Rux	10^7	10^7
Fosfor	10^9	10^{10}	Nikel	10^6	10^7
Temir	10^8	10^{11}	Xrom	10^5	10^8
Mis	10^7	10^8	Kobalt	10^5	10^6
Marganets	10^7	10^8	Molibden	10^5	10^6

Jadvaldagi ashyoviy dalillar shuni ko'rsatadiki, o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladigan ayrim kimyoviy elementlarning bir yillik miqdori, ularning Yerdagi umumiy zaxirasiga yaqin bo'lishi ham mumkin ekan. O'simliklardagi jamlangan elementlar turli yo'llar bilan hayvonlarga, oqibatda esa insonga ham xilma-xil birikmalar ko'rinishda o'tadi. Nihoyat, yana yerga tushib tabiiy holatda, aylanma harakatda bo'ladi. Ayrim hollarda, o'simlik (yoki jonzot) larda yig'ilgan element va kimyoviy moddalar, ma'lum bir sabab, organizm o'zgarishi yoki o'lishi natijasida, muayyan harakat sikli tugamasdan ham, to'g'ridan-to'g'ri Yer qatlamlariga qayta tushishi, ya'ni qisqa davrli aylanma harakat kuzatilishi mumkin.

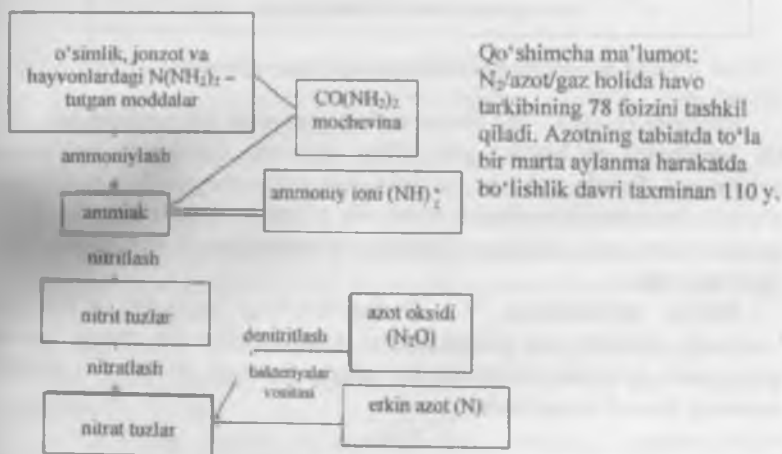
Element va moddalarning aylanma harakatida, demak, tirik organizmlarning xizmati beqiyos. Lekin, eng qizig'i shundaki, ayrim ko'zga ko'rinmas tirik organizmlar, xususan, insoniyat uchun zarur bo'lgan ko'plab kimyoviy mahsulotlarning tabiiy sintezida bevosita ishtirok etadi. Boshqacha ta'riflasak, ayrim mikroorganizm bakteriyalar turlari kimyoviy element yoki oddiy birikmalarini murakkab tarkib-tuzilmali moddalarga aylantirib, bir joyda jamlashi ham mumkin. Misol uchun, markaziy osiyo, yaqin sharq va lotin amerikasi mamlakatlarining tog'li hududlari (g'orlar)da mavjud bo'lgan selitra (Chili va Hindiston selitrasi), mumiyo va boshqa mahsulotlarni ko'rsatib o'tish joiz. Bunda, xususan, azotli birikma (nitrit, nitratlar) hosil bo'lishini tasavvur

etiladigan bo'linsa, tabiiy sharoitda azot kislotasining ham hosil bo'lishini nazarda tutmoq kerak. Chunki nitrat tuzlar (selitra) aynan azot kislotasi hosilasidir.

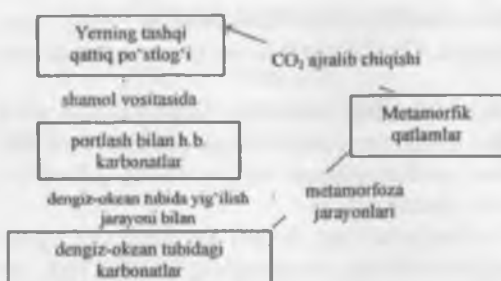
Kimyoviy element va moddalarning tabiatda aylanma harakati uzoq geologik va, nisbatan qisqa, biotik davrlarda amalga oshadi. Birinchisi bir necha yuz ming. hatto, million yillarga to'g'ri kelsa, ikkinchisi, sanoqli yillardagina bajarilishi mumkin.

Odatda, tabiatda turli xil cho'kindi tog' jinslari Yer ichki va Quyosh energiyasi, shamol va yog'in-sochinlar, shuningdek, boshqa fizik va fizik-kimyoviy omillar ta'sirida eroziyaga uchrab Yer osti qatlamlari, suv manbalari va atmosferaning pastki qismi (troposfera)ga tarqaladi. Keyinchalik ular o'simlik va jonzorlar tomonidan o'zlashtirilib, yangi tarkib va shakllarga o'tadi. Bular asosida turlicha kimyoviy o'zgarish: oksidlanish-qaytarilish, yonish, gidroliz, birikish va parchalanish kabi reaksiyalar, bug'lanish va kondensatsiyalanish, erish va qotish (kristallanish) kabi fizik-kimyoviy jarayonlar yotishligini ham bilib qo'yish maqsadga muvofiq.

Sxematik ko'rinish (6-rasm) da ayrim kimyoviy elementlarning tabiatdagi aylanma harakatlari ko'rsatilgan:



6(a) - rasm. Azot elementining aylanma harakati.

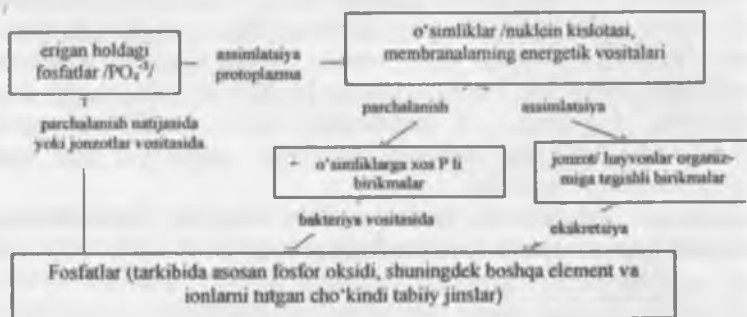


Qo'shimcha ma'lumot:

C/karbon/ manbalari, ya'ni

- o'simliklarda 5×10^{11} t;
- jonzorlarda 5×10^9 t;
- atmosferada $23,5 \times 10^{11}$ t;
- dengiz-okeanlarda $1,3 \times 10^{11}$ t;
- toshko'mir va neft taqkibida $3,4 \times 10^{13}$ t;
- kristalli jinslarda 1×10^{11} t.

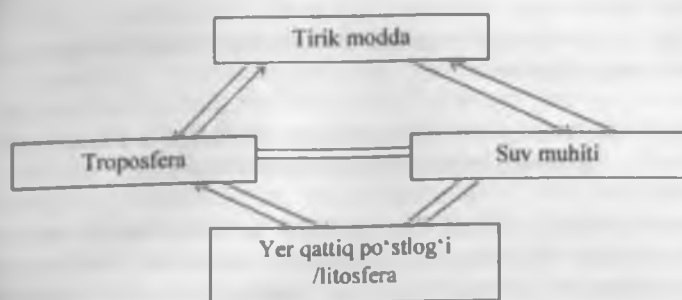
6(b)-rasm. Karbon elementining aylanma harakati.



6(d)-rasm. Fosfor elementining aylanma harakati.

Kremniy (silitsiy –Si) elementining, yuqorida ko'rsatilgandek, ikki xil (geologik va biotik) yo'l bilan aylanma harakatda bo'lishligi aniqlangan. Bunda, ma'lum tur bakteriya «diatomoya» deb ataladigan, o'simlik hujayralari vositasida kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Uning tabiatda juda keng tarqalgan birikmasi «kremnezyom» deb atalib, SiO_2 da ifodalanadi.

Buyuk tabiatshunos V.I. Vernadskiyning ko'rsatib o'tishicha, kimyoviy element va moddalarning kurrai-zamin va uning barcha qobiqlarida aylanma harakatda bo'lishini, umumiy holda, 7 - rasmda sxematik tasvirlash mumkin.



7-rasm. Kimyoviy element va moddalarning aylanma harakati.

Xulosa qilinsa, «Tirik modda», tuproq, suv va havo muhitlari jami birgalikda, bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lgan yaxlit bir makroekosistema hisoblanadi. Ular o'rtasida har doim o'zaro uyg'unlik, tabiiy muttanosiblik mavjud. Buning uchun har birining ekologik holat va ko'rsatkichlarida keskin o'zgarish bo'lmasligi kerak. Aks holda, ana shunday yaxlit ekologik tizim va uning tarkibiga kiradigan unsurlar talofat ko'radi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Yer bioqobig'idagi tabiiy unsurlarning doim yangilanib turishi negizida qanday jarayonlar yotadi va ularning, o'rtacha, yangilanish davri necha yilga to'g'ri keladi?

2. Kimyoviy element va moddalarning o'simliklar tomonidan yil davomida yig'ilishi to'g'risida qanday ma'lumotlarga egasiz? bayon eting.

3. Yerning litosfera qobig'ida, tabiiy sharoitda, kimyoviy sintez jarayonlari amalga oshib, turli xil modda-mahsulotlar hosil bo'lishiga aniq misollar keltiring.

4. Kimyoviy elementlarning tabiatda aylanma harakatda bo'lishligini azot, karbon va fosfor elementlari, hamda suv misolida tavsiflang.

5. Kimyoviy element va moddalarning tabiatdagi aylanma harakatda bo'lishligini, V.I. Vernadskiy ta'limotiga ko'ra, qanday ifodalash mumkin?

6. Atrof-muhit, ularni tashkil qiladigan barcha tabiiy unsurlarning ekologik holatlarini o'zgartiradigan asosiy omil va jarayonlar, sizningcha, qanday ifodalanishi mumkin?

7. Shu kungi ekologik muammolar negizida qanday fizik-kimyoviy omil va o'zgarishlar yotadi?

4.4. Tabiatda amalga oshadigan modda va energiya almashinish jarayonlarining fizik-kimyoviy asoslari

Atrof-muhitdagi mavjud barcha tabiiy unsurlar orasida, uzluksiz ravishda, modda va energiya almashinish jarayonlari bo'lib turadi. Bunda Quyosh nuri va energiyasining ahamiyati nihoyatda katta. Shu bilan birgalikda, ta'kidlash ham kerakki, muayyan tabiiy hodisa, jarayon va o'zgarishlar asosida kimyoviy element va moddalarning tarkib tuzilmasi va xossalari keskin o'zgarishi yotadi. Qisqasi, atrof muhitlarda doim u yoki bu turda kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar amalga oshib turadi.

Tabiatda kuzatiladigan har qanday moddalarning o'zgarishlari negizida mavjud bo'lgan kimyoviy reaksiyalar to'g'risida gap bo'lganda, avvalambor, oksidlanish va qaytarilish, birikish va o'rin almashinish, polimerlanish yoki polikondensatlanish, parchalanish, ionlanish kabi jarayonlarni ko'rsatib o'tish kerak. Bundan tashqari, suyuq moddalarning bug'lanish va kondensatlanish, qotish va qayta suyuq oquvchan holatga o'tish, yonish kabi jarayonlar ham kuzatiladi. Ushbu reaksiya-jarayonlar bo'lishida, so'zsiz Quyosh nuri va energiyasi eng muhim omil hisoblanadi.

Ma'lumotlarga ko'ra, Quyoshda uzluksiz amalga oshib turadigan vodorod (H)ning geliy (He) ga aylanish termoyadroviy jarayon (Quyosh markazini harorati 20 mln darajada) tufayli, undan chor atrofga, har soniyada 4 mln t foton zarrachalari yog'dusi taraladi. Ushbu energiya $3,9 \cdot 10^{38}$ erg/sekga teng. Uning faqat 5 trln dan bir ulushigina Yer sathiga kelib tushadi, lekin bu ham katta miqdor. Hisob-kitoblarga qaraganda, har soniyada 1 sm² Yer yuzasiga, o'rtacha, 5 kal energiya tushar ekan va aynan shuning hisobiga Yer tabiatida muayyan o'zgarishlar bo'lib turadi.

Yerdagi kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarning amalga oshib turishida Quyosh nuri va energiyasidan tashqari, havo muhitidagi kislorod, karbonat angidridi kabi gazlar, shuningdek, boshqa tabiiy omil va shart-sharoitning ham mavjudligi muhim ahamiyatga ega. Lekin eng muhim omil, albatta, Quyoshdir. Shuning uchun ham, nur ta'sirida boradigan reaksiyalarni odatda, «fotokimyoviy» reaksiya (yoki

jarayon)lar deyiladi. Yer bio-qobig'i unsurlari organizmda ketadigan tabiiy «fotosintez jarayoni» aynan shular jumlasiga kiradi.

Yuqoridagi fikr-mulohazalardan kelib chiqib, atrof-muhitda amalga oshadigan turli xil fotokimyoviy reaksiya (jarayon)lar xususida o'ta zarur ma'lumotlarni quyida keltiramiz. Dastavval, mazkur yo'nalishda turli davrlarda ko'plab olimlar, jumladan, Vant-Goff, Eynshteyn, Bunzen-Rosko, K.A.Timiryazev, N.N.Semyonov va boshqalar o'z tadqiqotlarini o'tkazganini ko'rsatib o'tamiz.

Xususan, mashhur olim Eynshteynning fotokimyoviy reaksiya (jarayon)lar to'g'risida muhim ilmiy xulosalarga kelgan va qonun-qonuniyatlar yaratgan. Masalan, u «Kvant ekvivalentlik qonuni»ni kashf etgan. Shu qonunga binoan muayyan bir kimyoviy modda (birikma) yoki tabiiy bir jismga yutilgan har bitta foton (o'zida 1 kvant energiya tutgan elektromagnit maydonli zarracha) faqat bitta molekulani kimyoviy o'zgarishga uchratadi. Juda ko'p ash'yoviy dalillar asosida olim bu qonunning to'g'riligini isbotlab ham bergan.

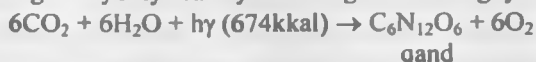
Ma'lumki, Quyosh nurlari o'ziga xos to'liq uzunliklariga ega bo'lgan 7 xil rang (spektr)da bo'ladi. Ular tutgan energiya miqdori ham, darajasi ham bir xil emas. Ma'lum bir holat va sharoitda biror bir modda zarrachasi muayyan energiyali maydon unsuriga aylanishi va, aksincha, energetik maydon unsuri aniq bir materiya yoki modda zarrachasiga aylanishi fanda o'z tasdig'ini topgan. Xususan, Eynshteynning
$$\bar{E} = \frac{mv^2}{2}$$

tenglamasi zarrachaning massa va energiyasini o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi. Ushbu tenglamada, E – energiyani anglatib, o'lchami erg(Dj); m – modda yoki materiya zarrachasining massasi, g/kg; V – yorug'lik nuri (fotoni) harakati tezligi, qiymati 3×10^{10} sm/sek, SI tizimida esa, 3×10^8 m/sek ga teng.

Kurrai-zaminda doim amalga oshib turadigan tabiiy jarayonlar, ayniqsa, fotokimyoviy reaksiyalar faqat quyosh nurlari – energiyasi hisobiga bo'ladi. Bunday - kimyoviy o'zgarishlarni 2 guruhga ajratish mumkin:

1. Atrof-muhitlardagi barcha o'simlik va jonzorlar tanasida oddiy kimyoviy birikmalardan ancha murakkab tarkib - tuzilmali organik moddalar, ya'ni birlamchi hayotiy kimyoviy mahsulotlarni hosil qiladigan, fotokimyoviy reaksiya va jarayonlar fotosintezi. Bu sohada ko'p tadqiqotlarni o'tkazgan olimlarga, ayniqsa, K.A. Timiryazevni ko'rsatish mumkin. U, ilk bor (1877y), Quyosh nuri - energiyasi ta'sirida o'simliklar tomonidan karbon elementining assimilyatsiya-

lanishi va bunda o'simliklardagi yashil rangli xlorofill moddasining alohida o'rin tutishligini ham ko'rsatib bergan. Mazkur jarayon asosida quyidagi kimyoviy reaksiyani amalga oshirishligi yaxshi ma'lum:



2. Atrof-muhit va barcha tabiiy unsurlardagi organik moddalardan (Quyosh energiyasi ta'sirida) yanada murakkab yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'ladi. Ularga, misol uchun, kraxmal va selluloza moddasini hosil bo'lishini qayd etish mumkin. Bunday moddalar sintezi, odatda, polikondensatlanish reaksiyalari bilan amalga oshadi.

Ta'kidlash joiz, Yer bio-qobig'ini tashkil qiladigan o'simlik va tirik jonotlar olamining vujudga kelishi, rivojlanishi va mukammal shakl, hamda sifat-miqdoriy ko'rsatkichlarga ega bo'lishiga qadar, uzluksiz ravishda, turli-tuman kimyoviy o'zgarish reaksiyalar, modda almashinish jarayonlari bo'lib o'tishi aniq.

Kishilik jamiyatining hozirgi taraqqiyot bosqichida, ya'ni atrof-muhitga antropogen ta'sir zo'raygan bir davrda, bir qator bioqobiq unsurlarining tarkib-tuzilmalari buzilib bormoqda. Ayrim biologik turlar, hatto, yo'qolib ham ketmoqda. Bunga juda ko'plab misollarni keltirish mumkin. Buning negizida ham so'zsiz, tabiatda amalga oshadigan turli xil kimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishlar yotadi.

Aniqroq ifodalansa, xususan, atrof-muhitga chiqarilayotgan har xil zararli kimyoviy moddalar tufayli, ularning aksariyati atmosferada fotokimyoviy ionlanishi va turli zararli birikmalarning hosil bo'lishi natijasida, har xil darajadagi ekologik muammolar kuzatilmoqda. Hozirgi «Parnik effekti», qurumli bulut (Cmog) hosil bo'lishi, iqlim o'zgarishlari va «Ozon yorig'i» kabi muammolar fikrimiz isbotidir.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Atrof-muhitda uzluksiz amalga oshadigan kimyoviy, fizik-kimyoviy o'zgarish va jaryonlarni tavsiflab bering.
2. «Fotokimyoviy reaksiyalar» xususida qanday ilmiy tushinchalarga egasiz? Bayon eting.
3. Fotokimyoviy reaksiya va jarayonlar ustida tadqiqotlar olib borgan qaysi olimlarni bilasiz? Ular haqida aniq ma'lumot bering.
4. Albert Eynshteyn qanday qonunni kashf etgan?
5. «Fotosintez» jarayoni haqida ilmiy ma'lumotlarni tavsiflang.

6. Tabiiy fotokimyoviy jarayonlar negizidagi eng muhim omil «Quyosh energiyasi»ni to'la tavsiflang.

7. Tabiatda uzluksiz amalga oshib turadigan modda - energiya almashinish jarayoni asosidagi kimyoviy reaksiya va jarayonlar to'g'risida nima bilasiz? Bayon eting.

8. Yer sathiga tushadigan Quyosh nurlari to'g'risida va o'rtacha har yili qancha energiya tushib turishi haqida ma'lumotlarni asoslab bering.

9. Atrof-muhitda kuzatilayotgan ekologik o'zgarish va muammolar xususida qanday bilimga egasiz? Aniq ma'lumot bering.

XVI – XX asrlar oralig'ida, Yer qa'ridan jami 50 mlrd t karbon(uglerod), 2 mlrd t temir, 20 mln t mis modda-mahsulotlari va 20 ming t dan ortiq oltin qazib olingan. Oxirgi 30-40 yil oralig'ida, oldingi o'tgan barcha davrlarga solishtirganda ancha ko'p miqdorda rangli va nodir metallar qazib olinib, qayta ishlangan. Hozirgi paytda, o'rtacha, har yili 20 mlrd t dan ortiq ma'dan qazib olinadi. BMT ma'lumotlarida ko'rsatilishicha, 1970–2000-yillar oralig'ida, insoniyat ehtiyoji uchun 500 mlrd t miqdorida shartli yonilg'i resurslari sarfi kuzatilgan shu kunda esa, yanada ortgan. Bu ilgari o'tgan butun taraqqiyot davrlaridagi yonilg'i sarfiga teng miqdorda ekan.

Ilm-fan texnika va yangi texnologik jarayonlar nihoyatda rivoj topgan XX asrda tabiiy mineral resurslardan foydalanish, darhaqiqat, misli ko'rilmagan darajada ortib ketgan. Ularni qazib olish, xususan keyingi 15-20 yil oralig'ida 2-3 martadan ko'p ortishini qayd qilish mumkin. Shu narsa yaxshi ma'lumki, o'tgan uzoq davrlardan boshlab, ko'mir, neft va tabiiy gazga, asosan, yonilg'i manbalari sifatida qaralib kelingan. So'nggi yillarda ularni kimyoviy qayta ishlab, turli-tuman mahsulot, masalan, bir qator yuqori molekulyar (polimer) moddalari va har xil organik birikmalar (oqsil moddalari, spirtlar va b.)ni ham ishlab chiqarishga e'tibor qaratmoqda desak, xato bo'lmaydi.

Darhaqiqat, tabiiy mineral resurslarning Yer hududlari bo'yicha taqsimoti (tarqalishi) bir xil emas. Ayrim mintaqalarda u yoki bu turdagi xomashyo resursi ko'plab uchrasa, boshqa yerda butunlay yo'q. Ma'lumki, Yaponiyada sanoatning ko'p sohasi, dunyo miqyosida olib qaralsa, ancha yuqori darajada rivoj topgan. Mazkur davlat mineral resurslarga bo'lgan o'z ehtiyojini, asosan, chetdan olib kelish (import) hisobiga qondiradi. Lekin Yaponiyadan farqli ravishda Yer yuzida yana shunday mamlakatlar ham borki, ular o'zidagi mavjud mineral resurslarni «tamg'alab» (konservatsiyalab) qo'ygan, ya'ni hozircha foydalanmaydi. Bunday davlatlarda tabiiy resurslarga bo'lgan ehtiyojlarini o'zga yurtlardan olib kelib qoplashadi.

Markaziy Osiyo mintaqasi, shu jumladan, O'zbekiston ham tabiiy mineral resurslarga ancha boy o'lkalardan hisoblanadi. Ma'lumotlarga qaraganda, Respublikamiz hududlarida 2,7 ming dan ziyod turli xil foydali xomashyo qazilama konlari va ma'dan manbalari mavjud bo'lgan istiqbolli joylar aniqlangan. Ular 100 ga yaqin mineral-xomashyo turlarini o'z ichiga oladi. Shundan 60 dan ortig'i ishlab chiqarishga jalb etilgan. Bir qator foydali qazilmalar, ayniqsa, oltin.

uran, mis, tabiiy gaz, volfram va kaliy tuzlari, fosforit hamda kaolin manbai bo'yicha O'zbekiston dunyoda yetakchi o'rinlarni ishg'ol qiladi.

Sof oltin zaxiralari bo'yicha mamlakatimiz jahonda 4-o'rinda, uni qazib olish miqdori bo'yicha 7-o'rinda, mis zaxiralariga ko'ra birinchi o'nlikka kirsam, uran zaxirasi hisobida 7-8-o'rinda turadi. Respublikamiz hududlari neft va tabiiy gazga ancha boy. Ma'lumotlar shundan dalolat beradiki, neft va gaz zaxiralari Ustyurt, Surxondaryo, Farg'ona, Buxoro-Xiva va Janubiy-G'arbiy Hisor hududlarida yetarli darajada ekan.

O'zbekiston, shuningdek, katta ko'mir manbailariga ham ega, Markaziy Osiyo davlatlari orasida 2-o'rinda. Mamlakatimizda toshko'mir Angren, Sharq'un va Boysun konlarida qazib chiqariladi, umumiy zaxirasi 2 mlrd t.dan ortiq. Ko'mir bilan birga, yanada qimmatbaho mineral xomashyolar, kaolin va ohaktosh, kvars - qumlar, har xil marmartosh qotishmalari va boshqa kamyob resurslar, hozirgi davrda qazib olinib, keng foydalanilmoqda.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Kimyoviy nuqtayi nazar asosida tabiiy xomashyo resurslarini tavsiflang.
2. Sayyoramizni «yopiq ekosistema» deb qaralsa, undagi tabiiy unsurlar – xomashyo resurslarini qanday turlarga ajratish mumkin?
3. Tabiiy resurslardan foydalanish ko'rsatkichlari hamda ularning zaxiralarini qanday baholash mumkin?
4. Mineral resurslardan foydalanish darajasining doim ortib borishini qanday tushuntirish mumkin?
5. Respublikamiz hududlarida mavjud bo'lgan barcha tur xomashyo resurslari, ularni qayta ishlashga jalb etilishi to'g'risida ma'lumot bering.

5.2. Kimyoviy qayta ishlash texnologik usullarining yaratilish bosqichlari

Jahon sivilizatsiyasining shu kungi darajasi, boshqa omillar qatori, barcha jabhalardagi sanoat korxonalarining mukammal zamonaviy texnologiya «chiqitsiz» texnologiyaga asoslanayotganligi va ularning samaradortlik ko'rsatkichlari bilan belgilanadi. Ishlab chiqarilayotgan turli xil modda – mahsulot va materiallar, har xil texnik vosita, mashina-

mexanizmlar insoniyat ehtiyoji va talablarini to'laroq qondirishga qaratilgan, albatta.

Aksariyat qayta ishlab chiqarish korxonalarida qo'llanilayotgan texnologik jarayonlar negizida, turli xil kimyoviy o'zgarish-reaksiyalar bo'ladi. Ularga doir aniq ilmiy amaliy ma'lumotlarga oson erishilmagan. Tabiiy mineral modda va mahsulotlarni qayta ishlash texnologik usullari, buning uchun zarur bo'lgan texnik uskuna va vositalar, uzoq o'tgan davrlar mobaynida, o'tkazilgan ilmiy izlanishlar natijasida bunyod etilgan. Albatta, bunga bosqichma-bosqich erishilgan.

Masalan, alohida olib qaralganda, kimyoning alohida fan sifatida ma'lum mazmundagi shaklga ega bo'lish davri, asosan, XVII va XVIII asrlar oralig'iga to'g'ri keladi. Aynan shu davrda vujudga kelgan ilmiy konsepsiya (ilmiy asoslagan istiqbolli dunyoqarash,) negizini, avvalambor, atrof muhitlardagi tabiiy o'zgarish va hodisalar, u yoki bu ko'rinishdagi tabiiy unsurlarning o'zgarib turishi muayyan sifat-miqdor ko'rsatkichlarda tahlil qilish natijalari tashkil etgan. Ashyoviy dalillar asosida ancha muhim mazmun va mohiyatga ega bo'lgan ilmiy nazariya va qonuniyatlar yaratilgach, sun'iy (sintetik) va xilma-xil tabiiy birikmalarning kimyoviy o'zgarish jarayonlari, «Tarkib» – «Tuzilish» – «Xossa» tizimi tushunchasida tahlil qilina boshlangan desak, to'g'ri bo'ladi.

Kimyo fani taraqqiyoti, avvalambor, modda va mahsulotlarning kimyoviy o'zgarishi muayyan shart-sharoitlarda bo'lishi xususida kashf qilingan muhim ilmiy-amaliy usullar, prinsip va qonuniyatlar hisobiga ta'minlangan. Shuni ham qayd qilish mumkinki, agar XIX asr o'rtalarda kimyo fanining rivoj topishi «Kimyoviy atomistika» ni vujudga keltirgan bo'lsa, XX asr boshiga kelib «Kimyoviy termodinamika» ga asos solingan. Aynan shu davrdan boshlab barcha sohalarida kimyoviy reaksiya va fizik-kimyoviy jarayonlardan keng foydalanila boshlangan. Pirovard - natijada, umumbashariy taraqqiyot tezlashgan deyish mumkin. Xullas, xalq xo'jaligining barcha jabhalari bo'ylab, salkam bir asr mobaynida, amalga oshirilgan kimyolashtirish, umumbashariy taraqqiyotni ta'minlagan desak, aslo xato bo'lmaydi.

Har qanday fanning rivoj topib shakillanishida, uning o'z o'zini va kerakli mavqiga ega bo'lishi uchun, avvalambor, amaliyotning fan oldiga qo'ygan barcha savol-masalalar va talablariga tezkorlik bilan asosli javob qaytarish hamda muammo yechimini topish zarur bo'ladi. Kimyo fanining ana shunday mavqiga ega bo'lishida, birinchi navbatda, XX asrda atomning elektronli tuzilishi va uning yadrosini

parchalanishiga oid muhim kashfiyotlarning amalga oshirilgani katta ahamiyat kasb etgan.

Xalq xo'jaligining kimyolashtirilishi uning intensiv rivojlanishi uchun, darhaqiqat, muhim asos bo'lgan. Ishlab chiqarish korxonalarida texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, ya'ni ishlab chiqarishda turli mashina-mexanizm, asbob-uskuna va qurilmalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etishligi ko'pchilikka ayon bo'lgan. Bunda, dastlab, insoniyat asosiy e'tiborni tabiatdagi barcha tur xomashyo resurslariga qaratgan.

Xomashyo resurslarini qayta ishlashi uchun amalda keng qo'llaniladigan texnologik jarayonlar, asosan, kimyoviy tarkib va xossaga ega bo'lgan mahsulot – materiallarni olish yoki ularni samarador energetik manbalarga aylantirish imkonini beradi. Shu bilan birgalikda, ayniqsa, kelgusida bo'lishi muqarrar yangi ekologik maqbul, ya'ni chiqindisiz texnologiyalarga o'tish uchun ham shart-sharoit yaratadi. Eng muhimi, buning natijasida, atrof-muhitni muhofaza qilish va, shu bilan birgalikda, odamlar sog'ligini yaxshilash bo'yicha ham asosiy omil bo'lib xizmat qiladi. Ana shunday xatti-harakat, hozirgi davrda xilma-xil polimer materiallarini olish, kosmik va yadroviy texnik vositalarni ishlab chiqarishda, shuningdek, global ekologik muammolar yechimida yorqin namoyon bo'lmoqda. Qisqasi, har bir zamon sivilizatsiyasini kimyo fani va sanoati yutuqlarisiz tasavvur qilish juda qiyin.

Kimyoning asosiy vazifasi birikma (modda)lar tarkibi, tuzilishi, xossalari va ularning o'zgarish sharoiti va yo'llarini aniqlab berishdir. Ushbu vazifa asosida, umumiy holda oddiygina ifodalansa, 3 xil texnologik jarayon yotishligini ko'rsatib o'tish mumkin:

- ekstraksiya usuli bilan tabiiy muayyan bir moddani aralashmadan sof holda ajratib olinishi. Odatda, bunda biror-bir erituvchidan foydalaniladi;

- tabiatda mavjud bo'lgan organik moddalarni kimyoviy usullar bilan sintez qilib olish;

- tabiatda umuman uchramaydigan birikmalarni kimyoviy usullar bilan olish.

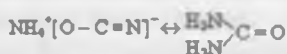
Insonlarning atrof-muhitga ilk ta'sir munosabatlaridan boshlab, qayd etmoq kerak, olovning kashf etilishi katta ahamiyatga ega bo'lgan. Aynan issiqlik energiyasi manbai bo'lgan olov tufayli ham kimyoviy o'zgarish reaksiya va jarayonlarga katta e'tibor qaratilgan. I.oy (tuproq) ning suv havzalaridan unchalik uzoq bo'lmaganligi uchun ham odamzod loy (paxsa)dan turar joylarni qurish, tabiiy manbalardan sopol hamda

metalli buyum-uskunalar tayyorlash va boshqa imkoniyatlarni yaratgan. Albatta, buning natijasida, insonlarning atrof-muhitga salbiy ta'siri ham kuchaygan.

Turli xil oziq-ovqat, ustibosh, qurilish materiallari, buyoqlar, dorivor moddalar va sharbat ichimliklari, yaxshi ma'lumki, o'simlik va hayvonot olami mahsulotlari asosida tayyorlangan. Keyinchalik, ilm-fan va texnika rivoji bilan tabiatda umuman uchramaydigan, butunlay yangi mahsulot materiallarga talab kuchaygan. Ana shunday holatda olimlar odatdagi osh tuzi, ohaktosh, ko'mir, moumiyo va metallar tarkibida bo'lgan ma'danlar hamda har xil mevalar asosida tayyorlanadigan sirka kislotasi kabilar vositasida dastlabki kimyoviy tajribalarni amalga oshirishgan.

Taraqqiyotning ma'lum bir bosqichida tabiiy organik moddalarning ba'zi turlarini sintez qilib olishga o'tilgandan so'ng, insoniyatning tabiatga nisbatan ta'sir doirasi yanada kuchaygan. Samarador sintez ishlariga juda uzoq vaqt oralig'ida erishilgan. Misol uchun, 1828 yilda ammoniy sianat (anorganik tuz birikmasi) ning suvli eritmasini bug'latib, organik modda-mochevinani hayvonlar va inson organizmidagi modda almashinish jarayoni mahsuloti ekanligi amalda isbotlangan. Uni, ilk bor, F. Vyoler va Yu. Libix ajratib olib batafsil tavsiflashgani yaxshi ma'lum.

Quyidagi kimyoviy ifoda orqali anorganik modda (ammoniy sianat tuzi) ning organik birikma (mochevina) ga o'zgarishiga ishonch hosil qilish mumkin:



Ushbu ifodadan, muayyan modda molekulasini tarkibi o'zgarmagan holda, faqat strukturaviy o'zgarishi mumkinligini tasavvur etish qiyin emas. Biroq, bunda boshlang'ich moddaning anorganik, keyingisini esa organik tabiatga ega ekanligini ta'kidlash joiz.

Amalda, karbonat angidridi va ammiakdan mochevina moddasi sintezini 1870-yili rus kimyogari A.I. Bazarov bajarganligi yaxshi ma'lum:



xullas, shu tarzda nisbatan oddiy anorganik birikmalardan sirka kislotasi (A.Kolbe), yog'simon modda (M.Bertlo), qand (A.M. Butlerov) va hokazo moddalarning sintez jarayonlari kashf qilingan.

Kimyo fani taraqqiyotining keyingi bosqichlarida eng oddiy ammiak moddasidan boshlab, to jonzotlar organizmidagi murakkab tarkib va tuzilishga ega bo'lgan birikmalar, shu jumladan, gormonlarni ham sintez qilishga erishilgan.

Ta'kidlash joizki, dastlabki davrda kimyo fani faqat «tabiat doirasida» gi moddalarga e'tibor qaratgan bo'lsa, so'ngra xususan, XX asr o'rtalariga kelib, tabiatda uchramaydigan modda va mahsulotlarni ham sintez qilib olishga o'tilgan. Aynan shu paytdan boshlab, kimyo fani, unga tegishli texnologik jarayonlar taraqqiyotining yangi bosqichi boshlangan deyish mumkin. Shunday qilib, kimyoning imkoniyatlari nihoyatda katta ekanligi amalda o'z tasdig'ini topgan.

Hozirgi davrda, sanoat miqyosida shunday modda, mahsulot va materiallar ishlab chiqarilmoqdaki, ularning ayrim turlari tabiatda umuman uchramaydi. Bunday moddalarga, avvalambor, ko'plab polimer birikmalari va turli bioaktiv masalan, dorivor moddalarni ko'rsatib o'tish mumkin. Ularning ba'zi birlari to'g'risida keyingi sahifalarda to'laroq ma'lumot beriladi.

Kimyoviy ixtiro-kashfiyotlarning ortaborishi bilan uzviy bog'liq holda, bir qator texnik fanlarining ilmiy yutuqlari, yangi texnologik jarayonlar amalda keng qo'llanila boshlangan. 8-jadvalda aynan shu haqda tegishli ma'lumotlar keltirilgan.

Xulosa qilinsa, kimyo fanining kishilik jamiyatining butun jahon bo'yicha (umumbashariy) taraqqiyotdagi o'rni beqiyos. Ilmiy tadqiqot ishlari natijalari va ixtiro-kashfiyotlarning xalq xo'jaligining barcha jabhalarga tatbiq qilinishi tufayli, turli sanoat korxonalari, energetika va transport vositalari rivojini ta'minlagan bo'lsa, bu o'z navbatida, insoniyat hayot-faoliyatining har tomonlama keskin faollashuviga olib kelgan. Shu bilan birgalikda, qayd etmoq kerakki, aynan shunday taraqqiyot natijasida atrof-muhit buzilishi bilan bog'liq ko'plab ekologik muammolar sodir bo'lgani ham yaxshi ma'lum. Birinchi navbatda, Yerdagi ekologik mutanosiblik va tabiiy uyg'unlikka katta ziyon yetkazildi. Hozirgi davrga kelib, tabiatda kuzatilayotgan — Yer iqlimining o'zgarishi, «pamik effekti», «ozon yorig'i» kabi global, shuningdek, mintaqamizdagi «orol fojiasi» ga o'xshash muammolar fikrimiz uchun muhim dalildir.

**Kimyoviy ayrim ilmiy kashfiyotlarning sanoatda tatbiqi
bo'yicha xronologik ma'lumot**

8 – jadval

kashfiyot nomi	kashfiyot yaratilgan yil	dastlabki namuna (nusxa) tayyorlangan yil	sanoat miqyosida ishlab chiqarilganga qadar o'tgan yil
nitroshoyisi (sun'iy ipak)	1655	1885	230
suvsratga tushirish (fotografiya)	1727	1839	112
DDT (gerbitsid moddasi)	1874	1939	65
kapron (sintetik polimer)	1899	1939	40
naylon (kapronga o'xshash sintetik tolali shoyi)	1935	1939	4
quyosh batareyasi	1953	1955	2
Lazer nurlari	1954	1955	1

Bilim nazorati uchun savollar

1. Kishilik jamiyati taraqqiyotining shu kungi darajasini qanday ifodalash mumkin?
2. Kimyo fani taraqqiyotini, shartli ravishda, qanday davr /bosqich/larga bo'lish mumkin?
3. Kimyo fanining asosiy vazifasi nimadan iborat? U necha xil muhim texnologik jarayonlarni o'z ichiga oladi?
4. Qayta ishlab chiqarish korxonalarida qo'llaniladigan texnologik jarayonlarning kimyoviy va fizik-kimyoviy asoslarini ta'riflab bering.
5. Organik modda sintezi – mochevinaning olinishi xususida nima bilasiz?
6. Xalq xo'jaligini «kimyolashtirish» bo'yicha aniq misollar keltiring.

7. Yangi modda sintezi yoki texnologik jarayonlarning kashf qilinishidan boshlab, to ularni amalda qo'llanilishicha o'tadigan vaqt xususida qanday tushinchaga egasiz?

5.3. Tabiiy xomashyo mahsulotlarini kimyoviy qayta ishlash texnologiyasi taraqqiyot yo'llari

Hozirgi davrda deyarli barcha tur sanoat korxonalari, energetika sohasi hamda dehqonchilikda kimyoviy vositalar va jarayonlardan keng foydalanilmoqda. Tabiiy xoashyo resurslarining aksariyati qayta ishlashga jalb etilib, insoniyat hayoti-faoliyati uchun zarur bo'lgan mahsulot va materiallar olinmoqda. Qayd etish joiz, zamon talabidagi modda-mahsulot, asbob-uskuna va materiallarning ishlab chiqarilishi har qanday sanoat sohasining birlamchi vazifasi hisoblanadi. Albatta, bunda muayyan taraqqiyotga erishilishi bilan birga, jamiyat tomonidan o'z yashash muhiti va makoniga salbiy ta'sir ko'rsatiladi. Xullas, atrof-muhitlar uzoq geologik davrlar oralig'ida bunyod bo'lgan ekologik muvozanat – uyg'unlik buzilib, turli xil muammolar yuzaga kela boshladi.

Qadim zamonlarda, hozirgi tasavvurimizdagidek, fan - texnika, texnologik jarayon va boshqa omillar bo'lmagan davrlarda, aytish mumkin, kishilik jamiyatining atrof-muhitga ta'siri juda past darajada bo'lgan. Davr va zamonlar almashinishi bilan, Yer yuzida odamzodning son jihatidan ko'payishi, kishilarning turmush ramzi va mehnat faoliyati har tomonlama o'sib borishi bilan xilma-xil zarur mahsulot, material, mehnat qurollari va vositalariga bo'lgan ehtiyoj hamda talabning kuchayishiga olib kelgani aniq.

Fikrimiz dalili sifatida, quyida bir qator ma'lumotlarni bayon qilamiz. Olimlarning izlanishlari natijasiga ko'ra, odamzodning «madaniy» turmush ramziga o'tgan davri, taxminan, 3 mln yil avval bo'lgan, geologiya fani tushinchasida, «Tosh asri» deb ataladigan tarixiy uzoq taraqqiyot vaqtini o'z ichiga oladi.

Ko'rsatib o'tilgan davrda insoniyatning atrof-muhitga ta'sir darajasi hozirgidek yuqori holatda bo'lmagan. Chunki u paytda odamzod nufusi ham, mehnat qurollari – vositalarining mukammalligi ham, shuningdek, turli ishlab chiqarish ko'rsatkichlari ham ancha past bo'lgan. Masalan, «Tosh asri»ni olib ko'rilsa, uning turli bosqichlarida odamlar soni bir necha 10 ming, 200 ming yil avval esa bor-yo'g'i 500 ming kishi

bo'lgan. Hatto, 1000 yil avval 350 mln kishi atrofida bo'lgan (hozir 7 mlrd oralig'ida).

Ijtimoiy hayot ko'rsatkichlariga qarab, kishilik jamiyati taraqqiyotini — «Ibtidoiy jamoa», «Quldorlik», «Feodalizm», «Kapitalizm» va hokazo bosqichlarga bo'linishini ko'pchilik yaxshi biladi. Bunda tabiiy muhitlar va ulardagi har xil xomashyo resurslarga bo'lgan munosabat, tabiiyki, hech qachon bir xil bo'lmaydi, bo'lmagan ham. Chunki ana shunday davrlarda, boshqa ko'rsatkichlar bilan bir qatorda, ilm-fan va texnika taraqqiyotining ko'rsatkichlari pastligi bilan xarakterlanadi. Nihoyat, «kapitalizm» davrida har tomonlama rivojlanish avj olib, tabiatga antropogen omil ta'siri kuchayganligini aslo inkor qilib bo'lmaydi. Aynan shu davrdan boshlab, Yer osti qazilma boyliklaridan keng sur'atda foydalanishga o'tilgani yaxshi ma'lum.

So'nggi 2 asr mobaynida, fan-texnika yuqori darajada rivoj topib, tabiiy xomashyo resurslarni qayta ishlaydigan turli korxonalar va texnologik jarayonlar yaratilib, ulardan amalda keng foydalanilgani aniq. Boshqa sohalarda bo'lganidek, kimyoviy texnologiyalarga asoslangan ishlab chiqarish tarmoqlari vujudga kelishi natijasida, tayyorlanadigan xalq iste'moli mahsulot va mollari, qurilish material, texnik vositalar assortimenti ham ko'paygani yaxshi ma'lum. Kimyoviy sintez jarayonlari ixtiro qilinishi va ular asosida mukammal texnologik samarador usullarning yaratilishi bilan, hatto, tabiatda uchramaydigan modda mahsulot va materiallar olinishi keng yo'lga qo'yilgan. Misol uchun, texnikaviy ehtiyojdan kelib chiqqan holda, ma'lum muammolar yechimida qo'llash uchun politetraftoetilen, ya'ni teflon $[(- CF_2 - CF_2 -)_n]$ va boshqa sintetik kimyoviy modda va materiallarni ko'rsatib o'tilsa, to'g'ri bo'ladi.

XX asrga kelib, turli sanoat korxonalari, energetika, shu jumladan, atom energetikasi, elektro-texnika va transport vositalari, qurilish, qishloq xo'jaligini intensivlanish jarayonlari kabi omillar sabab, atrof-muhitga ko'plab chiqindi moddalar chiqarila boshlandi. Mavjud tabiiy xomashyo resurslarining zaxiralari keskin kamaya boshlandi. Eng xavfli, muhim hayotiy muhitlar: yer, suv, havo, o'simlik va hayvonot dunyosi, ular tarkibidagi organik hamda anorganik moddalarning kimyoviy tarkib-tuzilmalari, tuzilishlari, xossalari ham o'zgarmoqda.

Ayniqsa, keyingi davrda qayta tiklanmaydigan tabiiy resurslarni qazib olish va ularni sanoat miqyosida ishlab chiqarishga jalb etish keskin kuchaydi. Masalan, 1950-yildan to XXI asr boshigacha o'tgan davrda jami ishlab chiqarishining yalpi o'sishi yiliga 5-7 foizga yetgan.

Bunga asosan, tabiiy mineral qazilma boyliklar: gaz, ko'mir, neft va tabiiy boshqa tur Yer ustidagi xomashyo resurslardan keng sur'atda foydalanish hisobiga erishilgan. Shu bilan birgalikda, ko'plab salbiy hodisa-muammolar ham yuzaga keladi.

Shu kungi barcha mavjud muammolari. shartli ravishda, 2 guruhga ajratish mumkin: birinchisi, jahondagi ijtimoiy - siyosiy muammolar, ikkinchisi esa, texnik-iqtisodiy va ekologik muammolar. Ta'kidlash joizki, ikkinchisi antropogen (texnogen) omillar sabab, ya'ni barcha turdagi tabiiy xomashyo resurslarini qayta ishlashga jalb qilinib, xilma-xil mahsulotlarga aylantirish jarayonlari bilan bog'liq holda, vujudga kelgan. Ularning yechimi usullaridan biri, birinchi navbatda, ishlab chiqarish chiqindi moddalarning tozalanishi /zararsizlantirish/ ni ta'minlaydigan yangi texnologiyalarni ishlab chiqib amalda qo'llashdir. Ikkinchi navbat vazifalari esa, barcha tabiiy mineral resurs zaxiralarga oqilona munosabatda bo'lish, qayta tiklash mumkin bo'ladiganlari uchun, ularni tiklash usullarini yartish va amalda keng qo'llashdan iborat.

Atrof-muhit va eng muhim tabiiy hayotiy omillar ko'rsatkichlarini, sayyoramiz ko'lamida, uzoq kelajakda ham saqlab qolinishiga katta e'tibor qaratilmog'i zarur. Buning uchun, avvalambor, tabiiy resurslaridan kompleks /to'la-to'kis/ foydalanish, hosil bo'ladigan chiqindi moddalarni esa, ishlab chiqarishga qayta jalb qilishga o'tish darkor. Qayd etmoq kerakki, tabiatning o'zi ma'lum ma'noda «Chiqitsiz ishlab chiqarishdin». Buni tasavvur qila bilash qiyin emas – muayyan bir ekosistema chiqiti, odatda, yondash boshqa tizim unsurlari uchun oziqa hisoblanib, qayta ishlanadi, ya'ni zamonaviy tilda « utlizatsiya» qilinadi.

Birinchi navbatda, kimyoviy jarayonlar mavjud korxonalarda yopiq siklli chiqitsiz texnologiyalarni qo'llab, u yoki bu turdagi tabiiy resursdan kompleks foydalanishni tashkil qilish kerak. Bunday ishlab chiqarish sohalariga har xil qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash, shuningdek, o'rmonchilik, neft-gaz va koks kimyosi korxonalari faoliyatlari yorqin misol bo'la oladi.

Tabiiy xomashyo resurslaridan kompleks foydalanish bo'yicha boshqa misollarni ham keltirish mumkin. Jumladan, kimyogarlarning dengiz va okeanlar suvi tarkibidagi qimmatbaho /nodir/ elementlarni ajratib olish usullarni yaratganliklarini ham ko'rsatib o'tish o'rinli. Ma'lum bo'lishicha, ayrim kimyoviy elementlarning okeanlardagi zaxiralari nihoyatda katta. Masalan, flor – 2×10^{12} , yod – 93×10^9 , rux –

16x10⁹, qalay, mis va uran – 5x10⁹, marganets – 3x10⁹, kumush – 0,5x10⁹, qo'rg'oshin va simob – 50x10⁶, oltin – 6x10⁶ t. ga tengligi aniqlangan.

Nihoyat, hozirgi davrda, Yerdagi insoniyatning kelajak avlodi oldidagi eng muhim vazifa, fan va texnika yutuqlariga tayangan holda, tabiiy modda almashinish jarayonlarining qaytar, tezkor va samarali tizimlarini tashkil etish va ularni amalda qo'llashga kirishishdir. Aniqroq ifodalansa, mavjud barcha hayotiy muhitlarda, xususan, zaminimiz bioqobig'iga xos bo'lgan, o'zini o'zi qayta tiklanishiga yo'naltirilgan tabiiy jarayonlarga asoslangan holda, mineral resurslarning ham qayta tiklanishiga kirishilmog'i maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Jamiyat taraqqiyoti va tabiiy resurslarni qayta ishlashga bo'lgan talab o'sganligini qanday izohlash mumkin?

2. Yerda uzoq davrlarda bo'lgan «Tosh asri» to'g'risida, ekoim-yoviy tushinchalardan kelib chiqib, qanday fikrlar bildir olasiz?

3. Qaysi asrdan boshlab fan-texnika misli ko'rilmagan darajada tarqiy etgan. Uni qanday ko'rsatkichlar bilan ifodalash mumkin?

4. Ilmiy-texnik taraqqiyot natijasining atrof-muhit va tabiiy resurslarga ko'rsatgan salbiy ta'siri to'g'risida aniq ma'lumot bering.

5. Atrof-muhitlardagi tabiiy xomashyo resurslarini qayta tiklanishi uchun insoniyat oldida qanday texnik-texnologik vazifalar turibdi? tavsif bering va o'z fikr-mulohazalaringizni aniq misollarda isbotlab ko'rsating.

5.4. Kimyoviy mineral o'g'itlar ishlab chiqarish

Tabiiy xomashyo resurslarini qayta ishlaydigan sanoat tarmoqlari xilma-xil. Misol uchun, tog'-kon va metallurgiya, mashinasozlik va qurilish, kimyo va neft-gaz kimyosi, energetika va farmatsevtika (dorishunoslik) kabilarni ko'rsatib o'tish mumkin. Ular orasida, ayniqsa, kimyo sanoati, ya'ni turli reaktiv va moddalar, lak-buyoq va polimer materiallari, har xil mineral o'g'itlar va hokazo zarur mahsulotlarni ishlab chiqaradigan korxonalar alohida o'rin tutadi. Tabiiy xomashyolarni qayta ishlab olinadigan kimyoviy mahsulotlarning aksariyati insoniyat hayot-faoliyati ehtiyojlari uchun bevosita xizmat qiladi. Mineral o'g'itlar ana shunday muhim kimyoviy vositalardan hisoblanadi.

O'g'it mahsulotlarining dehqonchilikda paxta-don, sabzavot-poliz yetishtirish va boshqa har xil mevali o'simliklarning hosildorligini oshirish uchun ahamiyati nihoyatda katta. Mineral o'g'it va qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan boshqa kimyoviy vositalari tufayli ham AQSh, Kanada, Niderlandiya, Isroil kabi bir qator mamlakatlarning dehqonchilik ko'rsatkichlari, darhaqiqat, yuqori darajada.

Mineral o'g'itlar tarkibida, odatda, o'simliklar uchun juda zarur bo'lgan kimyoviy oziqa birikma va mikroelementlar mavjud. Ularning ba'zi birlari tabiatda, ya'ni yer qatlamlari /tuproqlar/ da ham mavjud. Lekin ularning shakli, tuzilishi va zaxirasi ham keskin farq qiladi. Masalan, tuproqlardagi tarkibi element birikmalari ko'p hollarda, suvda erimaydigan xossaga ega. Shuning uchun ham ular bevosita o'simliklar tomonidan o'zlashtirilmaydi. Xulosa shuki, tuproq tarkibida bo'lishi kerak bo'lgan har qanday kimyoviy unsurlar o'simliklar yengilgina o'zlashtiradigan ko'rinishlarda, masalan, suvli muhitda ionlarga parchalanadigan xususiyatga ega bo'lishi maqsadga muvofiq.

O'simliklar uchun zarur bo'lgan kimyoviy elementlar orasida azot /N/ alohida o'rin tutadi. Uning ahamiyati nihoyatda muhim ekanligini, birinchi qatorida ilmiy asoslab, mineral o'g'it moddasi ko'rinishida, tuproqqa qo'shilishi zarurligini ta'kidlagan nemis olim Yu. Libix hisoblanadi. Azot ko'plab organik birikmalar, masalan, turli aminokislotalar va oqsil moddalar tarkibiga ham kiradi. Xususan, oqsillar turiga qarab ulardagi azotning miqdori 16-48 foiz atrofida bo'lishi mumkin.

Tuproqda azot, asosan, nitratli birikmalar shaklida bo'lishligi maqsadga muvofiq. Nitrat ioni, biokatalizator /reduktaza/ vositasida, o'simliklarga o'tib, ularda amalga oshadigan fotosintez jarayonlar natijasida bosqichma-bosqich, ammiakkacha qaytariladi: NO_3^- - nitrat ioni, NO_2^- - nitrit ioni, $[\text{HNO}]$ - nitroksil, H_2NOH - gidroksil amin, NH_3 - ammiak. Ammiak esa, o'z navbatida, ketokarbon kislotalarning karboksil guruhi bilan reaksiyaga kirishib, aminoguruhlarni vujudga keltiradi. Ular, o'z navbatida, aminokislotalar hosil bo'lishi va nihoyat, oqsil moddalari sintezida qatnashadi.

Qishloq xo'jaligi ekinlarining u yoki bu turdagi kimyoviy elementlarga, jumladan, azot, fosfor, kaliy va boshqalarga bo'lgan ehtiyojini, ma'lum kimyoviy birikmalar vositasida, qondirishga XVIII-XIX asrlardan boshlab agrokimyogar olimlar o'z e'tiborlarini qaratganlar. Nihoyat, XX asr boshida ijobiy yutuqqa erishilgan desa bo'ladi. Nemis olimi Libix tadqiqotlari natijasida, o'zida azot elementini

tutadigan ammiak gazining sanoat miqyosida sintez usulini 1913-yilda yaratgan.

F. Gaber va K. Boshlarning faol harakatlari tufayli mazkur usul, Germaniyaning Lyudvigshafen shahri yaqinida, bir sutkada 30 t ammiak gazi ishlab chiqaradigan zavod qurilib ish boshlagan. Hozirgi paytda ammiak gazi kimyo sanoatining eng muhim mahsulotlaridan hisoblanadi. Masalan, 1980-yilda dunyo bo'yicha, ammiak shakli asosida, 100 mln t azotli o'g'it tayyorlangani yaxshi ma'lum.

O'simliklar uchun azot elementining hayotiy zarurligi ilmiy - amaliy isbotlangandan keyin, uni o'zida tutadigan boshqa kimyoviy birikmalarni ham aniqlash bo'yicha tadqiqotlar rivoj topgan. Natijada, tarkibida azot bo'lgan mochevina – $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ham foydali ekanligi aniqlangan. Uning sintezini amalga oshirish uchun, boshlang'ich mahsulotlar sifatida, ammiak va karbonat angidrid gazlaridan foydalanilishini qayd etish mumkin:



Hozirgi paytda, dunyo bo'yicha 30 mln t dan ko'p mochevina ishlab chiqariladi. Uning 90 foizi bevosita dehqonchilikda ishlatilgan holatda, qolgani chorva mollari oziqasiga qo'shiladigan qo'shimcha moddalar hamda boshqa sintez jarayonlarini amalga oshirish uchun ishlatiladi. Xullas, ammiak va mochevina moddalari tufayli, shu kunda dehqonchilikda, tuproqning azotga bo'lgan ehtiyojini qondirish muammosi hal bo'lgan, deyish mumkin.

1 ga dehqonchilik qilinadigan yerga solinadigan azotli o'g'itning har bir kg qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini qanchaga oshirishi mumkinligini quyidagi ma'lumotlardan bilib olish mumkin. Agar agrokimyo qoidalariga to'la amal qilinsa, o'rtacha, donli ekinlarning hosildorligi gektariga 10 kg, kartoshka hamda yem-xashakli o'tlar – 100 kg gacha ortishi mumkin.

O'simliklar uchun hayotiy elementlardan yana biri, bu fosfor /R/dir. Yerning litosfera qatlamlarida fosfor, asosan, turli xil anorganik birikmalar ko'rinishida uchraydi. Misol uchun, fosforitlarni ko'rsatish mumkin. Respublikamiz hududlarida ham ularning yirik zaxiralari mavjud, masalan, Qizilqum (Navoiy viloyati) cho'llarida.

Ma'lumotlarga ko'ra xuddi azot elementida ko'rilgandek, fosforit ioni NRO_4^{-2} shaklida o'simlik organizmi fosforni o'zlashtirishi mumkin. Shuning uchun ham, tabiiy fosforli xomashyo resursi fosforitlarni kimyo sanoatida qayta ishlanib fosforli mineral o'g'itlar olinadi.

O'simliklarda fotosintez jarayonlari tufayli turli hujayra /protoplazma/larni hosil bo'lishida fosfor faol ishtirok etadi. Bundan tashqari, fosfor elementi tirik organizmlardagi modda-energiya almashinish jarayonlari vaqtida karbonsuv va oqsillarning parchalanish, gidroliz, oksidlanish va boshqa tur reaksiyalarida faol qatnashadi. Bunday reaksiya (jarayon)lar asosida anorganik fosforli birikmalarining, tirik organizm uchun muhim ahamiyatli organik moddalar adenozintrifosfat /ATF/ va adenozindifosfat /ADF/larga aylanishi yotadi. Aynan shunday kimyoviy o'zgarishlar vositasida organizm to'qima-hujayralariga o'ta zarur bo'lgan energiya (quvvat) hosil qilinadi.

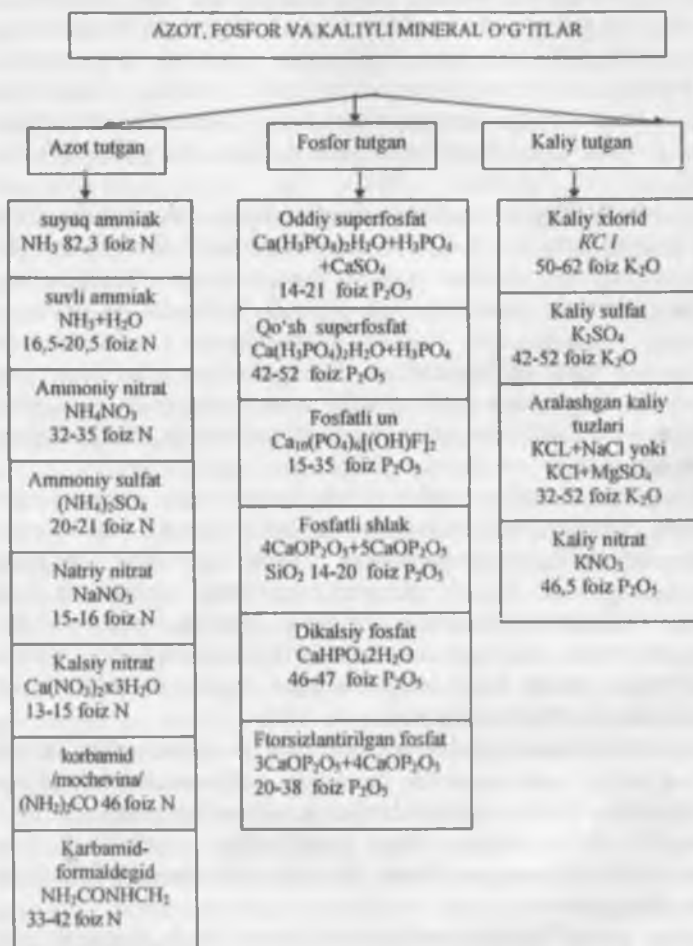
Birgina misol, hayotiy muhim modda – protein o'z tarkibida, aslida fosformi tutmasada, biroq fosfor bo'lmagan muhitda hosil bo'lmaydi. Qishloq xo'jaligi amaliyotidan ham ma'lumki, mevali o'simliklarning o'sishi davrida fosfor yetarli darajada yetkazib berlmasa, yetishtirilgan mevalarning maydalashib ketishi, barglarning to'kilishi va o'simliklarning turli zarakunandalar ta'siriga chidamliligi ham past bo'ladi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, sanoat miqyosida juda ko'p miqdorda har xil fosforli o'g'itlar ishlab chiqarilmoqda, shu jumladan, Respublikamizda ham.

Azot va fosfor kabi, o'simliklar uchun zarur bo'lgan elementlardan yana biri kaliy hisoblanadi. Ushbu elementlardan tashqari, juda ko'p xil mikroelementlar ham o'simliklarga kerak. Qishloq xo'jaligi (dehqonchilik)ga oid o'quv adabiyoti va ilmiy manbalarda ular to'g'risida batafsil ma'lumotlar berilgan. Quyida ana shunday elementlarni o'zida tutadigan mineral o'g'itlarning kimyoviy tarkibi, xossalari hamda ularni ishlab chiqarish bilan bog'liq va qo'llanishiga doir masalalarga e'tiborni qaratamiz.

Mineral o'g'itlarning tarkib va tuzilishlariga ko'ra, oddiy /azotli, fosforli va kaliyli/ yoki murakkab /kompleks tarkib-tuzilishda/ xillarga ajratishi mumkin. 8 va 9 - rasmlarda shunga oid ma'lumotlar keltirilgan. Qayd etish joizki, o'simliklar uchun zarur bo'lgan u yoki bu turdagi o'g'it moddalari eriganda, osonlikcha anion va kationlarga bo'linadigan tuz ko'rinishidadir.

Hozirgi paytda barcha turdagi o'g'itlarni ishlab chiqarish texnologik jarayonlar, albatta, chiqindisiz yoki kamchiqitli bo'lishiga ahamiyat berilmoqda. Bundan maqsad, o'g'itlar olinishi jarayonlarida hosil bo'ladigan ikkilamchi mahsulot va chiqitlardan ishlab chiqarishning o'zida qayta foydalanishdir. Ushbu masalalar bir qator

korxonalarda o'z yechimini topmoqda. Xulosa qilinsa, yuqoridagidek chora-tadbirlar tufayli, tabiiy xomashyo resurslaridan tejamli foydalanish bilan birga, atrof-muhit muhofazasi ham ma'lum darajada ta'minlanadi.



KOMPLEKS MINERAL

Ammoniy lashtirilgan superfosfat $\text{CaHPO}_4 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{CaSO}_4$ 1,5-3 foiz N, 19-20 foiz P_2O_5	nitrofoska $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaHPO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ [yoki $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$] yoxud $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (yoki CaCO_3) 11-20 foiz N, 8-16 P_2O_5 va 12-21 foiz K_2O lar bor
ammofos $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 11-14 foiz N, 46-55 foiz P_2O_5	Ammoniy polifosfat $(\text{NH}_4)_3\text{P}_3\text{O}_{10} + (\text{NH}_4)_4\text{P}_2\text{O}_7 + (\text{NH}_4)_5\text{HP}_2\text{O}_7 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 12-25 foiz N, 53-61 foiz P_2O_5
diammofos $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 16-18 foiz N, 46-48 foiz P_2O_5	Ammoniy metafosfat $(\text{NH}_4\text{PO}_3)_n$ 17 foiz N, 80 foiz P_2O_5
Nitroammofos $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 21-25 foiz N, 20-25 foiz P_2O_5	Magniy ammoniy fosfat $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 34-36 foiz P_2O_5 , 17-19 foiz Mg
ammofoska $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ 8-12 foiz N, 10-24 foiz P_2O_5 va 15-24 foiz K_2O	
Nitoammofoska, azofoska $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ 17-18 foiz N, P_2O_5 , K_2O bor P_2O_5	
Karboammofoska $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ 18-20 foiz N, P_2O_5 , K_2O lar bor	

9-rasm. Kompleks tarkib va tuzilishli mineral o'g'itlar.

Misol sifatida, kamchiqindili kimyoviy texnologiyaga asoslangan, ammiak gazi va uning asosida o'g'it olish zamonaviy sanoat usullarini ko'rsatib o'tish mumkin. Lekin bari bir ayrim muammolar bor. Masalan, o'g'it ishlab chiqarish korxonalarida qo'llaniladigan kondensatsiyalash,

sovitish, eritmalar tayyorlash jarayonlar vaqtida bir qator kimyoviy birikmalarning oqava suvga o'tib ketishi, atmosferaga qisman, ammiak, karbon – II – oksidi va boshqa gazlarning chiqarib yuborilish holatlari mavjud.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Mineral o'g'itlarni kimyoviy tavsiflab bering.
2. O'g'itlarni qanday guruhlash mumkin?
3. Azot va fosforli o'g'itlarning kimyoviy tarkibi va ularni o'simliklar tomonidan o'zlashtirilish mexanizmini tushuntiring.
4. Qanday kimyoviy birikmalar kompleks o'g'itlar hisoblanadi?
5. Ammiak va uning asosida o'g'it ishlab chiqarilganda (sanoat sharoitida) qanday chiqindi moddalar hosil bo'lishi mumkin?

5.5. O'simlik zararkunandalariga qarshi ishlatiladigan kimyoviy vositalar /pestitsidlar

Yer bioqobig'ining katta qismini o'simliklar olami tashkil qilishligi ko'pchilikka ayon, albatta. Hozirda ham ularning kurrai zaminda mavjud bo'lgan turlari 260 mingdan ortiq. Ma'lumotlarga ko'ra, Yer sayyorasidagi jami biomassa vaznining 99 foizi, haqiqatan ham, o'simliklarga to'g'ri kelar ekan.

O'simliklar tabiatda qayta tiklanadigan xomashyo resurslariga kiradi. Demak, ularning yerda butunlay yo'q bo'lib ketishi hech qachon kutilmaydi. To'g'ri, turli antropogen omillar sabab, ayniqsa, keyingi ikki asr davomida ilmiy-texnik taraqqiyot natijasi o'laroq, sanoat korxonalari, energetika, transport vositalari va hokazo omillar ta'sirida ko'p o'simlik va hayvon turlari hamda ularning salmog'iga katta zarar yetkazildi. O'simliklarning anchagina biologik turlari yo'qolib ketgan. Afsus, bunday mudhish hodisa-voqealar, mavjud ekologik tanglik va muammolar tufayli hozirgi davrda ham davom etmoqda.

O'simliklar olami to'g'risida fikr yuritilar ekan, albatta, quyidagi ilmiy - statistik ma'lumotlarni bilib qo'yish maqsadga muvofiq. Jami o'simliklarning 92 foizdan ortig'i Yerning quruqlik (kontinental) qismiga va 8 foizigina suvli muhitga to'g'ri keladi. O'simliklarning yarmidan ko'pi gullaydigan turlarga bo'linadi. 27 foizga yaqini har xil zamburug' – bakteriya va 23 foizi suv o'tlari ko'rinishida (lishayniklar)dir. Turli bio-senozlarning muayyan ekologik tizimida

o'simliklar muhim hayotiy bo'g'imni tashkil qilib, undan keyingi bo'g'im, ya'ni hayvonlar dunyosi va insonlar uchun zarur oziqa mahsulotlari manbai vazifasini o'taydi.

O'simliklar Yerning suv, havo va tuproq muhitlari tarkibidagi turli-tuman kimyoviy birikmalar, hatto, mikroelementlarni ham Quyosh energiyasi vositasida, o'zlariga qabul qilib olib, ularni kimyoviy o'zgartirib-qayta ishlab (fotosintez jarayonida) jonzotu-hayvonot olami hamda insoniyat uchun kerakli ozuqa moddalari sifatida yetkazib beradi. Nafas olish uchun toza kislorod gazi, shifobaxsh va dorivor moddalar, oziq-ovqat mahsulotlari, usti-bosh va qurilish uchun zarur materiallar ana shular jumlasidandir. Shunday o'simlik turlari ham borki, ular hozirgi vaqtda atrof-muhitga chiqarib yuborilayotgan, ko'pincha, zararli chiqindi kimyoviy moddalarni zararsizlantirish, ya'ni ularni tozalash, qayta ishlash vazifasini ham o'taydi. Xullas, atrof-muhitlardagi ekologik vaziyatni mo'tadil holatda bo'lishi va yaxshilash bo'yicha ham o'simliklar olami o'z hissalarini qo'shib turadi desak, aslo xato bo'lmaydi.

Aytilgan fikrlar isboti sifatida, quyidagi ma'lumotlarga e'tiborni qaratamiz. Olib borilgan tadqiqot va kuzatishlar hamda turli hisob-kitob natijalaridan ma'lumki, Yerda mavjud bo'lgan barcha o'simliklar yil davomida atmosferaga 350 mlrd t sof holdagi kislorod gazini chiqarib turadi. Ayniqsa, ularning odamzod va jonzotu-hayvonot olami uchun hayotiy zarur modda-mahsulotlarni yetkazib berishligi o'ta muhim omil hisoblanadi. O'simliklarsiz, tabiiy dorivor va oziq-ovqat mahsulotlari, kiyim-ustiboshlarni, hayvonlar ozuqasini insoniyat qayerdan olishi mumkin edi? Nihoyat, Yerda doim ekologik muvozanat va uyg'unlikni barqaror bo'lib turishida ham o'simliklarning ahamiyati beqiyosdir.

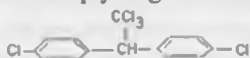
Yer bioqobig'ining musaffoligi va mavjud barcha tur biounsurlarning tabiiy ekologik ko'rsatkichlarini barqaror holda saqlashga xizmat qiladigan o'simliklar, hozirgi davrda, ayniqsa, xilma-xil **zarakukandalar** va zararli chiqitlar tufayli, turli kasalliklarga chalinishi ham kuzatilmoqda. O'simlik va jonzotlarning kasallanishiga qarshi kurashishning eng samarali usul va vositalari olimlar tomonidan yaratilib, ulardan amalda foydalanilmoqda. Ana shunday bir qator kimyoviy vositalar to'g'risida quyida ma'lumot beramiz.

Xususan, qishloq xo'jaligi o'simliklari zararkunandalari, turli virus, bakteriya va boshqa maraz mikroorganizm ta'sirida ko'p dehqonchilik ekinlar urug'i rivojlanayotgan davri va hosilga kirgan vaqtda, shuningdek, ko'plab daraxtlarga ham mevali o'simlik katta salbiy zarar

ko'rsatishini hamma biladi. Ma'lum bo'lishicha, ekinlar urug'i yoki o'simlik ko'chatlari tuproqqa tushgandan boshlab, to'rtinchi kungacha, qariyb, 3 mingga yaqin turdagi kasalliklarga uchrashadi.

O'simlik zararkunandalari odatda, juda tez ko'payadigan (urchiydigan) mikroorganizmlar hisoblanadi. Misol uchun, kartoshka o'simligiga nihoyatda o'ch bo'lgan Kolorado qo'ng'izining bitta urug'ochisi yiliga 30 mln ga yaqin urug' tashlab ko'payarkan va 30 t miqdordagi kartoshka hosilini barbod etar ekan. Ayrim yovvoyi o'tlar ham ayrim foydali o'simliklarga ziyon yetkazishi dehqonlarga yaxshi ma'lum. Demak, o'simliklar muhofazaga juda muhtojdir. Buning uchun kimyoviy vositalardan foydalanish mumkinligini bilgan olimlarning zararkunandalarga qarshi ishlatiladigan ayrim kimyoviy va biologik faol birikmalarni sintez qilishga kirishgan. Buning uchun dastlab, tabiiy birikmalardan foydalanilgan, ya'ni ba'zi bir tabiiy moddalarni kimyoviy qayta ishlab zarur kimyoviy vositalarni olishga muvaffaq bo'lingan.

Ilmiy izlanishlarning dastlabki natijasi sifatida, shvetsariyalik kimyogar Paul Myuller kashfiyotini ko'rsatib o'tish mumkin. U ilk bor, DDT – dixlordifeniltri-xloretan (to'liq kimyoviy atamasi – 2,2 – bis – (4-xlorfenil) – 1,1,1 – tri-xloretan) ni sintez qilishga erishgan. Ushbu birikma molekulasi tuzilishi quyidagi ko'rinishda:



Olimning buyuk kashfiyoti, 1948-yili, Xalqaro Nobel mukofoti bilan taqdirlangan. Hozirgi kunga kelib, bu kabi biologik faol moddalar ko'plab turda va katta miqdorda, sanoat miqyosida ishlab chiqarilmoqda. Ta'kidlash joiz, faqat DDT ni 1 yil mobaynida butun dunyoda, 5 mln t dan ziyod ishlab chiqariladi.

Kasal tug'diruvchi barcha zararkunanda mikroorganizmlar va yovvoyi o'tlarga qarshi ishlatiladigan kimyoviy preparatlar – pestitsid (lotincha «pestis» – maraz, zararkunanda, vabo va «sidos» – o'ldirish degan so'zlardan tashkil topgan deb ataladi. Hozirgi paytda pestitsidlarning sanoat miqyosida ishlab chiqarilib amalda qo'llaniladigan 100 dan ortiq xillari mavjud. Ularning keng tarqalgan «insektitsid» deb ataladigan turi zararkunanda jonzor-mikroorganizmlarga qarshi, «gerbitsid» (zararli, yovvoyi o'tlarga qarshi) «fungitsid» zararli organizmlarni cho'chitadigan, haydaydigan va boshqa xillari ham bor. Ta'kidlab o'tish lozimki, dunyo miqyosida, dehqonchilikning deyarli hamma sohalarida har yili yetishtiriladigan

qishloq xo'jaligi mahsulotlari hosilining 50-60 foizi aynan, amalda qo'llaniladigan kimyoviy vositalar hisobiganiga erishiladi.

Pestitsidlarga bo'lgan ehtiyoj va talab barcha mamlakatlarda kundan-kunga ortib bormoqda. Birgina tarixiy misol, 1947-1980-yillarda pestitsidlarni ishlab chiqarish 10-22 marta ko'payganligi ma'lum. Jumladan, qishloq xo'jalik ishlab chiqarishi nisbatan taraqqiy etgan AQSh da pestitsidlarni, ana shu yillar oralig'ida ishlab chiqarish hajmi 24 marta ortgan va bu o'sha paytda 2,5mlrd dollar qiymatga ega bo'lgan. Pestitsidlardan dehqonchilikda foydalanish darajasi ham turli sabablarga ko'ra jumladan, o'simliklarning kasallanish yer maydonning o'ziga xos xususiyatlari, kasallanish turlari va h.k., bir xil emas. Masalan, 1979-1980-yilining o'zida, Yaponiyada 1 ga ekinzor maydoniga 3 kg pestitsid ishlatilgan bo'lsa, ana shu vaqtda bu raqam AQSh uchun 1,5 kg, Hindistonda esa 0,33 kg ni tashkil qilgan. Hozir pestitsidlarga bo'lgan ehtiyoj amalda qo'llanish darajasidan 5-6 marta ortiq.

Barcha ma'lum bo'lgan, «pestitsid»lar kabi kimyoviy aktiv birikmalarni 3 guruhga ajratish mumkin:

1. anorganik mishyak, oltingugurt va boshqa element tutgan moddalar;

2. organik, ya'ni xlor-, fosfor-, fenolorganik va boshqa birikmalar;

3. o'simlik va jonzorot bioqobiq unsurlari organizmlardan ajratib olingan tabiiy organik moddalar: piretrin, anabazin, nikotin va boshqalar.

Pestitsidlarning kimyoviy tarkibi, tuzilishi, ularning organizmga singish usullari, zaharliligi va tabiiy sharoitda parchalanib ketish tezligi hamda biokimyoviy xossa va ekologik ta'sir doirasi bo'yicha bir qator guruhlarga ajratish mumkin. Misol uchun, xlororganik pestitsidlarni alohida olib ko'riladigan bo'lsa, ularni tez ta'sir etuvchi, xususan, aldrin (uning amalda, qo'llanishi umuman taqiqlangan), yuqori toksik, ya'ni geksaxlorsiklogeksan va geptaxlortiodan, nihoyat, o'rtacha darajada toksik DDT, keltan, polixlopinen, polixlokamfen va hokazo xillardan iborat.

Xuddi shuningdek, fosfororganik pestitsidlarni ham ta'sirchanlik xossalriga qarab, quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

- kuchli ta'sir etadigan (dixlorofos yoki metafos);
- yuqori darajada toksik metilmerkaptosfos, fosforid, bazudin va h.k.
- o'rtacha toksik xlorofos, karbofos, metilnitrofos va boshqalar.

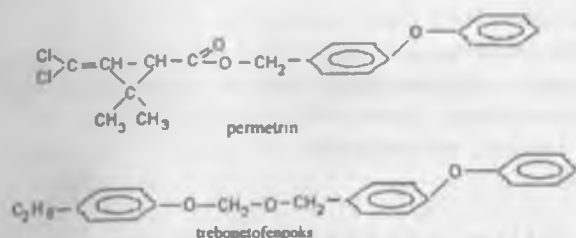
Shuni takidlash joizki, anorganik tarkibiga ega bo'lgan pestitsid moddalarni ham, xuddi yuqoridagidek ta'sirchanligiga qarab har xil guruhlarga ajratiladi.

Bir qator pestitsidlar tabiiy sharoitda kimyoviy parchalanmasdan, turli yo'l va vositalar bilan hayvon va undan so'ng inson organizmiga o'tishi va tirik organizmning ayrim hujayra to'qimalarda yig'ilishi to'g'risida ham ilmiy-amaliy ma'lumotlar bor. Barcha turdagi pestitsidlar akkumulatsiyalanish xususiyatiga ega bo'lgan birikmalar hisoblanadi. Ular ma'lum vaqt oralig'ida, tegishli miqdoriy ko'rsatkichga yetgach, tirik organizm hujayrasining yemirilishi – o'lishiga olib keladi. Ayniqsa, hozirgi davrda, turli parranda, hayvonot turlari, shu jumladan, odamlar orasida turli-tuman kasalliklarning kuzatilishi aynan yuqoridagi fikrimiz isbotidir.

Keyingi yillarda olimlar pestitsidlarning nisbatan zararsiz xillarini olish va ekologik samarali bo'lgan biologik vositalarini yaratish, ulardan amalda keng foydalanish bo'yicha bir qator yutuqlarni qo'lga kiritishgan. Bu haqda maxsus adabiyot va ilmiy manbalardan o'qib, kerakli ma'lumotlarni bilib olish ham mumkin. Faqat shu narsani alohida ta'kidlash lozim, pestitsidlarni ishlab chiqarish va ulardan foydalanish hozir ham davom etayotgan bir vaqtda, tegishli ekologik qonun va qoidalarga turli sanepidiologik normativ hujjatlarga qat'iy amal qilinishi nazorat ostiga olinishi kerak.

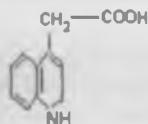
Xlor va fosfororganik qiyin parchalanadigan yoki umuman parchalanmaydigan pestitsidlar o'mida tabiiy sharoit va tirik organizmda nisbatan oson parchalanib, zararsiz bo'lgan oddiy birikmalarni hosil qiladigan moddalar, masalan, karbonat va piretroid kabilarni ishlatilsa, to'g'ri bo'ladi. Xususan, *piretroidlar* siklopropankarbon kislotalarining murakkab efirlari hisoblanadi. Ularni sanoat miqyosida ishlab chiqarish ham nisbatan kam sarf-xarajat talab qiladi. Eng muhimi, ular oson degidrotatsiyalanib, oson parchalanadi va atrof-muhitlardagi jonot-hayvonot olami, shu jumladan, odamlar organizmiga unchalik xavf tug'dirmaydi.

Qishloq xo'jaligi sohasi olim va mutaxassislariga yaxshi ma'lum bo'lgan piretroidlardan *permtrin*, keyingi davrda ko'plab sintez qilinadigan, ancha ta'sirchan insektitsid *trebonetofenproks* birikmalarning molekularining tartib-tuzilmalari quyidagicha:



Shu narsa yaxshi ma'lumki, trebonetofenproks moddasidan qishloq xo'jaligida foydalanilganda, uning sabzavot, poliz, bog'dorchilik va sholi o'simliklari zararkunandalariga katta ziyon keltirib, o'zi esa oson parchalanib ketadi. Parchalangan moddalarga esa, hayvonlar uchun ham, odamlar uchun ham butunlay xavfsiz hisoblanadi.

Albatta, atrof-muhit va Yer bioqobig'idagi barcha unsurlar, shu jumladan, insonlar organizmi uchun ekologik maqbul biologik faol moddalardan qishloq xo'jaligida foydalanish har tomonlama samaralidir. Bunday vositalarga faqatgina mashaqqatli ilmiy izlanish va ko'plab amaliy sinovlar natijasida erishiladi. Misol sifatida, turli xil fitogarmon, antifidant, feromon kabilarni ko'rsatib o'tish mumkin. Fitogarmonlar orasida nisbatan oddiyroq tarkib va tuzilishga ega bo'lgan getero-auksin yoki indoliv – 3 sirka kislotasi quyidagi ko'rinishda bo'lib:



Ushbu birikma ayrim maxsus turdagi o'simliklardan ajratib olinadi.

Feromonlarga ba'zi bir jonzot-hashorotlar, masalan, chumoli, ari va boshqalardan olinadigan kimyoviy birikmalar kiradi. Qishloq xo'jaligi o'simligi, xususan, dehqonchilik ekinlarini yuqorida tavsivlangan kimyoviy vositalar bilan muhofaza qilish ekologik nuqtayi nazaridan, juda maqbul hisoblanadi. Boshqa mamlakatlarda bo'lganidek, O'zbekistonda ham ko'plab biofabrikalarda qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashadigan samarador vositalar ishlab chiqarishga e'tibor qaratilgan.

Shuni ham alohida ta'kidlash o'rinli, amalda har xil pestitsidlardan foydalanilib yetishtirilgan mevalar, sabzavot va poliz, turli don, yog', sut, go'sht, tuxum, baliq va parranda mahsulotlarining, sifati, ayniqsa, organoleptik ko'rsatkichlari sanitariya – epidimeologik normalar

me'yorida bo'lishi shart. Chegaraviy me'yor ko'rsatkichidan ancha ziyod darajada bo'lgan holatlarda mahsulotlar bartaraf qilinish (Angliya va boshqa davlatlarda 1996–1997, 2006–2007-yillarda mol va tovuq go'shtiga bo'lgan munosabatdek holatlarda) maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Yer bioqobig'ini tashkil qiladigan o'simliklar olami to'g'risida ma'lumot bering.

2. Yerda hayotiy shart-sharoitlar borligida o'simliklarning o'mi va ahamiyatini nimada deb bilasiz?

3. Qishloq xo'jaligi zararkunandalarga qarshi kurashish kimyoviy vositalari, xususan, pestitsidlar haqida qanday ma'lumotga egasiz? Bayon eting?

4. Pestitsidlarning guruhlanishi va amalda keng qo'llanadigan turlari haqida ma'lumot bering.

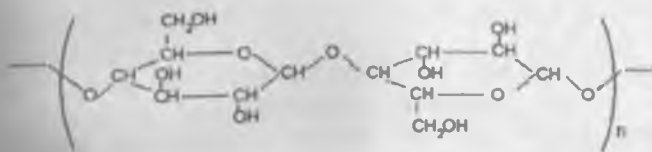
5. O'simlik va jonzorlar organizmidan olinadigan biokimyoviy faol moddalar to'g'risida qanday ma'lumotga egasiz?

5.6. Polimer va plastmassalar

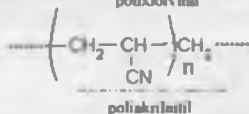
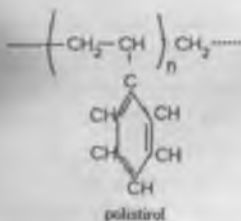
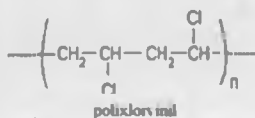
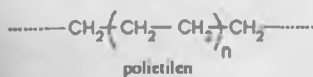
Avvalambor, polimer va plastik massalar ko'pincha «plastmassa» deb ham ataladi qanday kimyoviy modda yoki mahsulot ekanliklariga izoh berish zarur. « P o l i m e r » ikki qismdan iborat so'z lotincha «Poly» ko'p, «ere» esa birlamchi (boshlang'ich) birikma ma'nosida bo'lib, kimyoviy tarkibi va tuzilishi ancha murakkabligi bilan oddiy moddalardan keskin farqlanadigan yuqori (ulkan) molekulali birikmalardir. Polimerlarni ko'p hollarda «yuqori molekulali birikmalar» (YuMB) deb yuritilishini ham doim yodda tutish kerak. YuMBning eng kichik zarracha (molekula)si davriy ravishda takrorlanadigan qism zvenolardan tashkil topgan bo'lib, bir necha 100 ming, hatto, millionlab atomlarni o'zida mujassamlashtiradi. Shuning uchun ham bunday moddalar zanjirsimon molekulasining massasi (og'irligi) nihoyatda katta.

Polimerlarning tabiiy va sintetik, ya'ni kimyoviy qayta ishlov berib sintez qilish yo'llari bilan olingan xillari mavjud. Tabiiy polimerlarga misol qilib, oqsil, kraxmal, yelimlar va polisaxaridlar (selluloza) va kauchukni ko'rsatish mumkin. Paxta tolasining 96, g'o'za o'simligi

tanasining esa (shuningdek, qamishning ham) 30-40 foizdan ortig'ini **selluloza** deb ataladigan tabiiy polimer moddasi tashkil etadi. Uning molekulasining doim takrorlanadigan muayyan bo'lagi (zvenosi) tarkib-tuzilishi quyidagicha ifodalanadi:



Yuqoridagidek zanjirsimon molekulalardan iborat sintetik polimer moddalar ham nihoyatda ko'p turlarda bo'linib, hozirgi davrda, ulardan juda keng miqyosda foydalaniladi. Misol uchun, sintez qilib olingan va amalda ko'p ishlatiladigan ayrim sintetik polimer moddalari molekulalari tuzilishlarini quyida namunalarda ko'rsatish mumkin:



Polimerlar kimyosi va fizik-kimyosi kabi fanlarga doir o'quv adabiyotlari monografiya va boshqa ilmiy manba'larga asoslangan holda, bir qator zarur ilmiy ma'lumotlarni bilib olish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Molekulalari tuzilishi yuqorida tavsiflangan polimerlarga e'tibor berilsa, birinchi navbatda, shu narsaga ishonch hosil qilish mumkinki, polimer molekulalari ko'pincha, «makromolekular» deb ham yuritiladi zanjirsimon ko'rinishda bo'lishi aniq. Agar polimer molekulasi bir xil kimyoviy tarkibli zvenolardan tarkib topgan bo'lsa (masalan, tabiiy selluloza yoki polietilen, polixlorvinil polistiro'l va

h.k.lar) u holda, bunday polimerlar g o m o p o l i m e r deb ataladi. Agar bitta makromolekulaning o'zida turlicha tarkib va tuzilishdagi zvenolar mavjud bo'lsa, ularni s o p o l i m e r l a r deb yuritiladi. Odatda, sopolimerlar ikki yoki undan ham ortiq turdagi boshlang'ich modda monomerlardan hosil qilinadi.

Yuqori molekuli birikmalar (polimerlar), ular tabiiy yoki sintetikmi, qat'iy nazar, ikki xil kimyoviy reaksiya p o l i m e r l a n i s h yoki s o p o l i m e r l a n i s h va p o l i k o n d e n s a t l a n i s h natijasida hosil bo'ladi. Laboratoriya sharoiti yoki sanoat miqyosida olingan polimer moddalari makromolekulasi zanjirining ayrim zvenolariga oxirida yoki bosh qismida joylashganlarga emas, albatta bitta yoki bir nechta o'zgacha tarkib-tuzilishdagi zanjirlar kimyoviy bog'langan (ulangan) bo'lishi ham mumkin. Bunday tarkib-tuzilmali polimerlar odatda, p a y v a n d l a n g a n polimerlar, to'g'rirog'i, p a y v a n d l a n g a n s o p o l i m e r l a r deb ataladi.

Agar sopolimer molekulasida tarkibi va tuzilishi bir-biridan keskin farqlanadigan qismlar fazoviy ajralgan va makromolekula zanjirida ma'lum ketma-ketlikda davriy almashtirib turilishi kuzatilsa, ularni b l o k s o p o l i m e r l a r deb ataladi. Xullas, qayd etish joiz, shu kecha-kunduz sanoat miqiyosida ko'plab ishlab chiqarilib, turli jabhalarda qo'llanilayotgan polimerlar xilma-xildir.

Oldin ta'kidlangandek, yuqori molekuli birikma (YuMB)lar, ya'ni polimerlarning hosil bo'lish kimyoviy reaksiyalari, asosan ikki xildir: polikondensatlanish va polimerlanish. Polimerlanish yuqorida qisqa bo'lsa ham ko'rib chiqildi. Polikondensatlanishda reaksiyaga kirishadigan monomerlar kamida 2 xil kimyoviy guruh tutuvchi birikmalar bo'lishi kerak. Masalan, glikollar $\text{NO} - \text{R} - \text{ON}$ (R - kimyoviy radikal), aminokislotalar (oqsillar asosi) $\text{N}_2\text{N} - \text{R} - \text{COOH}$, diizotsianatlar $\text{OCN} - \text{R} - \text{NCO}$ va shularga o'xshagan moddalar.

Polikondensatlanish jarayonlarida, yuqori molekuli moddalar bilan birgalikda, kichik molekuli birikmalar masalan suv, ammiak va h.k. albatta hosil bo'ladi. Shunday bo'lishi ham mumkin, ya'ni polikondensatlanishning dastlabki bosqichlarida kichik molekuli birikmalar ajralib chiqmasdan ham reaksiya boradi. Bunga, misol qilib, poliuretanlarning sintezi birinchi bosqich reaksiyasini misol qilib ko'rsatish mumkin:



Polimer moddalarning olinishida keng qo'llaniladigan ikkinchi usul polimerlanish hisoblanadi. Uni amalga oshirishining asosiy sharti shundan

iboratki, reaksiyaga kirishadigan boshlang'ich monomer moddalar molekulalari o'zida, albatta, to'yinmagan qo'shbog' (=) yoki uchbog' (=), yoxud o'z tarkibida nisbatan yengil ochiladigan siklik guruhlarini tutishi kerak.

Tabiatda, asosan, biounsurlar organizmlarida polikondensatlanish amalga oshadi tabiiy polimerlar, polisaxarid va oqsillar hosil bo'ladi. Polimerlanish reaksiyasi, ko'pincha, sintetik polimerlar, ya'ni polietilen, polistirol polivinilxlorid va hokazolarni olishda kuzatiladi. Bundan tashqari, shu narsani ham bilish kerakki, polimer moddalarning hosil bo'lish reaksiyalari «zanjirli» hisoblanib, bosqichma-bosqich amalga oshadi. Kimyoviy jarayonning boshlanishi uchun reaksiya sistemaga muayyan tarkib-tuzilmali «aktiv markaz», masalan, erkin radikal, aktiv ion yoki koordinatsion kompleksli birikmalar kiritiladi. Bundan tashqari, biror fizikaviy omil, jumladan, yuqori energiyali nurlarning biror turi gamma nuri, ultrabinafsha nur va h.k. ta'sir qilinishi zarur bo'ladi.

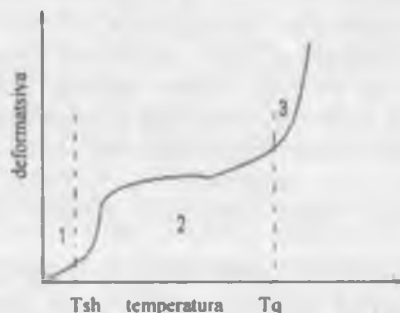
Polimerlanish reaksiyalari kimyogarlarga XIX asrdayoq, xususan, stirol, formaldegid kabilardan yuqori molekulyar organik moddalarni olish paytida ma'lum bo'lgan. Ammo ularning zanjirsimon tarzda kechishi XX asrning 20-30-nchi yillaridagina aniqlangan. Polimerlanish reaksiyasining nazariy asoslari yaratilishida ingliz olimi S.Xinshelvud va rus fizik-kimyogari N.N. Semenovlarning xizmatlari beqiyos katta. Shuning uchun ham ularga keyinchalik Xalqaro Nobel mukofoti berilgan.

Polimerlarning tabiiy va sintetik turlarga bo'linishidan tashqari, oliy o'quv yurtlarida mavjud kimyoviy maxsus o'quv kurslarida organik, elementorganik, noorganik va hokazo guruhlariga ajratib ham o'rganiladi. Bunda ularning tarkibi, tuzilishi, kimyoviy, fizik-kimyoviy, mexanik va boshqa tur ko'rsatgichi xossalriga to'la tavsif beriladi. Chunki, aynan shundan kelib chiqib, ulardan amalda foydalanish mumkin. Masalan, zarur bo'lgan materiallarni ishlab chiqarishga mo'ljallangan texnologiyalar yaratiladi.

Organik polimer moddalarning makromolekulasi zanjirida asosan S (karbon), O (kislorod), vodorod (H), shuningdek, N (azot), S (oltingugurt), R (fosfor) va boshqa elementlar ham bo'ladi. Elementorganik xillaridagi makromolekula zanjirida esa, ko'pincha yuqoridagilar bilan bir qatorda, Si (silitsiy-kremniy), Mg (magniy) va boshqa metallar ham bo'ladi. Nihoyat, anorganik polimer makromolekulalari tarkibida karbon elementi umuman ishtirok etmasligi ham mumkin. Plastik oltingugurt va polifosfonitrlxlorid birikmalarini ularga misol qilib ko'rsatish mumkin.

Hozirgi davrda polimerlardan foydalanilmaydigan sohani umuman topish qiyin. Ham tabiatda sintez bo'ladigan, ham kimyo sanoati korxonalarida tabiiy resurs ko'mir, neft, gaz va boshqalardan qayta ishlanib olinadigan polimer moddalarining turlari xilma-xildir. Ularni 3 guruhga, ya'ni plastmassa, kauchuk va tola plenkasimonlarga ajratib o'rganish mumkin.

Fizik-kimyoviy mexanik va boshqa xossasi va ko'rsatkichlariga qarab, aksariyat polimerlar shishasimon mo'r ko'rinishida ham bo'ladi. Ular aniq suyuqlanish temperaturasi ega ham emas. Lekin shu bilan birga, muayyan bir termokimyoviy jarayon amalga oshirilsa, polimerlar asta-sekin shishasimon – elastik deformatsiyali, yuqori elastik qovushqoq-oquvchan (qiyomsimon) holatlarga ega bo'ladi. Buni 10-rasm (1,2 va 3-holatlarda) dan ko'rib yaqqol tasavvur etish mumkin.



10-rasm Polimerlarni termomexanik diagrammasi

Nisbatan past temperaturada, ya'ni shishasimon mo'rt holatda, biror kuch ta'siri ostida ko'p polimerlarda, faqat tezkorlik bilan qayta tiklanadigan tashqi ta'sir olinsa yo'qoladigan, elastik deformatsiyali holat (10-rasm 1) kuzatiladi. Temperatura uzluksiz oshirilganda, avval yuqori elastik, so'ngra qiyomsimon qovushqoq-oquvchan holat sodir bo'ladi. Shishasimon holatdan yuqori elastik holatga o'tish temperaturasi Tsh, yuqori elastik bilan qiyomsimon holatlari chegarasidagi temperatura Tq qovushqoq-oquvchanlik bilan belgilanadi. O'mida, ta'kidlash joizki, yuqori elastik deformatsiyali holat faqat zanjirsimon polimerlarga xos bo'lib, ulardagi elementar zveno takrorlanib turadigan qismlarning ma'lum darajada siljishini ifodalaydi.

Temperaturaning ko'tarilishi natijasida, polimer moddasi yuqori elastiklikdan qiyomsimon holatga o'tishi bilan T_g dan keyin, endi, tashqi kuch ta'sirida ham qaytmas holat - plastik deformatsiyaga ega bo'ladi. Ma'lumki, har qanday polimer uchun T_g turg'un o'zgarmas bo'lib, T_g uning molekular massasi katta yoki nisbatan kichikligiga juda ham bog'liq. Boshqacha ta'rif berilsa, oddiy kichik molekularli qattiq moddalardan farqli ravishda ularda faqat elastik deformatsiya va qiyomsimon holatlarga kuzatiladi, polimer moddalar uchun «yuqori elastik» holat mavjudligi eng muhim belgilardan hisoblanadi.

Bir qator polimerlar qizdirilganda yumshab, yuqori elastik holatini saqlab turishga ham qodirlar. Plastmassalarning ayrim xillari, masalan, termoplastlar «reaktoplastlar» deb yuritiladi. Yuqori elastik, suyulish va juda yumshab oqish xususiyatlariga ega bo'lolmaydi. Aynan shunday xossalarga qarab, sintetik polimerlarni yana elastomerlar va plastiklarga ajratiladi. Shishasimon ko'rinishida yuqori elastik holatga o'tish harorati, hatto, xona haroratidan past bo'lgan polimer moddalari elastomerlar, harorati yuqori bo'lganlari esa plastiklar hisoblanadi.

Plastik massalar plastmassalar, plastiklar tabiiy yoki sintetik polimer moddalari asosida ishlab chiqarilgan materiallardir. Ular ma'lum bosim ostida qizdirilganda, tegishli shaklga kirib, sovitilganda o'sha shaklni saqlab qolish xususiyatiga ham ega. Ana shunday xususiyatlaridan foydalanib plastik massalardan turli buyumlar, dastgoh qismlari va sanoat miqyosida har xil materiallar ishlab chiqariladi. Albatta, bunday materiallarni tayyorlash texnologik jarayonlarida, mahsulot tarkibiga, polimer moddasidan tashqari, yana turli xil komponentlar: bog'lovchi, to'ldiruvchi, plastifikator, stabilizatorlar, bo'yoqpigmen moddasi, moy va hokazolar qo'shilishi mumkin. Aynan shunday qo'shimchalar bilan turli plastmassalardan tayyorlangan material va vositalar yuqori darajada barqarorlik va mukammallikka egadir.

Dastlab, plastmassa materiallarini tayyorlash uchun tabiiy polimer-sellulozadan sanoat miqyosida ishlab chiqariladigan mahsulot-atsetatsellulozadan foydalanilgan. Keyinchalik tabiiy kauchuk va oqsil modda - sut kazein ham ishlatilgan. Bunda, bog'lovchi va to'ldirgich sifatida, fenolformaldegid smolasi, poliakrilatlar hamda har xil poliefirler keng sur'atda foydalanilgan.

Plastmassalarni ishlab chiqarish ilk bosqichlarida ularning struktura tuzilishi, ya'ni makromolekularining to'g'ri chiziqli yoki tarmoqlangan bo'lishligi hisobga olinganligini ham eslatib o'tamiz. Ma'lum shakl berilgandan keyin ham, ularda mazkur tuzilma saqlangan

taqdirda, olingan materiallar qayta qizdirilib-sovutilib, ilmiy amaliy tekshirish natijalari asosida, bunday materiallarni ko'p marotaba, qayta-qayta, ishlatish mumkinligi to'g'risida xulosalarga kelingan. Ana shunday xossalari plastmassalarga *termoplastlar* deb nom berilgan. Polietilen, polistirol, polipropilen, poliamid va polikarbo-natlar aynan termoplast polimerlar hisoblanadi.

Polimerlanish jarayonlari paytida makromolekulalar bir-birlariga turli holatda ulanib payvandlanib, so'ngra sovitish (polimer qotishi) bilan strukturasi to'rsimon tuzilishlar hosil bo'lsa, bunday plastmassalarni qizdirish yoki eritish bilan qovushqoq-oquvchan holatiga qayta takror o'tkazib bo'lmaydi. Bu kabi plastmassalar, odatda, *termoreaktiv plastik (reaktoplast)* lar deb yuritiladi. Fenol-formaldegid, turli alkid, epoksid smolalari asosida olingan plastmassalar aynan shular jumlasiga kiradi.

Hozirgi davrda, butun dunyoda ishlab chiqarilayotgan jami plastmassalarning, qariyb, $\frac{3}{4}$ qismini termoplastlar, qolganini reaktoplastlar tashkil qiladi. Ta'kidlash lozimki, o'ziga xos tarkib-tuzilishidagi bunday mahsulotlarga qayta ishlov berib, zarur materiallarni tayyorlash texnologiyalari, so'zsiz, ma'lum darajada, bir-biridan farq qiladi. Xullas, termoplastik va reaktoplastik polimer materiallarini ishlab chiqarish o'ziga xos texnologik jarayonlarga asoslangan.

Termoplastik polimerlarni qayta ishlash texnologiyasida «bosim ostida quyish», «ekstruziya» yumshatib siqib chiqarish yoki shakl berish, «vakuumda qoliplash», «pnevmoqoliplash» havo ishtirokida kabi usullardan keng foydalaniladi. Reaktoplastlar uchun esa «presslash» katta bosim ostida bosish va «bosim ostida quyish» usullari ishlatiladi.

Xulosa qilib ta'kidlash mumkin. Hozirgi davrda, plastik massalardan iqtisodiyotning deyarli hamma jabhalarida keng foydalaniladi. Ularsiz bir qator uy-ro'zg'or buyumlari, texnik vosita, mashina mexanizmlari, har xil plyonkalar va boshqalarni tayyorlab bo'lmaydi. Metallardan olingan materiallarga nisbatan, ular vazning yengilligi, pishiqligi va har xil kimyoviy, bio-kimyoviy va fizik-kimyoviy ta'sirlarga bardosh beraolishligi, masalan, zanglamasligi bilan ancha ustun turadi. Umuman, polimer- plastmassalardan hozirgi paytda tayyorlanayotgan juda ko'plab mahsulot va materiallarni boshqa moddalardan olib bo'lmaydi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Polimer va plastmassalar qanday kimyoviy birikmalar hisoblanadi?

2. Tabiiy polimer – selluloza to'g'risida ma'lumot bering.

3. Tabiatda keng tarqalgan polimerlar xususida nima bilasiz? Ularning hayotimizdagi o'rni haqida qanday ma'lumotlarga egasiz? Bayon eting?

4. Sintetik polimerlar: polietilen, polixlorvinil, polistirol va boshqalarning kimyoviy va fizik-kimyoviy xossalarini tavsiflang.

5. «Gomopolimer», «Sopolimer», «Polimerlanish», «Polikondensatlanish» kabi ilmiy atamalar asosida qanday tushunchalar yotadi? batafsil bayon eting.

6. Polimerlarni sintez qilib olish usullari qaysi olimlarning tadqiqotlari asosida rivoj topgan? Makromolekulaning oddiy modda molekulasidan farqli tomonlari nimalardan iborat?

7. Polimer-plastmassalarning qanday turlari mavjud? Ularning o'zaro farqlanishida qanday omillar muhim o'rin tutadi?

8. Polimer moddalargagina xos bo'lgan termokimyoviy termomexanik xossalar to'g'risida qanday ma'lumotga egasiz? Ularda kuzatiladigan 3 holatni tavsiflang.

9. Termoplast va reaktoplast mahsulot-materiallarni qanday usullar bilan qayta ishlab zarur material va vositalar olinadi?

10. Polimer moddalari va plastmassalarning shu kecha-kunduzda foydalaniladigan turlari va tegishli iqtisodiyot sohalari bo'yicha aniq ma'lumaotlarni bayon eting.

11. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida qo'llaniladigan polimer-plastmassa material-vositalari to'g'risida qanday ma'lumotga egasiz?

5.7. Neftni qayta ishlab olinadigan asosiy yonilg'i mahsulotlar

Neft eng muhim yonilg'i va turli xil kimyoviy modda va mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun asosiy tabiiy manba resurs hisoblanadi. Neft zahiralarni qidirib topish, qazib olish va ularga qayta ishlov berib turli xil mahsulotlarni, ayniqsa, benzin, kerosin va boshqa yonilg'ilar ishlab chiqish hozir keskin tus olgan. Respublikamiz hududlarida ham katta neft zahiralari mavjud. Shuning uchun ham neftni kimyoviy qayta ishlash texnologiyasiga keyingi yillarda alohida e'tibor qaratilgan. O'zbekistonning Ustyurt, Buxoro-Xiva, Janubiy-G'arbiy

Hisor, Surxondaryo va Farg'ona vodiysi hududlarida neft zahiralari borligi to'g'risida ma'lumotlar tegishli manbalarda keltirilgan. Dastlabki hisob-kitoblarga qaraganda, neft zahiralarning shu kungi qiymati 1 trln AQSh dollardan ziyod ekan.

Qazib olingan neft, hozirgi davrda, neftni qayta ishlash korxonalarida turli texnologik usullar bilan kerakli modda va mahsulotlarga ajratiladi. Birinchi galda undan texnika va transport vositalariga kerakli bo'lgan benzin, kerosin, dizel yonilg'isi va boshqalar tonnalab ishlab chiqariladi. Undan, avvalambor, kimyo sanoati uchun zarur modda-mahsulotlar, issiqlik elektr stansiyalari va qozonxonalar uchun turli yoqilg'i, qurilish ishlariga zarur bo'lgan gudron-bitumlar, parfyumeriya, meditsina va hatto, oziq-ovqat sanoati uchun ba'zi bir birikmalar (serezin) va hokazolar olinadi.

Ta'kidlash joiz, afsus shu paytgacha, neftga asosan energetik mahsulotlar manbai sifatida qarab kelinmoqda. Fikrimiz dalili sifatida, ba'zi bir ma'lumot va aniq misollar keltiramiz. 1910-yilda, ja'mi ishlab chiqilgan energiya balansida ko'mir ulushi 65 foiz, yog'och-o'tin 16 foiz, o'simlik va hayvonlarning chiqindilari 16 foiz, neft 3 foizni tashkil qilganligi ma'lum. XX asrning 30-yillarga kelib, bu ko'rsatkichlar ko'mir uchun 55 foiz, neft – 15, tabiiy gaz 3 foizga teng bo'lgan. 1970-yilga kelib esa ko'mir – 32, neft – 34, tabiiy gaz – 18, o'tin – 10 va boshqa manbalar 16 foizni tashkil qilgan. Birgina 80- yillar boshida, faqat neftning hisobiga dunyo bo'yicha, 75 foiz energiya ishlab chiqilgani ham matbuotdan ma'lum. Neft tabiiy energetik xomashyo resursi sifatida juda katta miqdorda, dunyo miqyosida, 1980-yilda qazib olingan va hammasi qayta ishlanib, turli xil yonilg'ilar tayyorlangan.

Hozirgi davrda, fan-texnika va yangi texnologiyalar rivoji natijasida, darhaqiqat, har xil energiya turlariga ehtiyoj va talab keskin kuchaygan. Albatta, energiyasiz hech bir jabha – sanoat, transport, qurilish va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi ham shuningdek, fan-texnikaning maxsus yo'nalishlari – elektronika, koinotni tadqiq qilish va boshqalar taraqqiy etmaydi. Shu sababdan, energiyaning yangi manba va turlarini izlab topishga, ulardan amalda keng foydalanishga e'tibor keskin kuchaygan. Neftga xullas, asosan, energetik mahsulotlar manbai sifatida qarash hozir ham hukm surmoqda. Aslida, boshqacharoq munosabatda bo'lmoq kerak.

Neft, xuddi toshko'mir va tabiiy yonuvchi gaz kabi, tabiatning ulug' in'omi hisoblanadi. Shuning uchun agar ularni kimyoviy qayta ishlanib, hayot uchun o'ta zarur bo'lgan turli-tuman moddalarni ishlab chiqarilsa,

maqsadga muvofiq bo'lar edi. Ayniqsa, neft kimyoviy qayta ishlanishga maqbul bo'lgan xilma-xil oddiy va murakkab kompleks birikmalar manbailigi yaxshi ma'lum. Xususan, neftni tashkil etadigan barcha modda-mahsulotlarni ajratib olib, qayta ishlov natijasida, turli dorivor moddalar, oziq-ovqat va kiyimboshlar, texnik mahsulot va materiallar ishlab chiqarish mumkin. Ularga esa insoniyat ehtiyojlari kun sayin ortib borayotgani sir emas. Shundagina neftga oqilona munosabatda bo'linadi.

Hozirgi vaziyat shundan dalolat bermoqdaki, XXI asrda neft zahiralarni qidirib topish, aniqlanganlaridan intensiv sur'atda qazib olish ishlari yanada kuchaya boradi. Neft manbalarini qanchalik aniqlanmasin, faqat yonilg'i maqsadlarida foydalanilaversa, neft birikki 100 yil oralig'ida tugashi mumkinligini bir qator olimlar bashorat qilishgan. Ko'rsatib o'tish o'rinli, AQSh Iqtisodiy Fondi xodimlarining ma'lumotlariga qaraganda, tabiiy neft resursining tugab qolish muddati yuqorida ko'rsatilgandan ham ancha oldin sodir bo'lishi mumkin.

Tabiiy neft yuzlab komponentlardan tashkil topgan bo'lib, oldin aytib o'tilgandek, har xil kimyoviy moddalarning majmuidan iborat. Tabiatda neftning hosil bo'lishi to'g'risida ko'pchilik tan olgan qat'iy bir ilmiy tushinchalar fanda ma'lum. Uzoq geologik davrlar mobaynida ma'lum sabablarga ko'ra Yer osti qalin qatlamlari orasiga tushib qolgan katta hajm va miqdordagi o'simlik-jonzotlar olamining qoldiqlari termik, bakteriologik va kimyoviy omillar tufayli o'zgarib, oqibat-natijada neft, shuningdek, toshko'mir va gazlar hosil bo'lgan deb qaraladi. Shunday ekan, bunday mahsulotlar mavjud shart-sharoitdan kelib chiqqan holda, o'zlarida tegishli organik moddalarni mujassamlantiradi.

Mavjud ma'lumotlarga ko'ra, neft tarkibining 75 foizdan ortig'ini turli xil karbonvodorod birikmalari tashkil qiladi. Ulardan tashqari, neftda oltingugurt, azot va kislorodli har xil moddalar ham mavjud. Ma'lumki, tabiiy neft turlari va ularni qazib olinadigan Yer litosferasi qatlamlari tarkib-tuzilishiga ko'ra, sof massa hisobida, oltingugurt miqdori 4 foiz, azot 1 foiz va undan biroz kam miqdorda kislorod uchraydi. Bunday element va ular asosida tashkil topgan turli organik birikmalar karbonvodorodli komponentlarga turlicha kimyoviy bog'langan holatda bo'lishadi.

Har xil yerdan qazib olinagan neftlar kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha bir-biridan farqlanadi. Shuning uchun ham tabiatda har xil neft uchraydi. Tashqi ko'rinishiga ko'ra, ayrim neft turlari rangsiz bo'lsa, boshqalari timqora, yo qo'ng'ir qizg'ish yoki

jigarrang bo'lishi mumkin. Hatto, juda kam bo'lsada, zangori tusdagi neft ham tabiatda uchraydi. Ayrim neftlar efir moylaridek yoki skipidar va kamforaga xos hidlar taratsa, boshqa turlari o'zidan o'ta noxush, hatto ancha zararli achchiq hidlarni taratadi.

Neft tarkibining katta qismini tashkil qiladigan karbonvodorodli birikmalar bir-birlaridan kimyoviy tarkibi, tuzilishi va xossalari biologik xislatlari bilan farqlanishlari aniq. Ana shunday holatdan kelib chiqib ham ularning atrof-muhitga ko'rsatadigan ta'siri turlicha darajada bo'ladi. Karbon-vodorodlar parafinlar, sikloparafinlar, aromatik va naftenaromatik guruhlariga bo'linadi. Ularning orasida nisbatan past temperatura, (40-230 °C) lar oralig'ida qaynaydigan parafinlarning ulushi 25 foizga teng. Aytish joizki, muayyan bir guruh, masalan, parafinlarning tarkib-tuzilishlari ham o'zaro keskin farqlanadi. Masalan, to'g'ri chiziqsimon tuzilishidagi normal parafin va tarmoqlangan izoparafinlar mavjudligini qayd etish joiz.

Neftning 30-60 foiz qismini sikloparafinlar, ya'ni to'yingan siklik birikmalar tashkil qiladi. Ularni naftenlar deb yuritiladi va aksariyat qismi mono bir siklli. Ancha yuqori temperaturada qaynaydigan shunday birikmalar ham borki, ularning molekulasida 6 va undan ortiq xalqalar bo'lishi mumkin. Ana shunday moddalar ham bir-birlaridan tarkibi, tuzilishi, u yoki bu turda kimyoviy bog'lar mavjudligi va, nihoyat, xossalari bilan keskin farqlanishadi.

Aromatik uglevodorodlar ham neftda talaygina. Eng oddiysi benzol. Uning o'zi va hosilalari nisbatan past temperaturada haydaladigan neft fraksiyalarida ko'proq uchrab turadi. Qaynash temperaturasi baland darajada bo'lgan fraksiyalarda esa ma'lum miqdorlarda murakkab tarkibli aromatik karbonvodorodlar ham bo'ladi. 9-jadvalda neftning tarkibiy qismlari to'g'risida, umumlashtirilgan holda bir qator ma'lumotlar keltirilgan.

Tabiiy neft xomashyosining umumlashtirilgan holdagi tarkibiy qismlari

9-jadval

Fraksiyalar	Neft xomashyosidagi miqdori, mass. foizda	Qaynash temperaturalarig'i, °C	Distillangan suvda erishi, mass. foizda
Parafinlar: S ₆ -S ₁₂ S ₁₃ -S ₂₅	0,1 - 20 0 - 10	69 - 230 230 - 450	9,5 - 0,1 0,01 - 0,004
Zikloparafinlar: S ₆ -S ₁₂ S ₁₃ -S ₂₃	5 - 30 5 - 30	70 - 230 230 - 405	55 - 1,0 1,0 - 0
Aromatik: mono- va ditsiklik S ₆ -S ₁₁ politsiklik S ₁₂ -S ₁₈	0 - 5 0 - 5	80 - 240 240 - 400	178 - 0 12,5 - 0
Naften aromatik: S ₉ -S ₂₅	5 - 30	180 - 400	1,0 - 0
Qoldiq fraksiya	10 - 70	400 dan yuqori	0

Jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibiki, tabiiy neftda aromatik karbovodorod birikmalarining ulushi nisbatan kam bo'lar ekan. Ular orasida parafin, sikloparafin va aromatik uglevodorodlarni o'zida tutadigan qoldiq sifat murakkab birikmalar ham uchraydi. Jadvalning quyi qismida keltirilgan qoldiq fraksiyada, asosan yuqori temperaturada qaynaydigan, kimyoviy haydaladigan moddalar bo'ladi. Kimyoviy tarkibi to'la oxirigacha o'rganilmagan bo'lsa ham, ta'kidlash joiz, qoldiq fraksiyadagi moddalarning ayrimlari molekulasida kislorod, oltingugurt, azot va boshqa elementlarni tutadigan, xalqasimon tuzilishidagi, geterotsiklik birikmalar ko'proq bo'lishi ham aniqlangan. Hozirgi davrda neftni qayta ishlab yonilg'i mahsulotlari ishlab chiqarilayotgani yuqorida qayd qilib o'tilgan edi. Quyida sanoat miqyosida olinayotgan

ko'ptonnali, bir qator mahsulotlar to'g'risida ma'lumotlar bayon qilinadi.

BENZIN

Benzin (frants.benzine) – har xil tuzilish va tarkibdagi karbonvodorodlar aralashmasi hisoblanadi. Qaynash temperatura chegarasi 30-250 °C oralig'ida, aslida rangsiz, yengil uchuvchan suyuqlik. Solishtirma og'irligi (zichligi) 700-780 kg/m kub. Asosan karbyuratorli mashina dvigatellari uchun yonilg'i mahsuloti sifatida qo'llaniladi. Neftni to'g'ridan - to'g'ri qizdirish jarayoni – «krekinglash» deb ataladi yoki ikkilamchi neft mahsulotini qayta ishlanib ayrim fraksiyalarga qayta-takroran ishlov berib olinadigan yonilg'i. Benzin mahsulotlarini olishda qo'llaniladigan texnologik jarayonlar yo termik, yoki katalitik, yoxud ikkalasidan ham bir vaqtda foydalaniladigan usullar vositasida amalga oshiriladi. Bundan tashqari, tabiiy gaz va neftdan yo'l-yo'lakay ajratib olinadigan gaz qo'shimchalarini ham, kimyoviy qayta ishlanib benzin mahsulotlari olinishi yaxshi ma'lum.

Kimyogarlar sintetik benzin ishlab chiqarish yo'llarini ham topishgan. Jumladan, karbon va vodorod asosida tayyorlanadigan sintin deb ataladigan mahsulot aynan shunday benzindir. Toza benzin kimyoviy maqsadlarda erituvchi sifatida ham qo'llaniladi. Lekin u yuqorida qayd etilgandek, asosan, mator yonilg'isi hisoblanadi. Yonilg'i benzin bug'ining atmosfera shahar havosi tarkibidagi ruxsat qilingan chegaraviy miqdori (PDK) 100 mg/m kub, kimyoviy erituvchi benzinniki esa, 300 mg/m kub deb qabul qilinganligini ham bilib qo'yish maqsadga muvofiq.

KEROSIN

Kerosin turli karbonvodorod birikmalari majmui hisoblanib, neftni qayta ishlash jarayonida alohida fraksiya ko'rinishida ishlab chiqariladi. Uning qaynash temperaturasi 180–320 °C oralig'ida. Bundan past temperaturada olinadigan kerosin fraksiyalari (masalan, Rossiyadagi Grozniy neftni qayta ishlash korxonasi ham) ma'lum. Qadim zamonlardan yaqin davrlargacha kerosin «fotogen» yunoncha «yorug'lik tarqatuvchi» deb ham yuritigan va ko'pincha kundalik turmushda har xil shisha lampa chiroqlarda yoqilg'i sifatida foydalanilgan.

Ilm-fan va texnika taraqqiy qilishi natijasida kerosindan dastlab traktorlar, keyinchalik reaktiv samolyotlar uchun mator yonilg'isi

sifatida ishlatila boshlangan. Misol uchun, Angliyada keng qo'llaniladigan turli xil yonilg'i mahsulotlari neftning aynan kerosin fraksiyasi asosida tayyorlanadi. Hozirgi davrda, kerosin suyuq raketa yonilg'isi sifatida foydalaniladi.

DIZEL YONILG'ISI

Dizel yonilg'isi bir qator texnika - transport vositalari motorlari uchun muhim yonilg'i vazifasini o'taydi. Ayniqsa, yirik yuk avtomobillari, avtobuslar, hatto, ko'plab turdagi zamonaviy yengil mashinalarda ham dizel yonilg'isidan foydalaniladi. Bunday mahsulotlar nisbatan murakkab tarkib va tuzilishdagi karbonvodorod birikmalari aralashmasidan iborat. U neftning o'rta, shuningdek, ba'zi-bir neft turining esa og'ir fraksiyasi tarkibiga kiradi, qaynash temperaturasi 270–400 °C oraliqida.

MINERAL MOYLAR

Mineral moylar neftga qayta ishlov berilganda hosil bo'ladigan nisbatan qovushqoq va ancha murakkab tarkib tuzilishdagi organik moddalar majmui hisoblanadi. Ularga turli xildagi dvigatel moylari, texnika stanoklar, mashina va mexanizmlarni moylash vositalari uchun moylar, bir qator maxsus asbob-uskuna, transmissiya, silindr, turbina, kompressor kabilar uchun ishlatiladigan moylar kiradi. Bularning hammasi s u r k o v m o y l a r i hisoblanib, qattiq jism-materiallarning o'zaro ishqalanib yemirilishini bartaraf etadi.

Yuqoridagilardan tashqari, elektr transformatorlari va kabel moylari kabi, jism-materiallarga shamiluvchi boshqa tur moylar ham bor. Demak, neft nafaqat mator yonilg'ilari, balki yuqorida ko'rsatib o'tilgandek, turli xil qovushqoq mahsulotlar manbai hamdir. Hozirgi paytda neftdan olinadigan barcha turdagi mahsulotlar orasida o'ta quyuq, ammo bag'oyat foydali birikmalar ham mavjud. Ular jumlasiga vazelin moylari ham kiradi. Bunday mahsulotlar tibbiy amaliyot va parfyumeriya maqsadlari uchun zarur bo'lgan shifobaxsh moddalarni tayyorlashda keng qo'llaniladi. Shuni alohida qayd etmoq kerak, neftdan ajratib olinadigan birikmalar turi uning og'ir fraksiyalarida nisbatan ko'p bo'lib, ular asosan kimyoviy usullar vositasida olinadi.

PARAFIN VA SEREZIN

Parafin va serezin bu guruhga kiradigan mahsulotlar tabiiy neft tarkibida qattiq holdagi karbonvodorodlarning moylar bilan qo'shiilib hosil qilgan aralashma birikmalaridir. Parafinning suyuqlanish temperaturasi $50-70^{\circ}\text{C}$ bo'lgan $\text{S}_{19}\text{N}_{40}$ dan $\text{S}_{35}\text{N}_{72}$ gacha oraliqdagi to'yingan karbonvodorodlar hosil qiladi. Juda nozik kristalli tuzilishdagi to'yingan, nisbatan qattiq holdagi va $\text{S}_{37}\text{N}_{76} - \text{S}_{53}\text{N}_{108}$ ko'rinishdagi karbonvodorodlar aralashmasi serezin hisoblanadi.

Parafindan ko'p texnik va iqtisodiyot maqsadlarda foydalaniladi. Amalda ishlatiladigan turli shamchiroqlar, gugurtlar, meditsina va parfyumeriya vositalarini tayyorlash, shuningdek, davolash vositalari sifatida ham parafin ishlatiladi. Kimyo sanoatida parafinlar asosida har xil karbon kislotalari, spirtlar, turli-tuman yuvish vositalari hamda ko'plab sirt-aktiv moddalar sintezi amalga oshiriladi. Serezin esa bir qator texnika maqsadalaridan tashqari, oziq-ovqat sanoatida ham qo'llaniladi.

Neftni qayta ishlash natijasida olinadigan ko'ptonnali sanoat mahsulotlari to'g'risida gap borganda, albatta, bitum-gudron, mazut, har xil smolalar, qorakukun, neft koksi kabilarni alohida ta'kidlab o'tish maqsadga muvofiq. Bunday kimyoviy vositalarning ahamiyati juda katta. Masalan, Bitum, qurilish ishlarida, qora-kukun – tipografiya mahsulotlari sifatida va har xil buyoq laklarni ishlab chiqarishda, rezina sanoatida, shuningdek, payvandlash uchun elektrodlar tayyorlash va hokazo sohalarda foydalaniladi.

Neftni qayta ishlab, yuqoridagilardan tashqari, yana ko'p kimyoviy maqsadlar uchun o'ta zarur bo'lgan moddalar – benzol, toluol, oddiy va murakkab tuzilishli organik birikmalar, hatto, toza sof holdagi oltingugurt va uning hosilalari kabi anorganik moddalar olinadi. Ulardan o'z navbatida ko'plab o'ta muhim kimyoviy mahsulot va sintetik materiallar tayyorlanadi. Masalan, sintetik kauchuk va sun'iy chamlarni ko'rsatib o'tish mumkin. Bu haqda tegishli ma'lumotlarni tegishli maxsus adabiyotlardan o'qib olish mumkin.

Xulosa qilib, ta'kidlash joizki, tabiatda zahirasi hozircha yetarli, lekin vaqt o'tishi bilan doim kamayib borayotgan neft, xuddi shuningdek, ko'mir va tabiiy gazlarni kimyoviy qayta ishlab, xilma-xil kimyoviy modda va birikmalar, mahsulot va vositalar ishlab chiqishga to'la o'tilsa, oqilona yo'l tutilgan bo'lar edi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Tabiiy neft xomashyo resursi to'g'risida qanday ma'lumotga egasiz? Uning hosil bo'lishi jarayonlari bilan bog'liq masalalar to'g'risida nima deya olasiz?

2. Neftdan hozirgi paytda, asosan, qanday maqsadlarda keng foydalaniladi?

3. Neftdan energetik maqsadlarda foydalanish darajasining uzluksiz ortib borishi – dinamikasi xususida ma'lumot bering.

4. Neft tarkibidagi moddalar haqida qanday ma'lumotlarga egasiz? Har bir guruh modda-mahsulotlariga doir aniq misollar keltiring.

5. Neft tarkibidagi barcha turdagi organik va anorganik birikmalar tarkibi, tuzilishi va xossalarini tavsiflang.

6. Neftdan olinadigan turli yonilg'i mahsulotlari asosini qanday kimyoviy moddalar tashkil etadi? Yonilg'ilarni bir-biridan nima bilan farqlash mumkin?

7. Parafin va sikloparafin naften birikmalarni tavsiflang.

8. Parafin va serezin mahsulotlari asoslarini qanday kimyoviy birikmalar tashkil etadi? Ulardan foydalanish sohalari xususida ma'lumot bering.

9. Neftdan sanoat miqiyosida, hozirgi davrda, qanday mahsulotlar olinadi? Ularning turlari va xossalariga oid ma'lumotlarni bayon qiling.

5.8. O'simliklardan olinadigan shifobaxsh modda va mahsulotlar

Yer bioqobig'ini tashkil qiladigan barcha o'simlik va jonzorlar olami insoniyatning asosiy hayotiy omili hisoblanadi. Ular yetkazib beradigan modda va mahsulotlar, oddiy qilib ifodalanganda, xilma xil biologik aktiv kimyoviy birikmalar hisoblanadi. Juda qadimdan Yer yuzidagi jami inson zoti borki, tabiiy mahsulotlarning, hatto, ularning dori-darmon va shifobaxshligini ham yaxshi anglashgan. Ularning tirik organizm uchun muhim ozuqa moddaligidan tashqari, turli xastalik va kasalliklarni davolash uchun foydali ekanligini bilib, odamlar o'z hayot va faoliyatlarida ana shunday tabiiy ne'matlarni keng qo'llashgan. Ayrim o'simlik mahsulotlaridan damlamalar, shifobaxsh va chanqovbosti ichimliklar, dori-darmonlar tayyorlab foydalanishgan. Bunday holat hozir ham davom etmoqda.

Dunyodagi turli xalqlarning kundalik hayotlarida iste'mol qilinadigan har xil sharbatlar, choy, kofe, ayron, qimiz, kvas va kisel o'simlik va hayvonlar mahsulotlari hisoblanib, ular asosini, so'zsiz, kompleks bioaktiv kimyoviy birikmalar tashkil etishini bilib qo'yish kerak. To'g'ri, ularning shifobaxshligi, turli xastalik va kasalliklarga davo bo'lishligi va tarkibidagi kimyoviy moddalarning tarkib-tuzilmalariga oid va boshqa ilmiy ma'lumotlar faqat keyingi vaqtdagina aniqlana boshlandi.

Ilm-fan va texnika, qayta ishlash texnologiya jarayonlari taraqqiy etib, xususan, o'simlik va jonzorlar mahsulotlardan tayyorlanadigan va kundalik hayotda keng ishlatiladigan ozuqa moddalar tarkibida ham organik, ham noorganik biologik faol birikmalar mavjudligi ilmiy isbotlangan. Ana shunday shifobaxsh moddalarga, karbonsuvlar, organik kislotalar, turli saxarid moddalari, oqsil va yog'lipidlar, efir moylari, alkaloid va flavonoid, glikozid, bioferment va darmondori vitamin, hatto, polisaxarid va hokazolarni ko'rsatib o'tish maqsadga muvofiq.

Ta'kidlab o'tilganidek, bioaktiv kimyoviy mahsulotlar tabiatdagi ko'pgina o'simlik va jonzorlar organizmida fotosintez jarayonlari tufayli hosil bo'ladi. Ularning dori-darmon, shifobaxsh va darmondorilik xossalari, hatto, turli kasalliklarni ular vositasida bartaraf etilishi xalq tabobati amaliyotidan juda qadimdan ma'lum.

O'simliklarda mavjud bo'lgan, turli yo'llar bilan shifobaxsh va dorivor moddalarning organizmiga tushadiganlarni, ular bajaradigan funksiyalari bo'yicha ikki yirik guruhga ajratish mumkin: **birinchisi**, tirik organizmda turli hujayra to'qimalarning paydo bo'lishi, rivoj topib shakllanishi va yangilanib turishini ta'minlaydigan va **ikkinchisi**, organizmda uzluksiz amalga oshadigan har xil biokimyoviy reaksiya jarayonlarga quvvat – energiya bag'ishlaydigan moddalar. Aynan ikkinchi tur birikmalar oksidlanish-qaytarilish, gidrolizlanish parchalanish, «yonish» va hokazo kimyoviy reaksiya o'zgarishlar tufayli organizmga zarur energiya hosil bo'ladi.

Yaxshi ma'lumki, shifobaxsh va dorivor o'simliklar to'g'risida turli davrlarda yashab ijod qilgan olimlar o'z asarlarida muhim ilmiy ma'lumot va tavsiyalarni yozib qoldirishgan. Taxminan, 5 ming yil avval yozilgan Shen-Chjun giyohnoma kitobida qadim zamonlarda xitoyliklarga ma'lum bo'lgan 230 turga yaqin, shuningdek, o'simliklar to'g'risidagi va eramizdan avval yashagan yunonistonlik Suqrot Gippokrat, 460–377-yy tomonidan bayon qilingan 200 dan ziyod o'simliklarga doir ilmiy ma'lumotlar shular jumlasidandir.

Xalq tabobatining, ayniqsa, Sharq olamida rivoj topishga ulkan xizmat qilgan va Mag'ribdan-Mashriqqa tan olingan ulug' alloma Abu Ali ibn Sinoning «Kitob al-qonun fit-tib», ya'ni «Tib qonunlari kitobi»da 400 dan ortiq xilma-xil o'simlik turining insoniyat uchun foydaliligi va ulardan amalda samarali foydalanish usul-uslublarining batafsil tavsiflanganini alohida ta'kidlab o'tish o'rinli bo'ladi.

Markaziy Osiyo mintaqasi, shu jumladan, O'zbekiston hududlarida uzoq davrlardan boshlab yashab kelgan xalqlar o'simlik mahsulotlaridan xilma-xil dori-darmon, shifobaxsh ichimlik va damlamalarini iste'mol qilib, ko'p xastaliklarga davo topishgani yaxshi ma'lum. Ana shunday maqsadlarda ishlatiladigan o'simliklarga, misol qilib, andiz, qora andiz, arbabodiyon, achchiqmiya, bangidevona, beshbarg, bozulbang, bo'ymodaron, gazandao't, gulxayri, dalachoy, zig'ir, ziraikarmon, zubtutum, isiriq, isfarak, kanakunjut, kashnich, kovul, kunjut, limono't, mavrak, makkajuxori, mingdevona, maymunjon, namatak, omonqora, otquloq, ochambiti, rovoch, sariqchoy, sachratqi, sebarga, sedana, suvqalampir, tomir-dori, tog'rayhon, yalpiz, tugmachagul, tuxummak, ukrop, xantal, chaqamiq, chakanda, cherkez, jilonjiyda, cho'chqatikan, shirach, ermon, efedra, yovvoyi yalpiz, tuyayantoq, moychechak, qalampir, qarafs, qariqiz, qashqarbada, qiziltasma, qirqbo'g'im, qorazirk, qushqo'nmas kabi Respublikamiz xududlarida keng tarqalgan turli xil mevali o'simliklarni ham ko'rsatib o'tish maqsadga muvofiq.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, o'simliklarning urug'i, barg va ildizlari, guli va poyalari, shuningdek, meva-mahsullari tarkibidagi turli tarkib-tuzilmali biologik faol moddalarning sifat-miqdorjy ko'rsatkichlari, tabiiyki, bir xil emas. Ular, o'simlik turlari, o'sadigan muhitiari va ularning vegetatsiya davrlariga ham bog'liq. Shuning uchun ham, kerakli o'simlik mahsulotlarini yig'ib olish va qayta ishlashdan oldin, albatta, yuqorida keltirilgan ilmiy-amaliy ma'lumotlarni bilib qo'yish kerak. Xususan, o'simlikning shifobaxsh zarur qismi yoki uning mevasidan kerakli modda yoki mahsulotni tayyorlash, maxsus sharoitda quritish, saqlash va iste'mol qilish vaqtlarini muayyan tartibda bajarishga ham alohida e'tibor berilmog'i kerak.

Hozirgi davrda, nafaqat ekolog mutaxassis o'z qadrini biladigan har bir inson «Inson ekologiyasi» barqarorligini ta'minlaydigan shifobaxsh-dorivor o'simliklar va o'simlik mahsulotlariga oid ma'lumotlarga ega bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Shu nuqtayi nazardan kelib chiqib, 10-jadvalda Markaziy Osiyoda, jumladan, Respublika-mizning turli hududlarida o'sadigan (yoki yetishtiriladigan) bir qator o'simliklar va

ular tarkibidagi dorivor mahsullarning yetilish vaqti yig'ishtirib olish muddatlari to'g'risida prof. X.X. Xolmatov va shogirdlari tomonidan jamlangan ma'lumotlarni keltiramiz.

Yuqoridagi jadvalda shifobaxsh va dori-darmonlar manbai bo'lgan turli giyoh, o't-o'lan va mevali o'simliklarning faqat ma'lum bir qismigina keltirilgan. Vaholanki, bunday o'simliklarining boshqa ko'p xillari ham tabiatda mavjud bo'lib, ularni tegishli soha olim va mutaxassisleri tomonidan bayon qilingan. Shuningdek, ko'plab turdagi xonaki, madaniylashtirilib, turli xo'jaliklarda o'stiriladigan, nihoyat har xil sabzavot, poliz mahsulotlari manbai va mevali hisoblanadigan o'simliklar hamda mevali daraxtlarni ham ko'pchilik yaxshi biladi. Masalan, anjir, anor, behi, nok, uzum, pista, bodom, yong'oq, o'rik, kungaboqar, pomidor, bodring, qovun, tarvuz, baqlajon, sabzi, turp, sholg'om, lavlagi, no'xat, loviya, mosh, yeryong'oq va hokazolar ham shular jumlasidandir. Ularning turli tana qismlari, gullari, mevalari, urug'lari, ildizlari va hokazo u yoki bu turdagi xastaliklariga davo hisoblanadi. Xullas, Yerda inson zoti paydo bo'libdiki, o'simliklardan har doim bahramand bo'lgan, ulardan juda ko'p maqsadlarda foydalanishgan.

Yangi zamonaviy texnika va texnologiyalar yaratilib, tabiiy mahsulotlarni qayta ishlashning samarador va usul-uslublari kashf qilinib, hozirgi davrda, yuqoridagidek tabiiy manbalardan xilma-xil dori-darmonlar, shifobaxsh va chanqovbosti ichimliklar va hokazo modda-mahsulotlar tayyorlanib foydalanilmoqda. Buni hamma biladi.

Ta'kidlash joiz, foydali bioaktiv moddalar barcha shifobaxsh o'simliklarda bir xil darajada uchramaydi. Muayyan turdagi bioaktiv kimyoviy birikmalar nisbatan ko'p yoki kam tutadigan o'simliklar tabiatda ko'plab uchraydi. Ular to'g'risida ham tegishli ma'lumotga ega bo'lish kerak, albatta. Aynan shu haqda qisqa tushunchalarga, xususan, prof. Sh.V. Abdullayev va shogirdlari bayon qilgan ma'lumotlardan bilib olish mumkin. 11 va 12-jadvallarda shunga oid ma'lumotlar keltirilgan.

Dorivor o'simliklarning dori-darmon shifobaxshli qismlarini yig'ishtirib olish optimal muddatlari
10 - jadval

O'simlik- larning mahalliy nomlari	Yig'ishtirib olinadigan o'simlik qismlari	O y l a r										No- noyabr 11
		mart	aprel	may	iyun	iyul	avgust	sentabr	oktabr			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Andiz /qoraandiz/	Yer ustki qismi		+			+		+	+			
Arpabodiyon	Mevasi						+					
Achchiqmiya	Yer ustki qismi				+	+						
Bangidevona	Mevasi					+	+					
	Bargi				+	+	+					
	Mevasi					+	+					
Beshbarg	Yer ustki qismi			+	+	+	+					
Bozulbang	Ildiz poyasi	+	+									
	Yer ustki qismi				+	+						
Bo'yimodaron	Yer ustki			+	+	+	+					

	qismi									
Gazandao't	Bargi			+	+	+	+			
Gulxayri	Ildizi							+	+	
Dalachoy	Yer ustki qismi				+	+	+			
Zig'ir	Mevasi				+	+				
Ziraikarmon	Mevasi					+				
Zubtutum	Bargi			+	+	+	+			
	Mevasi				+	+	+	+		
Isiriq	Yer ustki qismi			+	+					
	Mevasi				+	+				
Isfarak	Yer ustki qismi			+	+	+				
Kanakunjut	Mevasi					+	+	+	+	
Kovul	Guli			+	+					
	Mevasi					+	+	+		
	Ildizi	+	+							
Kunjut	Mevasi						+	+		
Limon-o't	Yer ustki qismi				+	+	+			

	Bargi				+	+				
Mavrak	Yer ustki qismi					+				
	Mevasi					+	+			
	Bargi					+	+	+		
Makka-jo'xori	Onalik guli			+						
	Ustunchasi						+	+		
Ming-devona	Bargi			+	+	+	+	+		
May-munjon	Bargi			+	+					
	Mevasi				+	+	+			
	Ildizi		+	+			+	+	+	
Namatak	Mevasi					+	+	+	+	
Omonqora	Bargi			+	+					
	Pivozi		+	+						
Ot-quloq	Bargi			+	+					
	Mevasi				+	+				
	Ildizi					+	+			
Ochambiti	Yer ustki qismi	+	+	+						
Rovoch	Mevasi				+	+				
	Ildizi						+	+	+	
Sariq choy	Yer ustki qismi			+	+					

	Yer ostki qismi	+	+						+	+
Sachratqi	Yer ustki qismi				+	+	+	+	+	+
	Ildizoldi bargi				+	+	+	+	+	+
Sebarga	Gul to'plami		+	+	+	+	+	+	+	
	Bargi		+	+	+	+	+	+	+	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sedana	Mevasi			+						
Suv qalampir	Yer ustki qismi				+	+	+	+		
Tomir - dori	Bargi				+	+	+	+		
	Yer osti qismi		+	+					+	
Tog'ray - hon	Yer osti qismi				+	+	+			
Tugma - chagul	Guli			+	+	+	+	+		
	Bargi			+	+	+	+	+		
	Mevasi				+	+	+	+	+	
Tuxumak	Bargi				+	+				

	Mevasi						+	+		
Ukrop	Yer ustki qismi		+	+						
	Mevasi				+	+	+			
Xantal	Mevasi				+	+	+			
Chaqamiq	Yer ustki qismi		+	+						
	Ildizi						+	+	+	
Chakanda	Mevasi						+	+		
Cherkez	Mevasi							+	+	
Chilon-jiyda	Mevasi							+	+	
Chumchuqmiva	Ildizi	+	+	+				+	+	
Cho'chqatikan	Yer ustki qismi		+	+	+					
Shirach	Bargi				+	+	+	+		
	Ildizi	+	+							
Ermon	Ildizoldi bargi			+	+	+				
	Yer ustki qismi			+	+	+	+			
Efedra	Yer ustki qismi			+	+	+				

Yalpiz	Yer ustki qismi			+	+	+	+	+	+	+	+
Yantoq	Yer ustki qismi			+	+	+	+	+	+	+	+
	Ildizi		+								
Qalampir	Mevasi					+	+	+	+	+	+
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Qarafs	Bargi					+					
	Mevasi							+	+		
	Ildizi							+	+		
Qariqiz	Guli				+	+	+				
	Bargi				+	+	+				
	Ildizi				+	+	+				
Qashqar - beda	Yer ustki qismi				+	+	+				
Qizil - tasma	Yer ustki qismi						+	+	+		
Qirg' im bo'g'im	Yer ustki qismi				+	+	+				
Qorazirk	Mevasi							+	+		
Qush - do'nmas	Yer ustki qismi			+	+	+					

Umumbashariy taraqqiyotning hozirgi zamon bosqichida, darhaqiqat, tabiiy o'simlik va hayvonot dunyosi mahsulotlarini kimyoviy va biokimyoviy usullar bilan qayta ishlanib, har xil dori, darmondori va shifobaxsh vositalar olinib, ulardan insonlar bahramand bo'lishmoqda.

Ayrim bioaktiv kimyoviy moddalarni o'zida nisbatan ko'proq tutadigan o'simlik turlari

11-jadval

Bioaktiv kimyoviy moddalar	O'simliklar						
	Bo'yima daron	Gazan-dao't	Dala-choy	Zubtutum	Otqu-loq	Chakan-kanda	Ermon
1	2	3	4	5	6	+	8
Alkaloidlar	+	+	+	+	+	+	+
Askorbin kislotasi	+	+	+	+		+	+
Achchiq moddalar	+	+		+		+	+
Glikozidlar	+	+	+	+	+	+	+
Karotin /karotinoid/	+	+	+	+	+	+	+
Organik kislotalar	+	+	+	+	+	7	+
Oshlovchi moddalar	+	+	+	+	+	+	+
Efir moylari	+	+	+		+	+	+
Yog'lar /lipidlar/	+			+	+	+	
Flavonoidlar	+		+	+	+		+

O'simlik va ba'zi tur jonzorlar mahsulotlaridan sanoat miqyosida ishlab chiqarilayotgan ko'plab dorivor (shifobaxsh) moddalar, xususan, quyidagi tur kasalliklarga keng qo'llanilmoqda: asab-nerv, yurak va qon-tomir, oshqozon ichak-meda, buyrak(jigar, o'pka va boshqa), saraton (rak), shuningdek, umumiy modda almashinishini yaxshilash, organizmning immuno qobiliyatini oshirish, suyak-bo'g'im og'riqlari, turli mikroby-virus-bakteriyalarga qarshi kurashish va boshqalar juda qo'l kelmoqda.

Yuqoridagilardan tashqari, turli dori(darmondori - vitamin)lar ishlab chiqaradigan korxona va farmatsevtika muassasalari, sof kimyoviy moddalar asosida, sintez jarayonlarini amalga oshirib, har xil sintetik

dorilar va shifobaxsh vositalar ishlab chiqarilishini ham ko'rsatib o'tish kerak. Chunki, ko'pchilikka ma'lumki, hozirgi davrda (bundan keyin ham) faqat tabiiy mahsulotlardan ajratib olinadigan moddalar bilan butun insoniyatni ta'minlab bo'lmaydi.

Inson organizmida uchraydigan ba'zi kasalliklarga ijobiy ta'sir ko'rsatadigan va tarkibida dorivor (shifobaxsh) moddalari bo'lgan o'simlik turlari

12-jadval

Kasalliklar nomi	anor	anjir	behi	o'rik	piyoz	chilonjiyda	shol-g'om
1	2	3	4	5	6	7	8
Asab-nerv og'rig'i		+	+	+	+	+	+
Ichak me'da og'rig'i	+		+			+	
Ichburug' /dizenteriya/	+		+			+	
Kamqonlik	+	+	+	+		+	+
Sariq va jigar kasaligi	+	+	+			+	+
Tomoq og'rig'i /yo'tal/	+	+	+	+	+	+	+
Yurak, qon-tomir kasali		+	+	+		+	+
O'pka shamollashi		+	+	+			+

Bilim nazorati uchun savollar

1. O'simlik va turli hayvonlar organizmlarida yetishtiriladigan, xalq tabobatida keng ishlatib kelinayotgan qanday ichimliklarni bilasiz? Tavsiflang bering.

2. Dorivor (shifobaxsh) o'simliklar, ilk bor qanday tarixiy manbalarda bayon qilingan? Bu sohadagi buyuk ajdodlarimizdan kimlarni bilasiz?

3. Abu Ali ibn Sino to'g'risida, uning o'simliklardan tayyorlanadigan dorivor mahsulotlarga oid eng muhim ilmiy asari xususida qanday ma'lumotga egasiz?

4. Tarkibida dorivor (shifobaxsh) moddalarni tutadigan qanday o'simliklarni bilasiz? Aniq misollarda tavsiflang.

5. O'simliklar tarkibida uchraydigan qanday kimyoviy birikmalar turlarini bilasiz? Bioaktiv dorivor moddalarni qanday guruhlariga ajratish mumkin?

6. Inson ekologiyasi, inson organizmi xastaliklariga o'z mahsulotlari bilan shifobaxsh bo'lgan o'simlik turlari bo'yicha qanday ma'lumotlarga egasiz? Bilimingizni bayon eting.

7. Turli o'simlik va jonzorot mahsullari asosida va sintetik yo'l bilan olinadigan dorivor moddalar bilan qanday kasallik (xastalik)lar davolanishi mumkin? Izohlab bering.

8. Sanoat miqiyosida, o'simliklardan qanday dorivor (darmon dori - vitamin) moddalar ishlab chiqariladi?

9. Dorivor (shifobaxsh) modda-mahsulotlar asosini tashkil qiladigan kimyoviy birikmalar to'g'risida ma'lumot bering.

VI bob. ASOSIY ENERGETIK OMILLAR VA ULARNING EKOKIMYOVIIY ASOSLARI

6.1. Energiya, uning turlari va tabiati to'g'risida umumiy tushunchalar



Insoniyatning shu kungi hayot va faoliyatini energiya omilisiz aslo tasavvur qilib bo'lmaydi. Shuning uchun energiya tushunchasining tub mazmun-mohiyatiga oid mavjud ilmiy tushunchalarga ega bo'lish maqsadga muvofiq.

Ma'lumki, atrof-muhitlar va butun borliq organik hamda anorganik moddalardan tashkil topgan bo'lib, har xil ko'rinishdagi jism va biounsur tirik organizmlarlar majmuidan iborat. Ular jumlasiga birinchi galda, Yerdagi turli cho'kindi jinslar, suv, havo, yer osti qazilma boyliklari, xilma-xil o'simlik va jonzotu-hayvonot olamini kiritish mumkin.

Umumiy kimyo va fizik-kimyo fanlari asoslaridan bilamizki, har qanday modda 3 xil agregat holati: suyuq, qattiq va gaz shakllarida bo'ladi. Barcha kimyoviy elementlar, shuningdek, ularning birikmalari ham tabiatda har doim aylanma harakatdadir. Har qanday harakat esa, o'z navbatida, ma'lum darajadagi quvvat - energiya hisobiga amalga oshadi.

Oldin qayd etilgandek, Eynshteyn ta'limotiga ko'ra, har qanday materiya yoki modda molekulasida harakatida asosiy omil hisoblanadigan kinetik energiya (E_{kin}), uning massasi (m) ni harakat tezligi (v) kvadratining ko'paytmasini yarmiga teng, ya'ni $E_{kin} = \frac{mv^2}{2}$. Shu narsa ham yaxshi ma'lumki, har qanday modda (jism yoki materiya) molekularlar majmuidan iborat. Demak, ularning kinetik energiyalarining umumiy yig'indisi o'sha modda yoki jismning «issiqlik energiyasi zahirasi» hisoblanadi. «Fizik-kimyo» da ko'pincha uni moddaning

«Umumiy issiqligi» deb ataladi. Xullas, issiqlik energiyasi har bir moddaning mexanik harakatiga asosiy omil bo'lgan kinetik energiya dir.

Atrof-muhitda hamma vaqt modda va energiya almashinish jarayonlari bo'lib turishi ko'pchilikka ayon. Shundan kelib chiqib ta'kidlash joizki, har qanday modda jismda mavjud bo'lgan molekularlar uzluksiz ravishda o'zaro ta'sirlashib, bir-birlariga energiyalarini o'tkazib turadi. Xuddi shuningdek, muayyan bir sistema bir necha turdagi kimyoviy birikmalardan iborat bo'lsa, ularning bir-birlari bilan ta'sirlashuvlari natijasida energetik holatlari o'zgaradi, albatta. Agar biror bir modda boshqa modda bilan reaksiyaga kirishmasa, ya'ni energetik holati o'zgarmasa, ulardagi molekularlarning kinetik energiyasi qiymatlari o'zgarmay turg'un holda saqlanaveradi.

Tabiatda har doim ma'lum hodisa va o'zgarishlar bo'lib turadi. Bunda, har bir jismni tashkil etuvchi kimyoviy birikmalar o'zaro yoki boshqa qo'shni moddalar bilan to'qnashib, o'zaro energiya almashinadi. Natijada, qandaydir bir modda energiyasining kamayishi, ikkinchisidiki oshadi, demak, ularning energetik holatlari o'zgaradi. Shuni ham bilib qo'yish kerakki, birinchi modda qancha energiya bergan bo'lsa, ikkinchi moddaning energiyasi shuncha qiymatga ortadi. Hech qachon energiya yo'q bo'lishi kuzatilmaydi «Energiyaning saqlanish qonuni».

Demak, tabiatda har doim amalga oshib turadigan turli-tuman o'zgarish va jarayonlar negizida energiya barqarorligi to'g'risidagi qonun o'z ifodasini topadi. Shuningdek, turli soha ishlab chiqarishlaridagi texnologik jarayonlar ham mazkur qonunga binoan bajariladi. Agar ma'lum bir sababdan ushbu qonun bajarilmasa, kutilgan natijaga erishib bo'lmaydi, albatta.

Yer sayyorasini samoviy bir unsur deb qaralganda ham, baribir u boshqa xil katta-kichik fazoviy unsurlar: Quyosh, uning tizimidagi boshqa sayyoralar, shu jumladan, o'z yo'ldoshi Oy bilan hamma vaqt o'zaro ta'sirlashuvdadir.

Mazkur tizimda energiya almashinish jarayonlari nihoyatda erkin darajada amalga oshadi. Bu haqda boshqa ma'lumotlarni keyingi mavzulardan bilib olish mumkin. Faqat, qayd etish kerakki, Quyosh tizimidagi sayyoralarda muayyan ko'rsatkichlarda energetik balans mavjud bo'lib, u o'zgarmas - doimiy qiymatdadir. Masalan, kurrat zaminga tashqi olamdan qancha energiya kelib tushsa, shuncha miqdorda energiya Yerdan atrofga taraladi. Aks holatda, Yer va undagi

barcha unsurlar energetikasi o'zgarishi, ya'ni qizib ketishi yoki sovushi muqarrar bo'lar edi.

Shunday qilib, Yer va undagi jami hayotiy unsurlar uchun eng muhim omil issiqlik energiyasi ekan. Atrof- muhit va barcha mavjudotlar hayot-faoliyatiga e'tibor berib mulohaza qilinsa, yana shunday xulosaga kelish mumkin: «issiqlik» bilan birga energiyaning boshqa bir shakli, ya'ni «yorug'lik» ham muhim omil hisoblanadi. Hozirgi davrda, yorug'lik nurining tabiiy va sun'iy manbalari borligi ko'pchilikka ayon. Biroq, ushbu energiya turlarining tarkib-tuzilishi va tabiati to'g'risida hamma yetarli tushunchalarga ega emas.

Asosiy hayotiy tabiiy omil sifatida, Quyosh issiqlik energiyasi va nurlari bilan kurrai zaminimiz uchun o'ta muhim ahamiyatga ega. Atmosfera tarkibidagi barcha gazlar Quyoshdan kelayotgan nurlarni yutib, o'zlaridan ikkilamchi nur taratishadi. Boshlang'ich nur kabi, har qanday moddadan taralgan ikkilamchi nur ham ma'lum to'lqin uzunligiga ega bo'ladi. Boshqacha ta'riflansa, o'ziga xos har xil rangda bo'ladi. Shuning uchun ham atrofdagi ko'm-ko'k maysazor, oltin rang bug'doy boshqolari, rang-barang jismlar, qizg'ish yoki qoramtir qumlarni hamda rang-barang tabiiy gullarni ko'rib, har bir kishining ko'ngli ravshan bo'ladi. O'ta go'zal ko'rinishdagi butun borliq Quyosh energiyasini qabul qilib olib, o'zidan ikkilamchi nurlar taratadi.

Fizika fani nuqtayi nazaridan yorug'lik, energiyaning bir ko'rinishi, ya'ni muayyan bir manbadan tarqaladigan to'lqinsimon elektromagnitli nurlanishdir. Inson ko'zi, masalan, to'lqin uzunligi 0,2 mkm dan 0,75 mkm gacha (1 mkm millimetrlarning mingdan bir ulushi) bo'lgan elektromagnitli tebranish spektrining bir qisminigina payqay oladi. Inson siyohrang, ko'k, ko'k-zangori, yashil, sariq, pushti va qizilrang oralig'idagi nurlarni oq va qorani, xususan bir-biridan yaxshi ajrata oladi. 0,75 mkm dan yuqori to'lqin uzunlikdagi spektning infraqizil qismiga oid nurlarning issiqlik darajasi yuqori haroratdaligidan ham bilish mumkin. Juda qisqa to'lqin uzunlikdagi – ultrabinafsha 0,39 mkm dan kam nurlarni esa odam, umuman, ko'raolmaydi va sezmaydi ham.

Ko'zga ko'rinadigan nur to'lqin uzunligi 0,40–0,75 mkm gacha ham mavjud bo'lib, ular tufayli barcha tabiiy unsurlar ko'zga yaqqol tashlanadi. Insonlardan farqli ravishda, mayda jonzoat va qurt-qumursqalar, masalan, arilar infraqizil nurlarni ham, ultrabinafsha nurlarni ham, yaxshi seza olishadi. Quyoshdan turli to'lqin uzunlikdagi nur va energiyaning chor-atrofga tarqalishi asosida, so'zsiz, uning

«fazoviy termoyadroviy reaktor» ekanligi (markazida harorat 20 million darajada) yotadi.

Ochiq havo kunlari Quyoshdan Yer sathiga tushgan nurlar, pirovard natijada, atmosferaga yana qaytadi. Bunda havo tarkibidagi mavjud zarrachalar bilan ta'sirlanib, ikkilamchi nurlanish tarzida, qaytadan yana atrofga taraladi. Shuning uchun ham quyoshli kunlar doim yorqin. Quyoshdan to'g'ri tik tushadigan nurlar hisobiga esa Yer yuzasining yorqinligi nihoyatda yuqori darajada bo'ladi.

Ma'lum bo'lishicha, Quyosh chiqishidan oldin yorug'lik ko'rsatkichi qiymati «nol» bo'lsa, kunduzi Quyosh botguniga qadar, yorug'lik bir necha 10 minglab lyuks tushlik paytida, esa, hatto, 100 ming lyuks gacha bo'ladi. Olim va mutaxassislar ta'kidlashicha, Yer sathi yorqinligining o'zgarishi Quyoshning chiqishi va botishi daqiqalarida 500 lyuks, kun o'rtalarida esa 13-15 lyuks atrofida bo'lar ekan.

Darhaqiqat, Yerning yorug'ligi ko'p omillarga bog'liq. Avvalambor, har bir jug'rofiy hudud, u yerdagi organik va anorganik unsurlar tarkib-tuzilishi va tabiati, atmosfera holati ochiq-musaffo yoki bulutlilikiga yil davomida kuzatiladigan to'rt xil fasl va yog'in-sochinlar sababdir. Chunki unday paytlarda, Quyosh nurlarini o'ziga yutishi va qayta nur taratish ko'rsatkichlari bir xil emas. Misol uchun, qish faslida hamma yoqni oppoq qor qatlamlari qoplagan holatda, yorug'lik darajasi ancha yuqori bo'ladi.

Muayyan tabiiy bir jism yuzasiga nur tushib, so'ng undan qaytgan nurning taralishi fanda albedo deb ataladigan ko'rsatkich bilan belgilanadi. Tegishli soha olimlarining o'tkazgan tadqiqotlari natijalariga ko'ra, quruq holda yog'ilgan yangi qor uchun albedo 100 foizga teng bo'lsa, ho'l va iflos qor qatlami bo'lganda bu ko'rsatkichi 30 foiz atrofida bo'lishi mumkinligi ham aniqlangan.

Yerda hayot uchqunlari paydo bo'lishi va uzoq davrlar oralig'ida rivoj topishida birinchi galda, zarur ekologiyaviy shart-sharoit: tuprog'uzamin, havo, suv va o'simligu-hayvonot olamining shaklla-nishida, Quyosh asosiy omil sifatida xizmat qilgan. Dastlab, issiqlik energiyasining ma'lum darajada birlamchi tabiiy manbai vazifasini sovib borayotgan Yerning o'zi o'tagan bo'lsa, undan keyin Quyosh muhim o'rin tutgan, albatta.

13-jadvalda Quyosh va uning tizimidagi barcha sayyoralarning yoritilish darajalari bo'yicha Yerga solishtirish uchun tegishli ma'lumotlar keltirilgan.

**Quyosh tizimidagi asosiy sayyoralar atmosferasi orti
yoritilish darajalari**

13-jadval

Sayyoralar	Quyoshga nisbatan o'rtacha masofasi, mln. km	Atmosfera orti yoritilish darajasi, lyuks
Merkuriy	57,87	900000
Venera	108,14	260000
Yer	149,50	135000
Mars	227,79	58000
Yupiter	777,8	5000
Saturn	1426,1	1490
Uran	2867,7	368
Neptun	4494	150
Pluton	9508	111

Ular shundan dalolat beradiki, misol uchun, merkuriy atmosferasi orti yorug'ligi Yernikiga nisbatan, 6,7, Venera /Zuhro yulduzi/ niki esa qariyb 3 marotaba ortiq ekan. Ma'lum bo'lishicha, bahor va kuz ochiq kunlarining tush payti Yerda qanday bo'lsa, Marsda xuddi shunday holat kuzatiladi. Yupiter va Saturn uchun Yerda Quyoshning botish tomon harakati (kunning ikkinchi yarmida) payti xarakterli. Uran, Neptun va Pluton eng past darajada yoritiladigan sayyoralar hisoblanar ekan. Ularda doim, xuddi Yerdagi Quyosh botish payti yoki kechasi kabi holatlar mavjud bo'lib, biz tasavvur qilaoladigan yorug' kunlar, umuman, kuzatilmas ekan.

Ma'lumotlar yana shundan dalolat beradiki, Quyosh tizimidagi har bir sayyora yuzasining yoritilish darajasi, agar Venera kabi quyuq bulutlar bilan o'ralgan bo'lsa, ancha past bo'lishi muqarrar. Hatto, Yerning tabiiy yo'ldoshi Oyning ham yoritilish darajasi, uning Quyoshga nisbatan qanday masofada bo'lishligiga bog'liq. Ma'lumki, Oy Quyoshdan $149,9 \cdot 10^6$ km masofada bo'lgan paytida, xuddi Yerdagidek, 135000 lyuks darajasida va eng kam oraliq, ya'ni $149,1 \cdot 10^6$ km da 136 000 lyuks qiymatli yorug'likka ega bo'lar ekan. Yerning Oygacha oraliq masofasi 384000 km (Quyoshgacha masofaning 0,2 foiziga teng) ekanligini hisobga olinsa, darhaqiqat, Yer va uning tabiiy yo'ldoshi Oyning yoritilish darajalari o'rtacha bir-biriga yaqin. Faqat Oyning Yer atrofida aylanishi hisobiga, ma'lum bir holatlarda, biroz farq qiladi. Jumladan, Oyda havo muhiti va Yerdagidek organik unsurlar

bo'lmaganligi sabab (matbuotda Oyda muzlagan suv mavjudligi to'g'risidagi ma'lumotlarga qaramay), undagi yorug'lik ko'rsatkichlari Yerdagidek emas.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Energiya» quvvat tushunchasi nimani anglatadi? Ilmiy tavsiflab bering.

2. Tabiatda doim mavjud bo'lgan «Energiya almashinish» jarayonini qanday tushuntirish mumkin?

3. Energiyaning «Issiqlik» va «Yorug'lik» shakl-ko'rinishlari asosida qanday ilmiy tushunchalar yotadi?

4. Quyosh nurining, to'liq uzunliklariga ko'ra, tarkibiy qismlari, ularning sifat-miqdor ko'rsatkichlari va tabiati to'g'risida batafsil ma'lumot bering.

5. Yerdagi yorug' kunlar to'g'risida va yoritilish darajasiga oid yana qanday tushinchalarga egasiz?

6.2. Quyosh-asosiy tabiiy energetik omil, uning muhim fizik - kimyoviy ko'rsatkichlari

Quyosh — lotincha «G e l i o s» ulkan fazoviy unsur hisoblanadi. Shu paytgacha olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, uning radiusi 695500 km ga teng bo'lib, massasi $1,98 \cdot 10^{30}$ kg ni tashkil qiladi. O'rtacha zichligi $1,4 \text{ g/sm}^3$, ya'ni suv zichligidan qariyb 50 foiz ortiq. Quyosh yuza harorati 6000 K dan ko'p bo'lmasada, markazida 15-25 mln K gacha, xuddi qizil cho'g'dek, plazma ko'rinishida. Quyoshdan butun atrofga har sekunda $4 \cdot 10^{38}$ erg/sek energiya taraladi. Uning 5 trln dan bir ulushigina Yerga tushadi. Ana shunday holat, qariyb 4,5 mlrd yillar mobaynida Yer sayyorasi uchun asosiy tabiiy energetik omil sifatida xizmat qilib kelmoqda. Xullas, har sekunda, har bir sm^2 Yer yuzasiga, o'rtacha, 5 kal Quyosh energiyasi tushib turadi.

Quyosh nurlari 3 xil: fotosfera, xromosfera va toj ko'rinishidagi tarkibiy qismlardan tashkil topgan bo'lib, ularning har bir o'ziga xos, turlicha tarkib — tuzilma, zichlik, bosim va harorat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan fotonlar oqimidan iborat. Quyosh gardishida doim olovsimon purkashlar bo'lib turadi. Ular flokula (yoki protuberans) deb atalib, 30-50 km masofagacha yetar ekan. Bir yilda o'rtacha, 7 ming martacha purkashlar amalga oshib, bir necha oy davom etishi ham aniqlangan.

Yer bilan Quyosh oralig'i $1,5 \cdot 10^{11}$ m /yoki 149500000 km/, «Astronomik birlik» (a.b.) sifatida, fanda qabul qilingan. Quyoshga nisbatan sayyoramizning eng uzoq joylashgan holati (masofasi 1,067 a.b.) 4- iyulga to'g'ri kelsa, eng yaqin payti (0, 983 a.b.) 3-yanvarda kuzatiladi. Yerning Quyosh atrofida aylanadigan orbitasida yuqoridagi nuqtalari: birinchisi – «afoliya», ikkinchisi, ya'ni yaqin bo'lgani – «perigliy» deb ataladi. Quyosh diski diametrining, Yerdan oddiy ko'z bilan ko'ra - olinadigan, burchagi 32 min ga teng bo'lib, jisimiy burchagi ($6,8 \cdot 10^{-5}$) «stradiana» deb qabul qilingan.

Quyoshda uzluksiz termoyadroviy jarayon vodorod yadrosining geliyga aylanishi amalga oshib turadi. Astrofizik olimlarning, ma'lumotlariga ko'ra, 2 ta vodorod (N) atomi 2 ta proton bilan birlashib, nisbiy atom massasi 2ga teng bo'lgan geliy (Ne) ni hosil qiladi. Mazkur element, ancha beqaror bo'lganligi uchun, «Beta plus radioaktiv parchalanish» jarayoniga uchraydi. Bunda, Ne o'zidan pozitron va neytron zarrachalarini ajratib, 1 musbat zaryadli deyteriy yadrosiga atom massasi 2 aylanadi. Bu o'z navbatida, proton /vodorod/ bilan birlashib, zaryadi musbat 2 ga teng va atom massasi 3 bo'lgan, nisbatan barqaror geliy elementi izotopiga aylanadi. Ana shu jarayonlarda yuqori darajadagi kvantli elektromagnit energiya hosil bo'ladi. Atom massasi 3 ga teng bo'lgan geliy izotopi yadrolarining o'zaro ta'sirlashishi natijasida, atom og'irligi 4 ga teng, tabiiy mavjud bo'lgan, 1 ta geliy yadrosini va 2 ta vodorod yadrolari hosil bo'ladi. Ana shunday tarzda, kimyoviy reaksiyalar o'zgarish jarayonlari takror va takror amalga oshib turishi tufayli, juda katta energiya ajralib turadi.

Quyoshdagi termoyadroviy jarayonlarni quyidagicha kimyoviy reaksiya tenglamasi bilan ifodalash mumkin: $\frac{1}{2} \text{N}_2 \rightarrow \text{Ne} + 26,7 \text{ MeV}$. Demak, 1 ta vodorod atomining geliy atomiga aylanish jarayonlarida 26,7 MeV energiya hosil bo'lar ekan. Endi, tasavvur qilaylik, bir vaqtning o'zida butun Quyosh hajmi bo'yicha ana shunday jarayonlar amalga oshib tursa, so'zsiz, juda katta miqdorda energiya sodir bo'ladi. Ma'lumotlarga ko'ra, Quyoshda har soniyada 584 t vodorod geliyga aylanadi. Ilmiy farazlarga ko'ra, Quyoshdagi vodorod zahirasi qariyb yana 10 mlrd yilga yetishi mumkin.

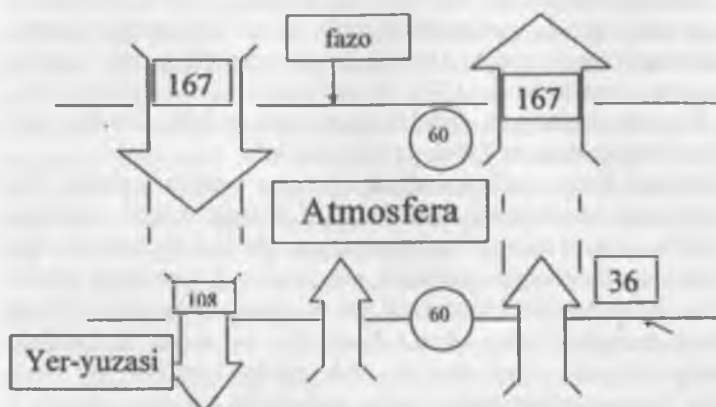
Shunday qilib, xulosa qilish mumkin, Quyoshda uzluksiz termoyadroviy sintez amalga oshib, juda katta miqdorda issiqlik energiyasi hosil bo'lishi bilan birga, Quyosh hajmi ham ortishi muqarrar. Olimlar hisob-kitobi dalolat berishicha, Quyosh yuzasi 50-60 mln km gacha kengashi mumkin.

Yer sathiga Quyoshdan tik (vertical) holatda, 1 soat mobaynida tushadigan nurlar o'zida, qariyb 580000 trln shartli kVt, energiya tutadi. Agar uni butun Yer yuza sathi 510 mln km ga taqsimlansa, har 1 km kv Yer yuzasiga, o'rta hisobda, 1370 Vt energiya to'g'ri kelishligi aniq. Xullas, Quyosh nurlari va issiqlik energiyasi tufayli 1 yilda sarf bo'ladigan Quyosh massasi 1,9 kg ga to'g'ri keladi.

Quyoshdan Yerga yetib keladigan energiya ustida tegishli soha olim va mutaxassislar ko'plab ilmiy tadqiqot ishlarini bajarib, quyidagi muhim ma'lumotlarni ham qo'lga kirgizishgan. Ma'lum bo'lishicha, Yer atmosferasining Troposfera qatlamini eng yuqori chegarasidagi sirtiga Quyoshdan, o'rta, 1000 kkal ($\text{sm}^2 \cdot \text{yil}$) darajasida yoki qariyb 2 kkal ($\text{sm}^2 \cdot \text{min}$) energiya tushar ekan. Agar Yer va uning atmosferasi qobig'ining yumaloq shar shaklida deb qaralsa, ma'lum bir vaqt oralig'ida, Troposferaning tashqi sirtiga tushadigan energiya miqdori 4 segmentga bo'lingan holatda/ yuqorida ko'rsatilgan energiya miqdorining j qismi, ya'ni 250 kkal taqsim $\text{sm}^2 \cdot \text{yil}$ ga to'g'ri keladi. Uning 1/3 qismi esa, troposfera tomonidan qayta atrofga taraladi. Shunday qilib, Yerga tushadigan Quyosh energiyasi 167 kkal ($\text{sm}^2 \cdot \text{yil}$) dan iborat bo'lishligi ma'lum bo'ladi.

Bir yil davomida Yer sathining har bir sm^2 qismiga tushib turadigan 167 kkal energiyaning 59 kkal si, yo'l-yo'lakay, havodagi gaz va gazsimon birikmalar tomonidan yutilib, bevosita Yer yuza sirtiga, qolgan energiya, ya'ni 108 kkal ($\text{sm}^2 \cdot \text{yil}$) to'g'ri kelishligi aniqlangan. Shuni alohida ta'kidlash joizki, Quyosh radiatsiyasidan bahramand bo'lgan har bir tabiiy unsur, tarkibi va tuzilishi bilan bog'liq holda, har xil daraja va shaklda, o'ziga qabul qilgan energiyani «qayta ishlaydi», natijada, o'z holati va tabiatini o'zgartiradi.

Yerning qattiq yuzasiga tushgan Quyosh energiyasining bir qismi, ya'ni 36 kkal ($\text{sm}^2 \cdot \text{yil}$), infraqizil nurlar ko'rinishida qaytadi (atrofqa taraladi). Umumiy holatda, Yer makroenergetik balansi, sxematik tarzda, 11-rasmda ko'rsatilgan.



11-rasm. Yer makroenergetik balansi (kkal taqsim sm^2/yil o'lchamda Budiko ma'lumoti, 1984).

Qayd etish joiz, keyingi paytda Yerda kuzatilayotgan ekologik muammolar, jumladan, «Parnik effekti», «Atmosferaning dimiqishi»/ sabab, Yer yuzasiga $72 \text{ kkal} (\text{sm}^2.\text{yil})$ ga yaqin Quyosh energiyasi tushib, uning $60 \text{ kkal} (\text{sm}^2.\text{yil})$ qismi suvlarning bug'lanishi uchun (11-rasm quyi qismidagi doiracha), qolgan $12 \text{ kkal} (\text{sm}^2.\text{yil})$ esa, turbulent shaklidagi havo oqimi harakati bilan havoga qaytib chiqadi. Ma'lumki, fazo bilan Yer sathi oralig'ida atmosferagi «issiqlik o'tkazgich» vazifasini o'taydi. Boshqacha ifodalansa, atmosfera muhiti, Yer sathidan ko'tariladigan suv bug'larining kondensatsiyalanish jarayoni (suv molekulalarining nisbatan past haroratda bir-birlari bilan birikib, qayta suyuq holatga o'tishi) hisobiga, hosil bo'lgan $60 \text{ kkal} (\text{sm}^2.\text{yil})$ energiyani va turbulentli havo oqimi vositasida esa $12 \text{ kkal} (\text{sm}^2.\text{yil})$, hamda bevosita Quyoshdan tushgan $59 \text{ kkal}/(\text{sm}^2.\text{yil})$ energiyalar, xullas, umumiy $131 \text{ kkal}/(\text{sm}^2.\text{yil})$ energiyani tutar ekan.

Yuqorida bayon qilingan ma'lumotlar asosida xulosa qilinsa, Quyosh energiyasi tufayli, Yerda doim «hayot» mavjud bo'lib, yillik harorat o'rtacha $14,25^\circ\text{C}$ ni tashkil qiladi. Bunda Yer sharining shimoliy qismida $15,2^\circ\text{C}$, janubiy yarim sharda esa, o'rtacha harorat $13,3^\circ\text{C}$ ga teng bo'ladi. Janubiy yarim sharda haroratning nisbatan kamligi, farazlarga ko'ra, Janubiy qutb-Antarktida muz qatlamining, nisbatan yuqori darajada Quyosh nurlarini o'zidan qaytarishi bilan tushuntiriladi. Shuni ham bilib qo'yish kerakki, yil davomida Yerga tushadigan

Quyosh energiyasining 2/3 qismi «dunyo okeani», qolgani kontinental (quruq yer) ga to'g'ri keladi. Bunda, suvning nisbatan yuqori issiqlik sig'imiga ega bo'lganligi va «harakatchanligi»ni ham yodda tutish maqsadga muvofiq.

Umuman, «dunyo okeani» Quyosh energiyasining katta qismini o'zida jamlaydigan manba sifatida suvni o'zidan bug'latib, Yer iqlimi va uning ob-havosini uzluksiz ta'minlanishini ham ta'minlaydi. Tadqiqot natijalariga ko'ra birgina dengiz-okeanda hosil bo'ladigan Golfstrim (suv bug'laridan iborat ulkan havo oqimi), Yerning quruqlik qismida oqadigan barcha daryolarga qaraganda, 22 marta ko'p issiqlikni o'zida tutar ekan. Bundan kelib chiqadigan xulosa shuki, Yerda doim barqaror iqlim-sharoit bo'lishida ham havo, ham suv muhitlari, bevosita Quyosh energiyasi vositasida faol ishtirok etarkan.

Ma'lumki, Quyosh, nafaqat Yer sayyorasi, balki galaktika «Somon yo'li»dagi hamma sayyora va boshqa fazoviy unsurlar uchun ham asosiy energetik omil hisoblanadi.

Birgina kurrai zaminimizni olib ko'riladigan bo'lsa, Quyoshsiz uni butunlay bir o'lik fazoviy unsur sifatida tasavvur etish, qiyin emas, albatta. Barcha tirik organizm, shu jumladan, insonlar ham 2 xil bioritmda (kun va tun ko'rinishida) barqaror mavjuddir. Shuningdek, Yer iqlim-sharoitining 4 fasl shklida namoyon bo'lishi va boshqa tabiiy omillar ham Quyosh tufaylidir.

Yer va undagi tirik mavjudotlar uchun Quyosh birdan bir tabiiy ham issiqlik, ham yorug'lik energiyalar manbai bo'lganligi sabab, uni har tomonlama o'rganish maqsadida ko'plab olim va mutaxassislari, ayniqsa, hozirgi davrda o'zlarining chuqur tadqiqotlarini o'tkazishmoqda. Quyida, ekokimyo nuqtayi nazaridan o'ta muhim hisoblanadigan Quyoshga doir ma'lumotlarga e'tiborni qaratamiz.

Ko'plab olim va mutaxassislar tomonidan olib borilgan bir qator spektral analiz tadqiqotlari natijalaridan ma'lum bo'lishicha, Quyosh atmosferasida Elementlar Davriy Sistemasiidagi 15ga yaqin kimyoviy elementdan 66 tasi bor ekan. Albatta, ular orasida vodorod va geliy elementlarining salmog'i nihoyatda katta. Xususan, vodorod gazi 54 va geliy 45 foizdan ko'proqni tashkil qilishligi aniqlangan.

Yer sathiga tushadigan Quyosh nurlarining 99 foizi, ya'ni to'lqin uzunligi 0,1-0,4mkm to'lqin uzunlikdagi u l t r a b i n a f s h a (UB), 0,40-0,75mkm-ko'rinadigan (K) va 0,75mkm dan yuqori i n f r a q i z i l (IQ) nurlardan iborat. Yerga tushayotgan energiyaning ana shu 3 xil

nurlar o'rtasidagi energiya taqsimoti quyidagicha: UB nurlar 9, K-47 va IQ- 44 foiz quyosh energiyasini o'zida tutadi.

Quyoshdan nisbatan yuqori darajada radiatsiyali rentgen, gamma va boshqa nurlarning, normal tabiiy iqlim va sharoitda, Yer sathiga tushib turishi ehtimoli juda kam, albatta. Ana shunday holatning uzoq davrlardan hozirgacha barqaror bo'lishiga asosiy sabab, atmosferaning ozon qatlami mavjudligidir. Nisbatan yuqori energiyali nurlar ozon molekullari (O_3) tomonidan yutilib, turli xil fotokimyoviy reaksiya va jarayonlarga sarf bo'lishi o'ta muhim tabiiy hodisa. Bu haqda to'laroq ma'lumotlarga keyingi mavzular orqali ega bo'lish mumkin.

Xulosa sifatida, ta'kidlash kerakki, Quyosh nuri va uning energiyasi tufayligina uzoq geologik davrlar oralig'ida kurrai zamin hozirgi ko'rinishdagi shakl va tarkib-tuzilishga ega bo'lgan. Tabiiyki, o'tgan davrlarda amalga oshgan xilma-xil biogeokimyoviy jarayonlar uchun muhim va asosiy energetik omil, bu Quyoshdir. Rang-barang o'simlik va jonzotu-hayvonot olamining shu kunda ham mavjudligi, so'zsiz, Quyosh nuri va issiqlik energiyalari tufaylidir.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Ulkan samoviy jism – «Quyosh» haqida nima bilasiz? Uning kattaligi, massasi, tarkib-tuzilishi va tabiiy energetik omil ekanligini asosli izohlab bering.

2. Quyoshda qanday kimyoviy o'zgarish (reaksiya va jarayon)lar bo'lib turadi? Energetik ko'rsatkichlarini baholang.

3. Yerga tushadigan Quyosh energiyasi ko'rsatkichlarini tavsiflab bering.

4. Yerning makroenergetik balansi to'g'risida qanday ma'lumotga egasiz? Sxema tarzida tushuntiring.

5. Yer iqlim-sharoitining barqaror namoyon bo'lishida Quyoshning tutgan o'rni va ahamiyatini qanday baholash mumkin?

6. Quyosh yorug'ligining 99 foizini qanday to'liq uzunlikdagi nurlar tashkil qiladi? Ularning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga oid ma'lumotlarni bayon eting.

7. Tabiatda, uzluksiz ravishda, amalga oshadigan energiya bilan bevosita bog'liq qanday jarayonlarni bilasiz? Ularning ilmiy va amaliy asoslarini tavsiflab bering.

6.3. Turli energetik omillarning barpo qilinish bosqichlari va energiyaga ehtiyojning ortishi

Kishilik jamiyati taraqqiyotining ma'lum bosqichida tabiiy energetik omil – Quyoshning inson hayot-faoliyati uchun yetarli darajada qoniqtiraolmasligi ayon bo'lgan desak, xato bo'lmaydi. Yer iqlim-sharoiti hamda fasllarning mo'tadillashgan bir zamonda yashagan odamlar, birinchi navbatda, sovuqdan saqlanish, ho'l ust-bosh va turli buyumlarni quritish, o'z makonini isitish va hokazo zaruriy ehtiyojlari uchun qo'shimcha energiya manbalari kerakligini tushinib yetgan. Xullas, pirovard-natijada, asta-sekin turli xil energetik omillar kashf qilinib, ulardan amalda keng foydalanila boshlangan. Hozirgi davrda mavjud bo'lgan turli-tuman energetik omillarsiz insoniyat yashay olmasligi va mehnat faoliyatlarini amalga oshiraolmasliklari bu haqiqatdir.

Yer yuzida mavjud 7 mlrd ga yaqin odamzod bir kecha-kunduzda kishi boshiga, o'rta hisobda, 2 kVt energiya sarf qilishiga to'g'ri kelmoqda. Amalda, AQSh, Yaponiya va Ovrupo davlatlaridagi insonlar esa bundan 3-4 marotaba ko'p energiya ishlatishlari ma'lum. Mutaxassislar fikricha, har qanday kishining turmush darajasi talab darajasida bo'lishligi uchun 4 kVt atrofida energiya zarur ekan. Bunga dunyo miqyosida erishish mumkinligini ham olim va mutaxassislar tomonidan bashorat qilishgan. Masalan, 2020-yilda Yer yuzidagi aholi soni 10 mlrd kishi atrofida bo'ladi deyilsa, buning uchun 30mlrd kVt energiya zarur bo'ladi. Hozirgi kecha-kunduzda ushbu energiya ko'rsatkichi 10-11 kVt teng. Demak, hozirgi mavjud bo'lgan energetik omillar quvvati yaqin kelajakda kamida 3 barovar ortishi maqsadga muvofiq ekan, degan xulosa qilinsa, xato bo'lmaydi.

Endi, energetik omillar tarixiy rivojiga oid ma'lumotlarga e'tiborni qaratamiz. Manbalarda ko'rsatilishicha, taxminan bir necha million yillar avval olov kashf etilgan. Ana shu davrdan boshlab odam zoti, tabiatda eng yuqori kuch va qudratga ega bo'lgan mavjudot sifatida, energiyaga katta ehtiyoj seza boshlagan. Olov tufayli, insonlarning hayot-faoliyatida keskin o'zgarishlar bo'lgan. Xususan, oziq-ovqat mahsulotlari, uy-ro'zg'or buyumlari masalan, sopol idishlar va qurilish materiallarini tayyorlash, hatto, har xil mehnat qurollari - vositalarini yasashga kirishilgan.

Tegishli soha ilmiy va o'quv manbalarda keltirilgan ma'lumotlar asosida ta'kidlash mumkinki, taxminan, 10 ming yillar avval metallurgiya sohasida birlamchi texnologik jarayonlar va zarur texnik

vositalar (dastlab mis, so'ngra temir va boshqa qotishmalardan tayyorlangan) tayyorlangan. Aynan ana shu davrdan boshlab, insoniyatning energetik ehtiyoji yanada zo'raygan deyish mumkin. Dehqonchilik ishlari rivoji bilan bog'liq holda, yerlarga ishlov berish va sug'orish bilan bog'liq holda, turli xil texnik vosita va mehnat qurollarini ishlab chiqarishga zarurat sezilgani aniq. Buning uchun, ko'p energiya kerak bo'lgan, albatta. Ana shunday va shunga o'xshash maqsadlardan kelib chiqib, avvalombor, oddiy yog'ochni yoqib uning issiqlik energiyasidan keng sur'atda foydalanilgan. Lekin vaqti kelib, bu ham yetarli bo'lmay qolgan.

Nihoyat, umumbashariy taraqqiyotning ming yillab davom etgan yuqoridagidek «energetika» davrlaridan so'ng, ilg'or tafakkurdagi odamlar samaraliroq boshqa tur energetik omillarni qidira boshlashgan. Bunda, birinchi galda, inson atrofida mavjud bo'lgan tabiiy manbalarga e'tiborini qaratgan. Shu tariqa suv va shamolning muhim energetik omillar ekanligi aniqlangan. Natijada, qayiy yelkanlari, havo va suv g'ildirak charxpalaklari kashf qilingan. Tarixdan yaxshi ma'lumki, haqiqadan ham, keyinchalik yelkanli kemalar, shamol va suv tegirmonlari vujudga kelib, uzoq davrlardan boshlab insoniyatga samarali xizmat qilgan. Hatto, ulardan hozir ham foydalaniladi. Jumladan, O'zbekistonda turli suv tegirmonlari, sholi oqlash inshootlari shu kecha-kunduzda ham xalqimizga xizmat qilmoqda.

Ilm-fan va texnika taraqqiyoti natijasida oqar suvlarning o'ta muhim energetik omil ekanligi yanada ravshan. Turli shakl, tuzilish va kattalikda g'ildirak va charxpalaklar yaratilib amalda keng foydalanila boshlangan. Nihoyatda ulkan suv g'ildiraklarini aylantirish uchun bir qator mamlakatlarda oqar suv havzalari, jumladan, daryo suvlari to'silib, dambalar barpo qilinib, ancha yuqori balandlikdan suv oqimini tushirishga erishilgan. XVIII asr o'rtalariga kelib, suv g'ildiraklari butun dunyoga keng tarqaladi. Ana shunday inshoot va qurilmalar joylashmagan Ovrupoda ham, Osiyoda ham biror bir oqar suv manbai hozirgi paytda qolmagan desa bo'ladi.

Energiyaga bo'lgan ehtiyojni qondirish maqsadida, insoniyat yuqoridagilar bilan chegaralanib qolmagan, albatta. Ilm va fan ahillari, buyuk donishmandlar ham doim izlanishda bo'lishgan. Misol uchun, buyuk ingliz olimi Djeyms Uatt tomonidan suv bug'i bilan ishlaydigan texnik qurilma mashina yaratilib ishga tushirilganini qayd etish mumkin. Shunday qilib, suv bug'i muhim energetik omil ekanligi amalda isbotlanib, undan turli maqsadlarda keng foydalanila boshlangan. Bu sohada, ayniqsa, italiyalik olim Branko, fransuz Solomon de Ko, rus

Polzukov, ingliz va Nyukomenlarning xizmatlari olamshumul ahamiyat kasb etgan. So'zsiz, suv bug'i energiyasidan samarali foydalanish bo'yicha deyarli barcha mamlakatlardagi olim va mutaxassislar ko'p tadqiqotlarni o'tkazishgan.

Turli xil bug' qurilma va mashinalari butun dunyo bo'yicha yaratilib, ular vositasida, dastavval yog'och, so'ngra ko'mir va nihoyat neft hamda gaz tarkibidagi issiqlik energiyasi hisobiga har xil amaliy ishlar qilina boshlandi. XIX asr o'rtalariga kelib, ko'p sohalarda suv va shamol o'mini bug' egallay boshladi desak, aslo xato bo'lmaydi. Lekin bunday holat uzoqqa cho'zilmagan. Bug' mashinalari samarasi va foydalanish jabhalarining chegaralanganligi ma'lum bo'lgach, energetika sohasida ilmiy izlanish va tadqiqotlar yanada rivoj topgan.

Zamonaviy energiya ko'rsatkichlari qanday qiymatlarga ega bo'lishi kerak? degan savol tug'ilishi muqarrar. Avvalambor, u oddiy va arzon usulda olinishi, nisbatan xavfsiz yo'llar bilan iste'molchilarga uzatilishi va, nihoyat, turli jabha ehtiyojidan kelib chiqqan holda, onson taqsimlanishi ham, ayniqsa hisob-kitob uchun, kerak. O'z-o'zidan ravshanki, aynan shunday talab va ko'rsatkichlarga «Elektr energiyasi» javob beradi.

Mazkur energetik omil ustida, xususan G.X.Ersted, A.Amper, M.Faradey, E.X. Lents, V.S. Yakobi va boshqalar muhim izlanishlar olib yurib, ko'p kashfiyotlar qilganlar. XIX asr oxiri va XX asr boshlarida, nihoyat, elektr generatori hamda dvigatellarining yaratilishiga muvaffaq bo'lindi. Aynan shu davrdan boshlab, insoniyat yanada yuksak taraqqiyot bosqichi - «elektrotexnika» davriga o'taboshladi. Bu davrda, endi, odamlarning butun hayoti va faoliyat ramzi keskin o'zgardi. Elektr energiyasidan yoritish uchun, eng muhimi xilma-xil ishlab chiqarish dastgohlari, qurilma va texnik vositalarni ishlatish, shuningdek, ko'plab texnologik jarayonlarni samarali amalga oshirish uchun foydalanish maqsadga muvofiqligi aniqlandi.

XIX asr oxirida elektr energiyasidan foydalanish darajasi umumjahon energetik balansida aytarli yuqori bo'lmagan. Uni ishlab chiqarish va amalda keng foydalanish XX asrda keskin ortdi.

Elektr energiyasidan foydalanish nufuzi doim o'sib borishini quyidagi ma'lumotlardan ham ko'rish mumkin. Jumladan, 1930-yilda, dunyo bo'yicha 300 mlrd kVt/soat va 1970-yili esa - 5000 mlrd kVt/soat ga yetganligi yaxshi ma'lum. Mazkur ko'rsatkich XX-asr boshida 30000 mlrd kVt/soat ga yetgan edi.

Elektr energiyasi, asosan, 3 xil: gidro- issiqlik- va atom elektr stansiyalarida ishlab chiqariladi. Ularning hammasini negizida bir

turdagi energiyaning ikkinchi turga aylanishi jarayonlari yotadi. Bu haqda quyidagilarni ta'kidlab o'tish maqsadga muvofiq. Masalan, daryo suvlarinig mexanik - kinematik energiyasini hisobga olgan holda gidroelektr stansiyalarda turbinalar vositasida elektr energiyasi hosil qilinadi. Xuddi shuningdek, turli xil tabiiy mineral yoqilg'ilar yoqilib, issiqlik elektr stansiyalarida, yuqori haroratdagi bug' hosil qilish, so'ngra katta bosimli suv bug'lari yordamida turbinalar ishga tushiriladi. Xullas, yuqoridagidek va boshqa yo'llar bilan elektr energiyasi bunyod etiladi. Bunda, aslida, turli ko'rinishdagi moddalar tarkibidagi kimyoviy energiyalar elektr energiyasiga aylantiriladi. Hozirgi zamonda ko'p mamlakatlarda yuqorida ko'rsatib o'tilgandek u yoki bu usullardan foydalanilgan holda elektr energiyasi ishlab chiqariladi.

Elektr energiyasini olish usullari orasida nisbatan arzon va ekologik maqbuli, agar zarur shart-sharoit bo'lsa, gidroelektr stansiyalari vositasida energiya olishdir. Buning uchun avvalambor, tegishli jug'rofiy hudud va tabiiy sharoit ko'rsatkichlari bo'lishligi shart. Yer yuzining ayrim joylarida bunday shart-sharoitlar bo'lmaganligi uchun ham nisbatan iqtisodiy va ekologik usullarning qo'llanish imkoniyati yo'q. Ba'zi bir davlatlarda, hatto hozir ham yog'och yoki chorva mollari qoldiqlarini yoqib, hosil qilinadigan (masalan, biogaz-vositasida) issiqlik energiyasidagina foydalaniladi. Bunday holatlarni Yer yuzidagi ayrim o'lkalarda hozir ham uchratish mumkin.

Insoniyat taraqqiyotining turli davrlarida har xil energetik omillarning kashf qilinishi hamda ulardan amalda foydalanish tarixi bilan qisqa bo'lsada, tanishib chiqildi. Bu haqdagi ma'lumotlarni chuqur o'rganib va tahlil etib, hozirgi taraqqiyot davrigacha bosib o'tilgan yillarni energetikaga bog'lab, shartli to'rt bosqichga ajratish ham mumkin:

Birinchi, bu — jismoniy kuch muskullar energiyasi rivoj topgan davr. Bu bosqichda ilk odam zoti Yerda paydo bo'lgandan boshlab, to olovning kashf qilinishi uning uchun asosiy yonilg'i mahsuloti sifatida tabiatda keng tarqalgan o'simlik tanasi — yog'ochdan foydalanish asos bo'lgan. Kishilik jamiyati taraqqiyoti tarixida bu bosqich «Ibtidoiy jamoa» va qisman «quldorlik» tuzumlari davrini ham o'ziga qamrab oladi.

Ikkinchi bosqich, asosan, VII–XVII asrlar oralig'i, ya'ni oqar suv va shamol energiyasidan foydalanishgacha o'tgan, qariyb ming yillik vaqt oralig'i bo'lib, kishilik jamiyati taraqqiyotidagi «Quldorlik» va «Feodalizm» farmatsiyalarining ham katta qismlarini o'z ichiga oladi.

Bu davrda suv va shamol vositasida ishlaydigan har xil energetik inshoot va qurilmalar ham vujudga kelgan. Energetika taraqqiyotining mazkur bosqichini «Parraklar energetikasi» davri deb atash ham mumkin. Chunki suv va shamol tegirmonlari, kema yelkanlarida parraklardan keng foydalaniladi. Bu davrda, olovdan ham har tomonlama foydalanish davom etgan, albatta.

Uchinchi bosqich XVII asrdan, to XX asr boshlarigacha - olov energiyasi issiqlikdan amalda foydalanish yuqori darajaga ko'tarilgan davr hisoblanadi. O'tmish biosfera unsurlari mahsuli hisoblanadigan va nufuzli kimyoviy energiyani o'zida jamlab olgan: toshko'mir, yonuvchi toshlar slanets, torf balchiq mahsuli, neft va yonuvchi tabiiy gaz kabi energetik manbalar keng miqyosda ishlatila boshlangan. Mazkur davr feodalizm va kapitalizm formatsiyalarini o'z ichiga oladi.

To'rtinchi bosqich asosan XX asr va XXI asr boshi turli jabhalarda elektr energiyasidan har tomonlama foydalanish davri. Ushbu bosqichda, so'zsiz, elektr energiyasini sanoat miqyosida ishlab chiqarish uchun atom energetikasi rivoj topgani muhim omil ekanligini qayd etmoq kerak. Radioaktiv element atom yadrosining bo'linishi energiyasidan keng ko'lamda foydalanish muhim omil hisoblanadi. Faqat, bunda atom elektr stansiyalari (AES)ning, ekologik nuqtai nazardan kelib chiqib, avvalambor, atrof-muhit tabiiy holati va ko'rsatkichlarini ta'minlash masalasiga e'tibor qaratilmog'i kerak.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Har bir kishining bir kecha-kunduzda hayot faoliyati uchun, taxminan qancha energiya shartli ko'rsatkichda kerak bo'ladi? Shu kungi energiya bilan ta'minlanish qay darajada?
2. Ilk energetik omil — olov, uning kashf qilinishi va tabiiy manbalari to'g'risida batafsil ma'lumot bering.
3. «Suv energiyasi», «Shamol energiyasi» tushinchalarining tub mohiyatini bayon eting.
4. Suv va shamol energetik omillariga aniq ashyoviy misollar keltiring.
5. «Elektr energiyasi» omili to'g'risida qanday ma'lumotlarga egasiz? Ilmiy-amaliy ma'lumotlarni bayon eting.
6. «Suv bug'i» dan energetik omil sifatida hozir qanday sohalarda samarali foydaniilmoqda? Aniq misollarda ma'lumot bering.

7. Energetik omillarning aniqlanish davrlarini, shartli ravishda, qanday bosqichlarga ajratish mumkin? Asosiy bosqichlarni tavsiflang.

6.4. Moddalarning yuqori darajada oksidlanish – yonish jarayoni kimyosi va chiqindi moddalar hosil bo'lishiga doir ma'lumotlar

Tabiatda mavjud va hozirgi kunda ham yoqilg'i xomashyosi sifatida foydalaniladigan mahsulotlar: yog'och, ko'mir, neft va tabiiy gazlar muhim hayotiy omillar ekanligini yana bir bor ta'kidlab o'tamiz. Ularning tarkibida Karbon (S), Vodorod (N) va Kislorod (O) kabi kimyoviy elementlar va ularning birikmalari bo'ladi. Ushbu elementlardan tashqari, kam miqdorda bo'lsa ham, Oltingugurt (S) va Azot (N) atomlarini o'zida tutuvchi moddalar ham muqarrar bo'ladi. O'z o'mida, ta'kidlab o'tish joizki, tabiiy yonilg'i gaz iste'molchilarga jo'natilishidan oldin, oltingugurt, azot va boshqa etilen kabi har xil uglevodorodlarni ajratib olinadi.

Yoqilg'i mahsulotlar tarkibida mavjud bo'lgan Oltingugurt va Azotlarning miqdorlari va umuman, tabiiy yonilg'i xomashyo kimyoviy tarkibi va tuzilmasi, tabiiy turlaridan qat'iy nazar, Yer osti qatlamlari hududlariga ham bog'liq. Ko'mir va neft tarkibida 5 foizgacha Oltingugurt bo'lishligi ma'lum. Agar neftda organik birikmalar tarkibida uchrasa qisman vodorodsulfidi birikmalari ko'rinishida bo'lishi ham mumkin, ko'mir tarkibida ham organik, ham anorganik holatda uchraydi. Turli metallarning sulfidlari, masalan, FeS_2 – p i r i t kristallari va sulfat tuzlar, shu jumladan, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ – temir sulfat, MgSO_4 – magniy sulfat va hokazolarning bo'lishi aniqlangan.

Har qanday tabiiy yoqilg'i mahsulotining yonish jarayonida, uning tarkibidagi karbon-vodorod birikmalari oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga uchrab yonib, ma'lum miqdorda issiqlik energiyasi hosil bo'ladi. Misol sifatida ko'rsatish mumkin:



Ta'kidlash joiz yonish paytida karbon elementining oksidlanishi uchun kislorod yetarli bo'lmasa, reaksiya boshqacha ko'rinishida ham kechadi, ya'ni:



Demak, kislorod yetishmagan sharoitda SO /is gazi/ hosil bo'ladi. U inson organizmi uchun o'ta xavfli gaz hisoblanadi va buni yoddan hech qachon chiqarmaslik kerak.

Ko'pincha, neft va ko'mir to'la yonmasligi natijasida yengil uchuvchan organik birikmalar ham ajralib chiqib, albatta, bunda hosil bo'ladigan tutun tarkibini tashkil qiladi. Mazkur holat, ko'pincha yakka xonadon qizdirgich pechlarida ko'proq kuzatiladi. Ishlab chiqarish sharoitlari (ulkan pechlar)da barcha turdagi organik moddalar alangada yonib, asosan, karbonat angidridi (SO_2) va suv molekula (N_2O) larni hosil qilishi aniq. Boshqacha ifodalansa, bunda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari to'la-to'kis amalga oshadi.

Tabiiy yoqilg'i mahsulotlari tarkibidagi oltingugurt va azot elementlari, kislorodli muhitda yonib oksidlanib, tegishli oksid birikmalarini sodir etadi:



Alanga hududida, nisbatan kam bo'lsa ham, oksidlanish jarayoni davom etib $\text{SO}_2 + \text{O}^* \rightarrow \text{SO}_3$ ko'rinishda reaksiya amalga oshadi. Ayrim holatlarda $\text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3 + 85 \text{ MDj}$ ko'rinishida ham oksidlanish reaksiyasi amalga oshishi mumkin. Ta'kidlash kerakki, oddiy alangada hosil bo'ladigan oksidlarning faqat 1 foizigina SO_3 dan iborat bo'ladi. Nisbatan past temperaturada SO_3 molekulasini ancha barqaror bo'lishiga qaramay, katalizatorsiz ketgan reaksiyalarda uning hosil bo'lish tezligi ancha past darajada bo'lishi aniqlangan. Kuchli alanga temperaturasi ta'sirida yoki katalizatorlar ishtirokida, ya'ni katalitik reaksiyalarda, odatda, oltingugurt dioksidi / SO_2 /ning hosil bo'lish imkoniyati katta.

Yonish jarayonlarida, azot oksidi /NO/ ham sodir bo'ladi. Yoqilg'i xomashyosi tarkibida 18 dan 80 foizgacha bo'lgan azot va unga yondash havo muhiti azot gazi manbai vazifasini o'taydi. Xullas «Zeldovich reaksiyasi» deb ataladigan kimyoviy jarayon amalga oshadi:



Atmosferaga chiqqan azot oksidi esa, havo muhitida fotokimyoviy reaksiyalarga uchrab, azot dioksidiga aylanadi: $\text{NO} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$. Nisbatan yuqori haroratli alangalarda azot atomi va kislorodning aktivlangan atomlaridan hosil bo'lgan ancha faol gidroksil /-ON/ radikallari hisobiga, tezkor reaksiya amalga oshib, azot oksidi hosil bo'ladi:



Shuni ta'kidlash joizki, havo tarkibida doim azot gazi bo'lishi sabab, umuman azotsiz, masalan, yuqori darajada tozalangan tabiiy gaz yoki neft mahsulotlari yonishi paytida ham azot oksidi hosil bo'lish ehtimoli katta. Bunda havo tarkibidagi azot gazi asosiy manba vazifasini o'taydi.

Qayd etish mumkinki, yonish jarayonlarida oltingugurtli oksidlarning sodir etilishi yoqilg'i turi va sifat-miqdor ko'rsatkichlariga juda bog'liq. Azot oksidining vujudga kelishi uchun esa, yoqilg'i mahsulotining yonish usuli va alanga temperaturasi muhim omil bo'lishligi amalda isbotlangan.

Har qanday tabiiy yoqilg'i yonishi jarayonida har xil darajada uchuvchan dispers holdagi zarrachalar majmuidan iborat bo'lgan tutun aerozollar hosil bo'lishi ma'lum. Bunga yoqilg'ilar tarkibida turli xil yonmaydigan modda va materiallar mavjudligi hamda karbonning to'la oksidlanmasligi asosiy sababdir. Karbonning to'la oksidlanmagan zarrachalari va boshqa bir qator anorganik komponentlar qozonxonalar va unchalik mukammal bo'lmagan, ko'pincha, kichik hajmli ishlab chiqarish korxonalarining issiqlik manbalari tutunlarida kuzatiladi.

Neft mahsulotlari va tabiiy gazga mo'ljallangan yonish apparatlarida aydarli darajada iflos tutunlar hosil bo'lmaydi. Asosan ko'mir bilan ishlaydigan yonish qurilmalari va apparatlarida tutunlar sodir etilishini ko'proq kuzatish mumkin. Shunday paytlarda, aerozolli atmosferani ifloslaydigan o'ta xavfli ko'rinishdagi chiqindilarni tozalaydigan yoki ularni zararsizlantira oladigan vositalardan samarali foydalanish nihoyatda maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Statsionar qo'zg'almas tizimda yoqilg'ilar yonishida barqaror alanga hosil qilish, odatda, oksidlanish reaksiyasi uchun yetarli sharoit bo'lgan maxsus kameralarda amalga oshiriladi. Bunda atmosfera havosini iflos qiladigan, azot va oltingugurt oksidlari, shuningdek, boshqa tutunsimon modda zarrachalarini hosil bo'lishi nisbatan qiyin. Hozirgi, davrda, ayniqsa, maxsus ekokimyoviy qurilma va filtr vositalari yordamida tutun tarkibidagi turli xil zarrachalar hamda zararli gazlar ushlanib qolinayotgani yaxshi ma'lum. Ammo azot va oltingugurt oksidlari va boshqa zararli organik birikmalarni to'la ushlab qolish imkoniyatiga hali erishilgani yo'q desak, xato bo'lmaydi.

Statsionar sanoat korxonalari va kommunal xo'jalik yoqish tizimidan farqli ravishda, qo'zg'aluvchan, masalan, avtotexnika yonish apparatlarida, ya'ni ichki yonuv dvigatellarida yoqilg'ining yonishi ma'lum darajada chegaralangan daqiqalarda amalga oshadi. Bunday vositalarning yonish kamerasi devorlari nisbatan past haroratda bo'lishligi sabab, to'la yonib ulgurmagan yoqilg'i komponentlari ajralib chiqib, tashqi muhitlarni ifloslashi mumkin. Darhaqiqat, shunday holat mavjud ham. Shuning uchun chiqindi karbonvodorod va karbon oksidlari havoda doim ko'plab uchraydi.

chiqib ketadigan chiqindi gaz va gazsimon moddalarning sifat-miqdor ko'rsatkichlari 14-jadvalda ko'rsatilgan B.G. Beyker.

Yoqilg'i yonish manbaidan chiqadigan moddalar 1 t yoqilg'i hisobiga hosil bo'ladigan KG da chiqindi

14 - jadval

№	Chiqindi moddalar turi	Ichki yonuv vositalari		Tashqi yonuv vositalari			
		Otto sistemasida	Dizel sistemasida	Neft yoqilg'isi		Ko'mir	
				Issiqlik elektr stansiyasi	Kommunal xo'jalik vositalari	Issiqlik elektr stansiyasi	Kommunal xo'jalik vositalari
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Karbon oksidi	395	9	0,005	0,025	0,258	25
2	Azot oksidlari	20	33	14	10	10	4
3	Oltin-gugurt oksidlari	1,55	6,0	20,85	20,85	19,5	19,5
4	Karbon vodorodlar	34	20	0,42	0,26	0,1	5
5	Aldeg idlar, organik kislotalar	1,4	6,1	0,08	0,25	0,0025	0,0025
6	Qattiq holdagi zarachalar	2	16	1,3	1-12	8 E	2-8E

Eslatma – Oltinugurt oksidlari miqdorini, jadvalda keltirilgan sof oltinugurtning yoqilg'ida foiz soni hosilasi sifatida, topish mumkin; qattiq holdagi chiqindi miqdorini aniqlash uchun esa, jadvalda ko'rsatilgan sonni qattiq zarrachalari foiziga ko'paytiriladi.

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga asoslanib ba'zi bir umumiy ekokimyoviy xulosalarga kelish mumkin. Masalan, u yoki bu turdagi gaz va gazsimon chiqindilar hamda tutun ko'rinishida qattiq holdagi anorganik moddalarning dispers zarrachalarining hosil bo'lishi, yoqilg'i turidan tashqari, undagi texnologik yonish jarayoni va uslubiga bevosita bog'liq. Buning negizida asosan yoqilg'ining to'la yonishi yoki yonmasligi yotadi.

Hozirgi davrda, dunyodagi barcha rivojlangan mamlakatlarda sanoat sohalari va texnika-transport vositalari sonining kundan-kunga ko'payib borishi, ular tufayli chiqindilar turli va miqdorlari ham kunsayin ortib borayotgani kuzatilmoqda. Ayniqsa, atmosferaning ifloslanishi oqibat-natijasida, undagi ekokimyoviy o'zgarishlar, shuningdek, biosfera unsurlariga antropogen ta'sir ham ortib borishi 60-70 foizga ortgan. 15 - jadvalda birgina 1970 yilda AQSh da olib borilgan kuzatish natijasiga ko'ra, yoqilg'ining yonishi jarayonida hosil bo'ladigan chiqindilarning sifat-miqdor ko'rsatkichlari keltirilgan.

**Bir yil mobaynida yoqilg'i mahsulotlari yonishi natijasi
(AQSh) da hosil bo'lgan ayrim chiqindilarning
sifat-miqdor ko'rsatkichlari**

15 - jadval

№	Chiqindi moddalar	Chiqindilar, mln t.	
		Avtomobillardan	Issiqlik el.stan., z-d va b. yonish manbalar
1	2	3	4
1.	Karbon oksidi	59,7	5,2
2.	Karbonvodorodlar va boshqa organik birikmalar	10,9	6,4
3.	Ugurt oksidlari	5,5	6,5
4.	Oltinugurtli birikmalar	1,0	22,4
5.	Har xil qattiq zarrachalar	1,0	9,8

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, avtomobillarning ichki yonuv dvigatellarida neft mahsulotlarini yonishi bilan hosil bo'ladigan chiqindi gaz va gazsimon kimyoviy moddalarning salmog'i birgina 1970-yilda (AQSh) ancha yuqori darajada bo'lgan. Ta'kidlash joizki, yoqilg'i yonishi natijasida atrof-muhitga tashlanadigan jami chiqindi gazlar orasida karbon oksidining 90 foizdan ortiq qismi, karbon vodorodlarning 60 va azot oksidlarining 50 foizdan ortig'i, asosan, ichki yonuv dvigatellari bilan jihozlangan texnika-transport vositalariga to'g'ri keladi. Shu sababdan ham, olim va mutaxassislar o'z e'tiborlarini ushbu masala bilan bog'liq muammolar yechimiga qaratishmoqda.

Xususan, XXI asr boshlariga kelib, ichki yonuv dvigatellarining mukammal turlari barpo qilina boshlandi. Shu bilan birga, so'zsiz, havoga chiqadigan chiqindi moddalarni zararsizlantira oladigan muhim usul va vositalarning ba'zi bir samarali turlari ham vujudga kela boshladi. Bunda asosiy e'tibor yoqilg'i mahsulotlarning to'la-to'kis yonishini ta'minlashga qaratilganini alohida qayd etmoq kerak.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Qanday tabiiy mahsulotlar yoqilg'i xomashyosi hisoblanadi?
2. Turli xil tabiiy yoqilg'ilarning tarkibi va sifat-miqdor ko'rsatkichlari to'g'risida ma'lumot bering.
3. Yonish jarayonining kimyoviy asoslarini tavsiflang, jumladan, qanday reaksiyalar amalga oshadi?
4. «Yonish» to'la bo'lmaganda, qanday birikmalar hosil bo'ladi? Hosil bo'ladigan chiqindi birikmalarni tavsiflang.
5. Tutun «aerozol» hosil bo'lishi, tarkib va sifatlarini bayon qiling.
6. Stantsionar (qo'zg'almas) va nostatsionar («harakatda bo'lagan») yonish jarayoni vositalariga nimalar kiradi?
7. «Ichki yonuv dvigatellari»dagi yonish jarayonlarini ekokimyoviy tushinchalar asosida tavsiflang.
8. Yonish jarayonida issiqlik energiyasi bilan birga qanday gaz va gazsimon moddalar hosil bo'ladi? Aniq ma'lumot bering.
9. Atrof-muhit ifloslanishida muhim o'rin tutgan texnik, energetik vosita va boshqa sohalar to'g'risida qanday ma'lumotga egasiz?

6.5. «Markazlashgan issiqlik ta'minoti» tizimining ekokimyoviy asoslari

Hozirgi zamon energetikasida issiqlik energiyasidan foydalanish salmog'i nihoyatda katta. Ma'lumki, har doim issiqlik, nafaqat insonning hayotiy omili, balki uning yashash joyi xonadonini, turli binolar va inshootlarni zarur harorat darajasida ushlab turish, isitish uchun, shuningdek, ko'plab korxanalar, ulardagi texnik qurilma va vositalar faoliyatini tashkil etish uchun zarur. Shu bois, shaharlar va yirik aholi punktlarida issiqlik energiyasini tayyorlab, tegishli joylarga yetkazib beradigan maxsus «energetik tizim» ham mavjuddir.

Odatda, shaharlarda turli-tuman tashkilot va muassasa hamda xo'jaliklar, ayniqsa, sanoati korxonalarining energiyaga bo'lgan ehtiyojlarini uzluksiz ta'minlash maqsadida, ham issiqlik, ham elektr energiyasini ishlab chiqaradigan energetik inshoot — manbalar majmui, ya'ni «issiqlik va elektr markaz» (ruscha «teploelektrotsentral») lardan keng foydalaniladi. Agar faqat issiqlik, jumladan, qaynoq suv yoki suv bug'i kerak bo'lsa, har xil salmoqqa ega bo'lgan «Qozonxona»lar tashkil qilingan ham. Ta'kidlash joizki, hozir deyarli hamma joylarda «Issiqlik - elektr markaz» /IEM/ lari ham, qozonxonalar ham kerakli energiya ishlab chiqarib samarali faoliyat ko'rsatishmoqda. Albatta, iqtisodiyot nuqtayi nazaridan, nisbatan past potentsialli (quvvati chegaralangan) qozonxonalardan foydalanish unchalik samarali bo'lmaydi. Shuning uchun ham, ko'plab shaharlarda markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimidan foydalaniladi.

Zamonaviy issiqlik energiyasini, olish qurilmasi deganda, turli xil o'choq, qozon, yuqori haroratli bug' tayyorlash moslamalari, havo qizdirgich, yonilg'i o'tkazgich, kul ajratgich kabi qurilma va vositalar, shuningdek, har xil ko'rsatkichlarga ega bo'lgan nasoslarni nazarda tutmoq kerak.

Issiqlik energiyasini ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan muhim yoqilg'i xomashyosidan asosiy komponent sifatida foydalanish bilan birga, so'zsiz, buning uchun havo va suv ham kerakligini esdan chiqarmaslik kerak. Yoqilg'i yonib, aniqrog'i yuqorida ko'rsatilgandek, oksidlanib turli darajada qizigan gazlarni hosil qiladi. Ular turli vositalar orqali harakatda bo'lib, issiqlik energiyasidan holi bo'lgan holatda, so'ngra atmosferaga chiqib ketadi.

Suv bug'i hosil bo'ladigan qozonda to'yingan bug' massasi vujudga keladi. Zarur bo'lsa, shunday holatlar ham bo'ladi, bug' yana

qo'shimcha qizdiriladi va harorati ko'tariladi. O'choqdagi qizigan gazlar qozon va bug' qizdirgich vositalar orqali harakatlanib bo'lgan payt, yuqori haroratli /300–450 °C/ holatda, mo'ri orqali havoga chiqarib yuborilishi maqsadga muvofiq emas, albatta. Shuning uchun ham issiqlik tayyorlash inshootining iqtisodiy samarasini oshirish nuqtayi nazaridan kelib chiqib, qozon ortida qo'shimcha qurilmalar joylashtiriladi. Bunda, qozonga tushadigan suvni yig'ib boradigan uskuna ham, o'choqqa yuboriladigan havo ham ma'lum darajada qizigan holatda bo'ladi.

Ta'kidlash joizki, qozonxonalarda shunday sharoitni yaratish zarurki, mo'ri orqali yoqilg'i mahsulotlarining yonishidan hosil bo'ladigan chiqindi gaz va gazsimon moddalar yetarli darajada zararsizlantirilib, qayta foydalanishlik imkoniyati bo'lmagan holatlardagina atmosferaga chiqarilishi mumkin. O'choqdagi kul va shlak ko'rinishidagi qoldiq moddalar majmui maxsus yig'ilib, ular ham bartaraf qilinishi zarur.

Suv bug'ini ishlab chiqarish xonalarini isitish uchun yoki shamollatish /ventilatsiya/ vositalar faoliyatini ta'minlash, shuningdek, bug'ni iste'mol qilish shahobchalari hamda maxsus dastgoh-apparatlarga yuborilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi. Issiq gaz-bug'lar o'z energiyalaridan holi bo'lgach, sovib – kondensatsiya jarayoniga uchrab, yana qozonxonaga qaytadi. Bug'larning sovishidan hosil bo'lgan suv kondensati, odatda, distillangan suvdek toza bo'lmaydi. Chunki, unda ma'lum miqdorda kislorod va karbon kislotasi CO_2 borligi sabab/ bo'lganligi uchun, qozonxona dastgoh va uskunolari hamda turli uzatkich-kommunikatsiya trubalarning korroziyaga uchrashi, ya'ni zanglab yemirilishi oqibatida, suvda har xil oksidli moddalar, hatto, metall zarrachalari bo'lishi mumkin. Aynan ana shunday omillar sabab, kondensat qozonxonadagi suv yig'gichlarda jamlanishidan avval, qaytayotgan suvni maxsus tozalash moslamalari (dezarator va tindirgichlar) dan o'tkaziladi. Issiqlik ta'minoti tizimida ko'p miqdorda issiqlik energiyasini yo'qolishini oldini olish maqsadida, imkon darajasida, jami kondensat suvning qozonxonaga qaytib kelishiga erishmoq kerak.

O'tkir bug'ga mo'ljallangan sanoat dastgohlari bug' bilan o'z faoliyatlarini amalga oshirib, hatto, bir qism bug'larni chiqarib yuborishi natijasida, ko'p hollarda, bug' kondensati to'la qaytmaydi ham. Bundan tashqari, ayrim sabablariga ko'ra, kommunikatsiya moslama

turboprovdning texnik nosozligi tufayli ham, bir qator isrofgarchiliklarga yo'l qo'yilishi muqarrar.

Qozonxonalar uchun ishlatiladigan suv turli tabiiy manbalardan olinishi mumkinligini ham nazarda tutmoq kerak, albatta. Ma'lumki, tabiiy suvda turli xil kimyoviy tuzlar erigan holda bo'ladi, jumladan, karbonatlar. Shuning uchun ham bunday suvni qizdirish va bug'latish jarayonida qozonsuv qizdirgich apparati devorlarida, xuddi uy sharoitida suv qaynatiladigan choynak yoki samovarlarda kuzatilgandek, tuzlar qoldig'idan har xil qalinlikdagi qatlamlar hosil bo'ladi. So'zsiz, bunday holatlarda issiqlik energiyasini hosil qilish va uni uzatish darajasi ancha pasayadi.

Kuzatiladigan yuqoridagidek hodisa va holatlar tufayli bunday noxush hodisa va jarayonlarni bartaraf qilish maqsadida, suv manbaidan olingan suvlarga, avvalambor, maxsus suv tozalagich moslamalari, filtrlar, tindirgichlar va hokazolarda boshlang'ich ishlov berilgandan so'ng dozatorlardan o'tkazilib, keyin alohida idishlarda jamlanadi. Shunday qilib, ma'lum ko'rsatkichlarda tayyorlangan suv qozonga ma'lum miqdor va tezlikda quyilishi, albatta, avtomatik boshqaruv tizimi yordamida nazorat ostida bajariladi.

Qozonga tegishli turli dastgoh va uskunalar, shu jumladan, uning o'zi ham ma'lum bosimda ishlashi uchun maxsus bosim o'lchagich vositamonometrlari bilan jihozlanadi. Tayyor bug' iste'mol uchun uzatilishi – bug' sarfi ortishi bilan o'choqning ish faoliyati ham tezlashadi. Boshqacha aytiladigan bo'lsa, yonish jarayonida qatnashadigan havo va yoqilg'i miqdorlari ortadi. Amalda nisbatan oddiy mexmada ishlaydigan, masalan, suvni isitishga mo'ljallangan inshoot qozonxonalar ham mavjud. Ularda yuqorida ko'rsatib o'tilgan ayrim dastgoh va apparatlar bo'lmasligi ham mumkin.

Markazlashgan issiqlik ta'minoti tizimlarida suvni kimyoviy tozalash, tayyorlash usullari ham joriy qilinsa, maqsadga muvofiq bo'lar edi, albatta. Biroq, ko'pincha iqtisodiy ortiqcha sarf-xarajat bo'lishini xohlamagan holda, kimyoviy suvni tozalash usullaridan foydalanilmaydi. Yana shuni ham ta'kidlash joizki, ko'p hollarda, qozonxonalarda oz-ozdan bo'lsada, yo'qotilgan suv kondensatini doim ma'lum me'yoriy darajada yangi suv hisobiga to'ldirib turiladi. Suv qaynatgich apparati va unga tegishli boshqa texnik vositalar qanchalik mukammal tayyorlangan bo'lsa, issiqlik ta'minoti tizimi shuqadar samarali ishlaydi.

Issiqlik energiyasini hosil qilish texnologik jarayonlari, bunda boshlang'ich suvning sifati, uning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari, yoqilg'i turi, hozirgi paytda amaldagi issiqlik inshootlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari ham shu kungi talab darajasida emas. Xususan, hozirgi davrda faoliyat ko'rsatayotgan qozonxonalarning foydali ish samarasi ham unchalik yuqori emas deyish mumkin. Albatta, bir qator rivojlangan mamlakatlarda keyingi yillarda bunga ma'lum darajada e'tibor kuchaytirilgan.

Issiqlik energiyasini tayyorlash uchun yoqilg'i mahsulotlari sifatida asosan tabiiy yog'och, torf, qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir, antratsit, yonuvchi slanets, neft mahsulotlari va tabiiy gaz, shuningdek, sun'iy yog'och ko'miri, torf va ko'mir kokslari, turli sanoat generator va pechlarining gazlari mahsulotlardan foydalanish ham mumkin. Dastlabki davrlarda, yog'och ko'p ishlatilgan bo'lsa, keyinchalik ko'mir va neft mahsulotlaridan, jumladan, mazutdan, hozirgi paytda esa, tabiiy gazdan keng sur'atda foydalanilmoqda. Yuqori darajada texnik-iqtisodiy va energetik samaraga erishish bilan birga, hozirgi davrda, ayniqsa, qozonxona va issiqlik elektr stansiyalarining atrof-muhitga ta'sirini kamaytirishga ancha e'tibor qaratilgan. Bu haqda batafsil ma'lumotlarni keyingi, chiqindi moddalarga bag'ishlangan mavzular-dan bilib olish mumkin.

Quyida, e'tiborni ayrim energetik tushincha va shular bilan bog'liq fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarga qaratamiz. Jumladan, issiqlik haqida gap borganda, birinchi navbatda, uning o'lchami «kaloriya» kal yoki «kilokaloriya» kkal. bo'lishligini bilib qo'yish kerak. Mazkur o'lchamlarning Xalqaro Sistema /SI/da energiyaning boshqa ko'rinishdagi o'lchamlarida ifodalanishi qo'yidagichadir:

- issiqlik oqimi quvvati $1 \text{ kkal/soat} = 1,163 \text{ Vt}$;
- issiqlik miqdori $1 \text{ kkal} = 4,19 \text{ kDj}$;
- solishtirma issiqlik sig'imi $1 \text{ kkal/kg.grad} = 4,19 \text{ kDj/kg.grad}$;
- issiqlik o'tkazuvchanlik $1 \text{ kkal/m.s.grad} = 1,163 \text{ Vt/m.grad}$. 0,86;
- issiqlik uzatish koeffitsiyenti $1 \text{ kkal} /(\text{m}^2.\text{s.grad}) = 1,163 \text{ Vt/m}^2.\text{grad}$.

Issiqlik ta'minoti uchun, asosiy vosita sifatida, suvdan foydalanishi asosli, albatta. Chunki, uning tabiatdagi zaxirasining salmog'i katta bo'lib, nisbatan kimyoviy barqaror ham. Shuningdek, fizik-kimyoviy ko'rsatkich masalan, issiqlik sig'imi, qovushqoqlik va hokazolari har tomonlama maqbul darajada. Demak, har qanday suv manbaiga yaqinroq joyda energetik inshootni tashkil qilinishi maqsadga muvofiq

hisoblanadi. Faqat, yuqorida ta'kidlagandek, oldindan suvni tozalash tayyorlash ham o'ta zarur chora ekanligini hech qachon unutmaslik kerak.

E'tiborni yana shunga qaratmoq kerakki, issiqlik inshootlarini barpo qilishdan avval, uning loyihasi juda puxta ishlab chiqilishi kerak. Bunda inshootning joylashtirilishi mumkin bo'lgan jug'rofiy hududning ekologik ko'rsatkichlari, iqlim-sharoiti, aholi xonadonlari yashash joylar va ishlab chiqarish korxonalari joylashishi tartibi, ya'ni iste'molchilar bilan bog'liq boshqa turli xil hokazolarni o'rganib chiqilishi maqsadga muvofiq.

Foydalaniladigan suv manba'i, unda mavjud suvning sifat-miqdor ko'rsatkichlari, shuningdek, ishlatiladigan yoqilg'i mahsulotlar ko'rsatkichlariga ham katta e'tibor berib har tomonlama o'rganilishi zarur hisoblanadi. Bundan asosiy maqsad shundan iboratki, tekshirish natijalariga qarab, mazkur inshoot bilan bevosita bog'liq bo'lgan, u yoki bu turdagi suvni tozalash /tayyorlash/ usuli va qurilmalari ishlab chiqarish texnologiyasiga ham e'tibor qaratish lozimligi. Yuqoridagi ko'rsatmalarga amal qilinsa, albatta, yuqori samaraga ega bo'lish mumkin.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Markazlashgan issiqlik ta'minoti» tizimini tavsiflab bering. Nima uchun barcha shaharlarda bunday tizim mavjud?

2. «Issiqlik-elektr markazi» va «qozonxona» lar faoliyatini tavsiflang. Ularning bir-biridan farqi nimada?

3. «Issiqlik» hosil qilish texnologik jarayonlari va bunga tegishli asosiy texnik vositalar haqida ma'lumot bering.

4. Qanday maqsadlar uchun «o'tkir suv bug'i» ishlab chiqariladi? Uning muhim sifat va miqdor ko'rsatkichlari xususida nima bilasiz?

5. «Issiqlik energiyasini hosil qilish» inshootlarida suvlarni tozalash qurilma va moslamalarining qanday turlaridan foydalaniladi?

6. «Issiqlik tashuvchi vosita», «kondensat», «qo'shimcha toza suv» va boshqa tushunchalarga ta'rif bering.

7. «Issiqlik energiyasi»ga oid qanday o'lchamlar va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarni bilasiz? Ular nima uchun zarur?

jabhalari va salmog'i ham intensiv ortgan. Misol uchun, faqat 1980–2000-yillar, ya'ni atigi 20 yil oralig'ida, tabiatdagi mavjud yonilg'i resurslarining yoqilishi bilan bog'liq sarfi oldingi o'tgan ming yillab taraqqiyot davrlaridagi ishlatilgan yonilg'ilar va bunda olingan energiya miqdoridan ancha ortiq ekanligini olim va mutaxassislar qayd etishgani yaxshi ma'lum.

Mavjud tabiiy yonilg'i resurslardan, asosan energiya manbai sifatida foydalanishi sabab, ko'mir va neft, tabiiy gaz va uranli ma'danlarning zahiralari keskin kamayib ketayotganligi insoniyatni tashvishga qo'ymoqda. Bu borada, hatto, bir qator olimlarning bashoratlari ham ko'p manbalarda e'lon qilingan.

Geofizika va astrofizika sohalarida ko'p tadqiqotlarni o'tkazgan yirik rus olimi V.S. Troitskiyning ma'lumotlariga ko'ra, hozirgi vaqtgacha aniqlangan va hisob-kitob qilingan tabiiy ko'mir zahirasi, taxminan, yana 600 yilga, neft 90-100, tabiiy gaz 50, yadroviy yonilg'ilar esa 4-5 o'n yilliklarga yetishi mumkin. Mashhur fizik-kimyogar, Nobel nomidagi Xalqaro Mukofot sohibi N.N. Semenovning ta'kidlashicha, yadroviy yonilg'i ma'danlaridan tashqari, barcha tur yonilg'i resurslari, agar shu hozirgi davr tarzida ishlatilib turilsa, ularning shu kungacha aniqlangan zahiralari 2116-yildayoq tugashi ham mumkin.

Albatta, Yerda mavjud bo'lgan barcha turdagi yonilg'i resurslarining butkul tugashi muddatini hech kim aniq ayta olmaydi. Lekin ular qachonlardir tugaydi, shubhasiz. Ana shunda kishilik jamiyati oldida ha yo t i y m u a m m o sodir bo'lishi muqarrar. Energetik inqirozni oldini olish, so'zsiz, hozir hayot insonlarning muqaddas burchidir. Vaqtini qo'ldan boy bermay, avvalombor, energiya hosil qilishning yangi, har tomonlama samarali usullarini yaratish va amalda qo'llay boshlash zarur.

Ana shu maqsadlardan kelib chiqib, shu paytgacha o'tkazilgan ilmiy-texnik izlanishlar natijasida aniqlangan eng samarali va ekologik maqbul n o a n' a n a v i y (alternativ) energetik omillardan kengroq foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu kabi omillarga, birinchi galda, vodorod gazini olish vodorod energetikasi, turli xil chiqindi biomassa - organik moddalardan yonadigan b i o g a z, ya'ni metan (SN_4) gazini ishlab chiqarishni kiritish mumkin.

Noan'anaviy energiya manbalari xilma-xil: shamol va quyosh energiyalarini, jumladan geliotexnika vositalari yordamida, issiqlik va elektr energiyasiga aylantirish; turli xil elektrokimyoviy generatorlar

orqali kerakli energiya olish va ayniqsa, so'nggi yillarda alohida e'tibor bilan o'rganilayotgan ayrim kimyoviy barqaror elementlarni «Termoyadroviy sintez jarayonlar»ga uchratib energiya ishlab chiqish kabi omillarni ham ko'rsatib o'tsa bo'ladi.

Ta'kidlash joizki, vodorod energetikasi uchun, birinchi navbatda, turli tabiiy manbalardan vodorod gazini olish texnologiyasini yaratish kerak bo'ladi. Dastlab, toshko'mimi g a z l a t i sh, ko'mimi qayta ishlashdan boshlash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Ushbu sohada olimlar ancha samarali ishlar olib borib, erishgan natijalarini amalda qo'llashga ham muvaffaq bo'lishgan (masalan, Germaniya, Fransiya va b.). Mazkur sohaning ikkinchi muhim tomoni, ya'ni tabiatda hozircha zahirasi yetarli bo'lgan yonilg'i resurslaridan oqilona foydalanish zarur. Bu haqda, xususan buyuk kimyogar D.I. Mendeleyev o'z vaqtida ta'kidlaganidek, nooqilona munosabatga chek qo'yish va tabiiy yonilg'i moddalarni faqat yoqish uchun ishlatish emas, balki qayta ishlab, insoniyat uchun o'ta zarur bo'lgan turli xil modda-mahsulotlarni olish maqsadga muvofiq ekanligini uqtirgan edi. Afsus, bunga yetarli darajada e'tibor berilayotgani yo'q, desa bo'ladi.

Yonadigan gazlarga vodorod ham kiradi. Undan turli xil texnika - transport vositalari, issiqlik elektr stansiyalari, qozonxonalar uchun yonilg'i xomashyosi sifatida foydalanish mumkin. Hozir bu jarayon boshlangan va rivoj topmoqda. Vodorod nisbatan yengil va yonuvchan gaz moddasi bo'lib, havo muhitida yonishi va suv bug'i hosil qilishi sabab, ekologik juda maqbul. Benzina nisbatan 3 baravar ortiq issiqlik sig'imiga ega. Xullas, vodorod gazi yuqori samarali energiya manbai hisoblanib, uning alangalanish temperaturasi, havo bilan aralashib hosil qiladigan yonilg'i massa tarkibiga qarab, har xil darajada bo'lishi mumkin.

Ilmiy izlanish va tajribalar natijalariga ko'ra, shu kecha-kunduzda, transport vositalari uchun ko'p miqdorda ishlatiladigan benzin mahsulotlari bilan solishtirilganda, vodorod gazining yonish temperaturasi qariyb 3 marta, ayniqsa, uning alangalanishi uchun zarur bo'lgan boshlang'ich energiya 11-12 foiz darajasida kamligi, nihoyat, alangasining tarqalishi tezligi ancha katta bo'lishi kabi ko'rsatkichlar ham, uning energetik manba sifatida, har tomonlama ustuvorligidan dalolat beradi.

Suyultirilgan vodorod $T_s = -253^{\circ}\text{C}$ nisbatan yuqori zichlikka ega bo'lib, juda ham yengil bug'lanadi va gaz holatiga o'tadi. Bexosdan to'kilgan suyuq vodorod xavfsiz, ya'ni o'z-o'zidan alangalanmaydi.

ishlaydigan yoki zarasizlantiradigan zamonaviy inshoot yoki qurilmalar tashkil qilinishi, o'ta muhim ekokimyoviy ahamiyatga ega.

Ma'lumki, bizdagi chiqindilar o'zida nihoyatda ko'p organik birikmalarni tutadi. Jumladan, ular orasida tolasimon materiallar qoldig'i, qog'oz, o'simlik mahsulotlari, oziq-ovqat qoldiqlari, polimer moddalar va hokazolar yetarli darajadadir. Ana shunday tarkibdagi chiqindi moddalarni qayta ishlanish imkoni bo'lmagan hollarda, albatta, maxsus qurilma va vositalar yordamida biogazga aylantirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Buning uchun, birinchi galda, kichik firma yoki korxona tashkil qilinib, o'zimizda bo'lmasa, chet el texnika va texnologiyasini jalb etilsa, to'g'ri bo'lar edi. Bu bilan, avvalombor, chiqindi moddalarning atrof-muhitga, ayniqsa, biosferaga ko'rsatadigan ta'siriga barham beriladi, ikkinchidan, qo'shimcha noan'anaviy yo'l bilan energiya ishlab chiqish yo'lga qo'yilgan bo'lar edi.

Organik chiqindi, umuman, biologik massadan energiya ishlab chiqish uchun foydalanish bo'yicha, birinchilardan bo'lib, xususan, Braziliya olim va mutaxassislari ko'p tadqiqotlar olib borib, ko'p ijobiy yutuqlarga erishishgani yaxshi ma'lum. Ular, o'zlarida ko'plab mavjud bo'lgan organik chiqit modda hisoblanadigan shakar qamishi, makkajo'xori, mannioka asosida texnik etil spirti ishlab chiqarish samarador texnologiyasini yaratishgan. Tayyorlangan spirtga 10-20 foiz miqdorda benzin qo'shib, hosil qilingan kompozit suyuqlikni turli texnik va transport vositalari uchun dvigatel yonilg'isi o'rni bilan foydalanish mumkinligi amalda isbotlangan. Braziliyada olingan va amalda qo'llanilayotgan bunday energetik mahsulotning yonishi atrof-muhit uchun xavfsiz ekanligi shubhasiz, muhim haqiqat.

Boshqa tur noan'anaviy energetik omil, bu shamol energiyasidir. Bir qator Ovro'pa mamlakatlarida, shuningdek, Amriqo va Osiyo qit'alaridagi ayrim hududlarda ham, shamol energiyasidan keng foydalaniladi. Masalan, qishloq xo'jalik mahsulotlarini birlamchi qayta ishlaydigan (sholi oqlash, don tayyorlash va ularni unga aylantiradigan tegirmonlar), hatto, elektr energiyasi hosil qiladigan inshootlari va qurilmalaridan keng foydalanilayotganini ko'rsatib o'tish mumkin. Mazkur yo'nalishda Markaziy Osiyo, shu jumladan, O'zbekiston Respublikasining ba'zi bir hududlarida shamol energiyasi bilan ishlaydigan ayrim inshoot yoki texnik qurilmalar tashkil qilinishi maqsadga muvofiq.

E'lon qilingan axborot va ma'lumotlarga ko'ra, Bog'obod hududi (Farg'ona vodiysi) da shunday joylar bor ekanki, u yerlarda, shamolning

tezligi 40 m/sek, hatto, undan ham ortiq bo'lar ekan. Demak, bemaol undan foydalanish, ya'ni tegishli ko'rsatkichlardagi energetik inshootlarni bunyod etish mumkin. Bozor iqtisodiyotiga o'tgan Respublikamizda hozir ko'plab tashkil qilinayotgan katta-kichik xususiy korxona va xo'jaliklar uchun zamonaviy shamol agregatlaridan foydalanilsa ayni muddao bo'lar edi.

Agar xalqimizning o'tmish tarixiga nazar tashlasak, darhaqiqat, juda qadimdan xalqimiz tabiiy omillardan keng foydalanib, har xil noan'anaviy energetik manbalar va qurilmalardan bahramand bo'lganining guvohi bo'lamiz. Fikrimiz isboti sifatida, shamol parraklariyu, suv charxpalaklari va tegirmonlarini ko'rsatib o'tish mumkin.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, xulosa qilish mumkin: kelajak avlod taqdirini o'ylab, birinchi navbatda, hozircha bizda ko'plab mavjud bo'lgan barcha tur tabiiy energetik resurslarga oqilona munosabatda bo'lish kerak. Shu bilan birga, xalqimizning boy o'tmish an'alariga asoslanib, chet el tajribalaridan foydalanib shamol, suv va Quyosh energiyasidan keng sur'atda amaliy hayotimizda foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Nihoyatda istiqbolli hisoblanadigan noan'anaviy energetik omillarning muhim turi, bu Quyosh energiyasidir. Ilmiy manba va turli axborotlarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, hozirgi paytda jahonning juda ko'p mamlakatlarida Quyosh energiyasi hisobiga ishlaydigan suv isitkich (bug' olish) va elektr energiyasini ishlab chiqaradigan qurilma, hamda inshootlarni barpo qilishga kirishilgan. AQSh, Yaponiya, Italiya kabi qator industrial rivojlangan davlatlarda, Quyosh radiatsiyasi yordanida elektr energiyasini hosil qiladigan elektrokimyoviy generator qurilmalari ixtiro etilgani, ma'lum. Ushbu generatorlar o'rnatilgan texnika-transport vositalari amaliy xizmatda ham, shu jumladan, avtomobillar serquyosh yurtimizda, ayniqsa, ana shunday ekologik maqbul transport vositalari (nafaqat Quyosh issiqlik energiyasidan foydalanadigan qurilmalar) bo'lsa, ayni muddao bo'lardi.

Markaziy Osiyo mintaqasi va xususan, O'zbekiston Respublikasining Buxoro va Navoiy, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlari hududlari, albatta, Farg'ona vodiysi ham, Quyosh nurlari energiyasi va vositalaridan foydalanish uchun maqbul o'lkalardir. Xususan, issiqlik va elektr energiyasi olish uchun ko'p jihatidan qulay hisoblanadi. Mazkur yo'nalishda, olib borilayotgan ilmiy-texnik izlanish natijalarini amalda joriy qilish maqsadida Respublikamiz Fanlar Akademiyasi tasarrufidagi

«Fizika-texnika instituti» ning «Quyosh markazi» tashkil qilingan. Lekin, olib borilayotgan tadqiqotlar natijalaridan amaliyotda foydalanish darajasi, bir qator xorijiy yutuqlarga solishtirilganda, hozircha unchalik yuqori emas. Albatta, buning uchun kapital mablagʻ, zamonaviy dastgoh-uskuna va apparatlar, texnik vositalar zarur. Har qanday holatlarda ham, soʻzsiz, ushbu sohada faolroq harakat darkor.

Noan'anaviy energetik omillardan foydalanishni yana bir turi, bu elektrokimyoviy generatorlarni ishlab chiqish hisoblanadi. Bu haqda ham tegishli ilmiy manbalarda yetarlicha ma'lumotlar mavjud. Ana shular haqida qisqacha quyidagilarni bayon etamiz. Ma'lumki, 1839-yilda ingliz olimi U. Grov qiziqarli tajriba o'tkazgan edi. U sulfat kislotasi eritmasiga ikkita platina elektrodlarini tushirib, ular orqali elektr tokini o'tkazgan. Amalga oshgan elektr o'li z jarayoni natijasida, bitta elektrod sirtida vodorod, ikkinchisida kislorod ajralib chiqqan. Tok manbasi uzilib qo'yilganda ham, biroz vaqt o'tgach, elektrodlar orasida ma'lum kuchlanish mavjudligi va ularni sim bilan bog'lansa, tok oqimi vujudga kelishi kuzatilgan.

Masalaning muhim jihati shundan iboratki, mazkur hodisaning kuzatilishi elektrodlar oralig'ida kuchlanish va elektr toki sodir bo'lishi, nafaqat elektrolitning vodorod va kislorodga ajralishi, shu bilan birgalikda, olingan vodorod va kislorod gazlarning maxsus naychalar orqali tegishli elektrodلarga yuborib ham amalga oshishi aniqlangan. Buning tub mohiyatini quyidagicha, ilmiy asoslab tushuntirish mumkin.

Shu narsa yaxshi ayonki, muayyan tarkibdagi ishqor eritmasiga 2 ta elektrod tushirib, biriga vodorod gazi, ikkinchisiga esa kislorod yuborilganda, vodorodli manfiy elektrod yuzasida $N_2 + 2ON^- \rightarrow 2N_2O + 2e$ ko'rinishdagi kimyoviy reaksiya amalga oshadi. Odatda, vodorod atomidagi elektronning energiyasi, elektrod vazifasini o'taydigan metallning kristall panjarasidagi elektronga nisbatan, ortiqligi sabab, vodorod oksidlanib o'z elektronini ajratib chiqaradi va eritmaga juda yengil holatda o'tadi. Mazkur elektron ishtirokida, kislorod gaz elektrodda, $1/2O_2 + N_2O + 2e \rightarrow 2ON^-$ ko'rinishda reaksiya kuzatiladi. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, eritmaga dagi erkin elektronlar hisobiga, aynan shunday kimyoviy o'zgarishlar bo'lishi aniq. Xullas, ko'rsatib o'tilgan reaksiyalarning, uzluksiz ravishda, elektrodلar sirtida amalga oshib turishi tufayli, «elektronلar oqimi» hosil bo'ladi.

Xulosa qilib, ta'kidlash joizki, agar toza holdagi vodorod va kislorod gazلarini yetarli miqdorda olishga erishilsa, soʻzsiz, elektrokimyoviy generatorلar vositasida elektr energiyasi hosil

bo'lishiga imkon tug'iladi. Bu borada ilmiy-amaliy ishlar, albatta, yaqin kelajakda rivoj topadi. Buning uchun, eng asosiysi, Yerdan vodorod va kislorodlarning tabiiy manbai, hech qachon yo'qolmaydigan, tabiatan bitmas-tugamas suv bor.

Nihoyatda muhim ahamiyatga ega bo'lgan noan'anaviy energetik omillardan yana biri, kimyoviy elementlar atomlarining ichki energiyasi bo'lib, unga «termoyadroviy sintez» vositasida erishiladi. Bunda, avvalambor, nisbatan yengil elementlarning yadrolari nihoyatda yuqori darajada qizdirilgan holatda kimyoviy o'zgartiriladi. Bu sohada muhim ilmiy-amaliy yutuqlarni qo'lga kiritganlardan biri rus olimi N.G. Basov hisoblanadi. Uning rahbarligida XX asrning ikkinchi yarmida «Tokomak» deb nomlangan qurilma vositasida termoyadroviy sintez ishlari amalga oshirilgan. Ayniqsa, boshqariladigan termoyadroviy sintez va nihoyatda jadal amalga oshadigan lazer nurlari ishtirokidagi termoyadroviy sintezlar o'tkazilishini ko'rsatib o'tish mumkin.

Lazer nurlari, kichik bir nuqtaga jamlangan holda, qariyb million $^{\circ}\text{C}$ li termoyadroviy olovni bunyod etishi aniqlangan. Bunday sharoitda har qanday moddaning, nafaqat molekulasi, hatto, atomlari ham zaryadlangan ionlarga aylanishi muqarrar. Mavjud ilmiy ma'lumotlar asosida ta'kidlash mumkinki, D.I. Mendeleyevning tuzgan Elementlar Davriy Sistemi jadvalidagi dastlabki 5 ta, ya'ni vodorod, geliy, litiy, berilliy va bor elementlarining atom yadrolariga doir turli xil «termoyadroviy sintez» jarayonlarining amalga oshish ehtimoli katta.

Ular orasida, ayniqsa, «deyteriy-tritiy» termoyadro sintezining ahamiyati buyukdir. Jumladan, deyteriy va tritiy vodorod elementining izotoplari nisbatan oson geliy elementiga kimyoviy o'zgaradi. Bunda ikkala izotop yadrolari birlashadi, natijada, 17,6 MeV energiya ajralib chiqadi: $\text{D} + \text{T} \rightarrow \text{He} + \text{n} + 17,6 \text{ MeV}$. So'ngra, hosil bo'lgan neytron n ta'sirida, quyidagicha: $\text{n} + {}^6\text{Li} \rightarrow {}^4\text{He} + \text{T} + 4,8 \text{ MeV}$ reaksiya amalga oshadi. Demak, mazkur yo'nalishdagi termoyadroviy sintez jarayoni uchun «birlamchi yonilg'i mahsuloti» deyteriy va tritiy, keyin litiy hisoblanar ekan. Yuqoridagi reaksiyalarni birlashtirib, umumiy ko'rinishda, $\text{D} + {}^6\text{Li} \rightarrow 2 {}^4\text{He} + 22,4 \text{ MeV}$ tenglama bilan ifodalasa ham bo'ladi.

«Termoyadroviy sintez» ning radioaktiv uran elementining bo'linish jarayonidan farqi va uning ustunligi shundan ibortki, sintez mahsulotlari radioaktiv xususiyatga ega bo'lmaydi. Bundan tashqari, deyteriy izotopining yadrosi juda katta energiya manbai ham hisoblanadi. Masalan, 1 l suvda mavjud bo'lgan deyteriy energiyasi 300 l benzin

yoqilganda ajralib chiqadigan energiya miqdoriga teng bo'lishi aniqlangan. Yerda esa, 14×10^{20} l suv bor bo'lib, undagi deuteriy zahirasi 10^{21} t neftdan olinadigan energiyani beraoladi. Bu, hozir dunyo bo'yicha, bir yil davomida ishlatiladigan neft miqdoridan ancha ko'p.

Vodorod izotopi Tritiy yadroviy yonilg'ilari orasida eng past energiyaga ega bo'lgan element hisoblanadi. Shunga qaramasdan, u termoyadroviy sintez oraliq bosqichlarida muhim ahamiyat kasb etadi. Eng muhimi, istiqbolda Yerda zahirasi hech vaqt tugamaydigan va sof holdagi deuteriy hamda proton vodorod yadrosi yoqilg'isida ishlaydigan «termoyadro sintezi reaktorlari» ni yaratish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Aynan shunday qurilma yordamida «sintez» jarayoni o'tkazilib energiya olinganda, radioaktiv xavfsizlik ta'minlanishi va, shu bilan birga, Tritiy izotopini olishning murakkab jarayonlaridan foydalanmaslik imkoniyati ham vujudga keladi.

Shunday qilib, yuqorida yaqin kelajak davrda amalga oshirilishi mumkin bo'lgan bir qator noan'anaviy energetik omillar va ularning kimyoviy asoslari bilan tanishib chiqdik. Albatta, kelgusida ilm-fan va texnika taraqqiyoti yanada rivoj topib, kishilik jamiyati oldida xavf tug'dirib turgan «energiya qahatchiligi» energetik krizisning oldi olinadi va insoniyat hayot - faoliyati davom etaveradi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Noan'anaviy energetik omillar» to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?
2. Nima uchun kelajakda noan'anaviy energetik omillarga e'tibor kuchayib bormoqda?
3. «Vodorod energetikasi» ning ekokimyoviy asoslari nimalardan iborat?
4. Turli biomassa va organik chiqindi moddalardan biogaz olish asoslarini tavsiflab bering.
5. Shamol energiyasidan foydalanish xususida ma'lumot bering. Undan O'zbekistonning qaysi hududlarida foydalanish ehtimoli nisbatan katta?
6. «Quyosh energetikasi» asosida qanday omil yotadi? Uning istiqbolli ko'rsatkichlari va afzalliklari haqida ma'lumot bering.
7. «Elektrokimyoviy generator» vositasida nimaga erishish mumkin? O'z tushunchalaringizni bayon eting.

8. «Termoyadroviy sintez» qanday jarayon ekanligini tavsiflang. Uning asosida qanday kimyoviy o'zgarish (reaksiya)lar yotadi?

9. Sizningcha, qaysi tur noan'anaviy energetik omillar istiqbolli hisoblanadi?

VII bob. ATMOSFERADAGI O'ZGARISHLAR VA MAVJUD EKOLOGIK MUAMMOLARNING KIMYOVIY ASOSLARI

7.1. Havo muhitining paydo bo'lishida «fotokimyoviy reaksiyalar»ning tutgan o'rni. Tabiiy jarayonlar tavsifi



Yer sayyorasida dastlab havo muhitining yuzaga kelib, barqaror tarkib-tuzilmaga ega bo'lishida, asosiy tabiiy energetik omil sifatida, Quyosh nuri va energiyasining ahamiyati nihoyatda katta. Ma'lumki, Yerning shakllanishi boshlang'ich davrlarida ko'plab bo'lib o'tgan geokimyoviy o'zgarish va jarayonlar sabab, gazsimon har xil yengil, uchuvchan moddalar hosil bo'lib, mavjud bo'shliqlarni egallagan. Ana shunday moddalar zarrachalari Quyosh nurlari va energiyasi ta'sirida kimyoviy o'zgarishlarga uchrab, pirovard-natijada, yanada kichik zarrachalarga bo'linib, nihoyat, oddiy gazlar azot, kislorod, vodorod, hatto, suv molekullari bug'lari ko'rinishida sodir etilgan.

Yer osti qatlamlaridan turli sabablar, jumladan, vulqonlar otilishi, yer silkinishlari va yoriqlar paydo bo'lishi, tog'lar vujudga kelishi tufayli kurrai zaminning yuza qismida, yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, turli birikmalar salmog'i ortaborgan. Birinchi navbatda, karbon, oltingugurt va azot oksidlari, ammiak, vodorodsulfid kabilar, shuningdek, ancha murakkab karbon-vodorodlar, xullas, xilma-xil moddalar majmuasi hosil bo'lgan. Ular o'zlariga Quyosh nurlarini yutib, so'ngra o'zaro reaksiyaga kirishgan.

Buyuk olim Eynshteyning fotokimyoviy jarayonlar to'g'risidagi «Kvant ekvivalentlik qonuni» ga binoan, Quyoshning bir kvant energiya ($h\nu$) sini yutgan har bir molekula fotokimyoviy reaksiyaga uchrashi muqarrar. Chunki bunday modda zarrachasi energetik jihatidan kuchli qo'zg'algan holatga ega bo'lib, quyidagicha reaksiyalanishi mumkin:



Darhaqiqat, mazkur fotokimyoviy reaksiyalar natijasida atmosfera tarkibini hosil qiladigan azot va kislorod gazlari sodir bo'lgani to'g'risida yetarli darajada ilmiy ma'lumotlar mavjud. Tajribada ushbu reaksiyalar haqiqatan ham ko'p martalab isbotlangan.

Yer atmosferasidagi ozon qatlaminin vujudga kelishini ham shu tarzda fotokimyoviy reaksiyalar mahsuli deb qarash to'g'ri bo'ladi. Yuqoridagi reaksiyalarning amalga oshishida, I. Golovchenko, N. Druzyak va boshqa bir qator olimlarning ilmiy xulosalari bo'yicha, nisbatan qisqa to'liq uzunligiga ega bo'lgan Quyoshning ultrabinafsha (UB) nurlari asosiy omil hisoblanadi. Atmosferadagi kislorod gaz molekulalariga UF nurlar ta'sir qilib, kimyoviy ancha faol zarracha erkin atom, ion yoki radikal ko'rinishdagilarga osongina parchalaydi. Sodir bo'lgan faol kislorod zarrachasini «atom holdagi kislorod» deb ataylik, shartli ravishda, shu muhit va sharoitda mavjud bo'lgan kislorod molekulasini bilan birikib, ozon molekulasini hosil qiladi, ya'ni:



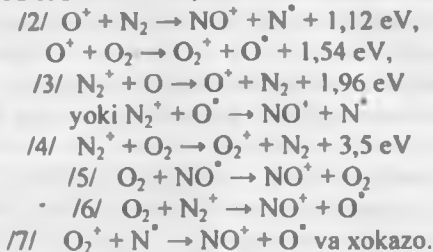
Qayd qilmoq lozimki, atomar holdagi kislorod (kislorod radikali), Quyosh nurlari ta'sirida boradigan boshqa tur moddalarning fotokimyoviy parchalanishi tufayli ham sodir etilishi mumkin.

Ozon gazining atmosferada mavjudligini, ilk bor, gollandiyalik olim M. Marum 1785-yildayoq aniqlagan edi. Havo muhitida, turli xil fotokimyoviy jarayonlar vositasida hosil bo'ladigan ozon gazi kisloroddan ancha yengil bo'lib, o'tkir hid va ko'k moviy rangga ega. Taxminan, atmosferaning 22km balandligida (Yerning shimoliy va janubiy qutblaridan hisoblansa) yetarli darajada ozonning qalin qatlamlari mavjud bo'lib, Yerdagi barcha biounsurlar hayotini Quyosh radiatsiyasidan muhofaza qiladi.

Atmosferaning tarkib va tuzilishi xilma-xil ionlangan erkin gaz va gazsimon moddalardan iborat. Aynan shular tufayli, atmosferaning «Ionli qobig'i» — «Ionosfera» mavjud. Uning bunyod bo'lishida Quyosh nurlari ta'sirida amalga oshadigan fotokimyoviy reaksiyalar muhim o'rin tutishligi yaxshi ma'lum. Xullas, mavjud gazlarning ionlanishi natijasida atmosferaning ionli qobog'i vujudga kelgan. Quyosh tufayli amalga oshadigan fotokimyoviy reaksiyalarga, misol qilib, quyidagilarni ko'rsatib o'tish mumkin:



Hosil bo'lgan kimyoviy beqaror, ancha faol kislorod va azot atomlar radikal, o'zlaridan elektronlarni ajratib chiqarib, musbat zaryadlangan ionlarga aylanishi, ular o'z navbatida, boshqa turdagi fotokimyoviy reaksiyalarni bunyod etishi mumkin, masalan:



Havo muhitida mavjud bo'lgan tabiiy gazlarning, yuqorida ko'rsatilgan ko'rinishlardek ionlanishi, albatta, atmosfera tarkibi, meteorologik Quyosh nurlarining intensivligiga bog'liq.

Shunday qilib, Quyosh ta'sirida amalga oshadigan fotokimyoviy ionlanish jarayonlari tufayli har xil faol zarrachalar: ion, radikal va hatto erkin elektronlar ham sodir etiladi. Turli hudud hamda Yer qutblari usti atmosferasidagi o'zgarishlari, yuqorida ta'kidlangandek, bir xil darajada bo'lmaydi. Ammo, barcha holatlarda atmosfera muhitida, albatta, ma'lum miqdorda erkin elektronlar oqimi yuzaga kelishi muqarrar.

Atmosfera tarkibidagi elektronlarning konsentratsiyasi, zichligi, ularning harakat tezligi va boshqa fizik, fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga qarab havo muhitida xilma-xil tabiiy hodisalar vujudga kelishi mumkin. O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida bu o'z tasdig'ini topgan ham. Amerikalik olim F. Broun ma'lumotiga ko'ra, atmosferadagi tabiiy fizik-kimyoviy jarayonlar tufayli Yerning elektromagnit maydoni butun yil davomida, albatta har bir faslda o'ziga xos ravishda, o'zgarib turar ekan. Bu, o'z navbatida, iqlim-sharoitga, shuningdek, biosfera unsurlari jonzotu-hayvonot olami sog'ligiga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Atmosfera muhitida tabiiy holatda kuzatiladigan jarayon va hodisalar, bulut hamda tumanlarning sodir bo'lishini ham va bunda bir qator kimyoviy, fizik-kimyoviy o'zgarishlar amalga oshishini ta'kidlab o'tish maqsadga muvofiqdir. Ma'lumki, butun yil davomida va ayniqsa, bahor, kuz fasllarida yerdan bug'langan suv molekullari atmosferaning ancha yuqori qismlarida, nisbatan past temperatura sharoitida, o'zaro birlashib kondensatlanishi yoki havodagi boshqa turli gaz va gazsimon

moddalar bilan aralashib har xil «a e r o z o l l a r» ni sodir bo'lishiga olib keladi.

Xuddi shuningdek, turli sabablarga ko'ra, Yerdagi har xil organik biomassa (chiqitlar)ning chirishi hamda yonishi tufayli, shamol vositasida chang-to'zon bo'lib, turli qattiq jism zarrachalari ham havoga ko'tarilib, aerozollar hosil bo'lishi ham amalda tasdiqlangan. O'rinda, ta'kidlash lozimki, aerozollar turli xil gaz va gazsimon moddalar, hatto, uchuvchan mayda dispers holdagi suyuq-qattiq birikmalarning aralashmasi bo'lishi ham mumkin. Ular o'ziga xos tarkib - tuzilma va muayyan fizik-kimyoviy kursatkichlarga egadir. Ana shunday sistemalarga oid ilmiy tushinchalar va muayyan ta'limot asoschilaridan biri rus olimi I.V. Petryanov-Sokolov hisoblanadi.

Atmosferada hosil bo'ladigan bulut va tumanlar aerozol sistemalar bo'lib, atrof-muhit uchun ham, biounsurlar uchun ham, bevosita kuchli ta'sir etmaydi, desa bo'ladi. Faqat, ularning iqlim o'zgarishlarida, ayniqsa, yog'in-sochinlarning sifat-miqdor ko'rsatkichlarida o'rni sezilarli darajada bo'ladi. Ma'lumotlarga ko'ra, tabiiy tumanlar tarkibida, havodagi gazlardan tashqari, nisbatan ko'p suv bug'lari, shuningdek, oltingugurt, azot va karbon oksidlari ham aralashgan bo'ladi.

Yer sathidan chang ko'rinishida har xil tarkibidagi qattiq moddalar zarrachalarining, turli omillar sabab, ko'tarilishi va ularning havo tarkibidagi salmog'i bilan bog'liq ashyoviy misollarni ko'plab keltirish mumkin. Tekshirishlar ko'rsatishicha, 1 sm³ hajmdagi oddiy sharoitdagi havo tarkibidagi turli xil zarrachalar miqdori shaharlar ustida 100 ming, yirik suv havzalari dengiz-okeanlar hududlarida esa, 100 donagacha, bo'lar ekan. Ilmiy kuzatishlar natijasida yana shu narsa aniqlanganki, Yerdan taxminan 2 km balandlikdagi atmosfera qavatida, Yer yuza qismiga nisbatan, chang zarrachalari 50 baravar kam, 5 km balandlikda esa, 1000 marta kam bo'lar ekan.

Shunday qilib, turli xil sabablar tufayli, atmosfera havosi hech qachon toza, ya'ni sof holda bo'lmaydi. Faqat nisbatan toza havo tarkibi bo'yichagina fikr bo'lishi mumkin. Masalan, tog'lar, daryo - soy va o'rmonzorlarning havo muhitlarini nisbatan toza deyilsa, aslo xato bo'lmaydi. Dengiz-okeanlar ustida ham toza havo agar, suv bug'i va qisman har xil ionlarni hisobga olmaganda bo'ladi. Shuning uchun ham mazkur joylar havosi shifobaxsh hisoblanadi. Bu degani, ular insonlar salomatligini tiklash uchun xizmat qilish mumkin degani, albatta.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Yer havo muhitining shakllanishida qanday gaz va gazsimon birikmalar muhim o'rin tutgan?
2. Atmosfera tarkib-tuzilmasi ko'rsatkichlarida Quyosh nuri va energiyasining tutgan o'mini tavsiflab bering.
3. Atmosferaning «Ozon qatlami» qanday vujudga kelgan.
4. Azot va kislorod gazlarining Quyosh ta'sirida qanday o'zgarish reaksiyalarga uchraydi? Aniq mismollar bilan tavsiflang.
5. Atmosferada elektronlar oqimining hosil bo'lishida «Ionlanish jarayonlari» qanday o'rin tutadi? Asosli ilmiy ma'lumotlar bayonini keltiring.
6. Havoda tuman va bulutlar qanday tarzda vujudga keladi? «Aerozol» larni tavsiflang.
7. Qattiq moddalarning juda mayda (dispers) zarrachalari qaysi yo'llar bilan havo muhitiga chiqib qoladi? «Chang» ni qanday fizik-kimyoviy sistema deb hisoblash mumkin?

7.2. Atmosferaga chiqadigan gaz va gazsimon moddalar tavsifi, asosiy manbalari

Hozirgi zamon ishlab chiqarish sohalarida hosil bo'lib, har xil omillar sabab, atrof-muhitga tarqaladigan turli xil gaz va gazsimon birikmalar, ularning turlari, sifat-miqdor ko'rsatkichlari hamda ularni bunyod qiladigan manbalar va jarayonlar xususida yetarli bilim sohibi bo'lish muhim ahamiyatga ega. Buning uchun, dastavval, Yerdagi mavjud bo'lgan tabiiy ekologik muhitlar to'g'risida, ularning kimyoviy tarkib tuzilmalari bo'yicha aniq ilmiy ma'lumotlarni bilib olish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Atmosfera havo muhitiga tegishli birlamchi tushuncha va ma'lumotlar oldingi sahifa 2-bobda berilgan edi. Quyida havo muhitining tarkibi va tuzilmasiga oid bir qator qo'shimcha ma'lumotlar, shuningdek, har xil chiqindi gaz va gazsimon birikmalarning ta'sirida amalga oshayotgan ekologik muhitga o'zgarishlarga e'tibor qaratiladi.

Yer havosining eng muhim tabiiy ko'rsatkichlarini asosan 2 xil gaz moddasi, ya'ni azot va kislorod belgilaydi. Ular jami atmosfera massasining 98-99 foizini tashkil qiladi. Mazkur gazlarning asosiy qismi Yer sathidan qariyb 5 km balandlikkacha bo'lgan, atmosferaning troposfera qatlamlarini barpo etadi. Shu narsa ham yaxshi ma'lumki,

balandlikka ko'tarilgan sari havoda kislorod gazining ulushi kamayib boradi.

Yerdagi barcha tur o'simlik, jonzotu hayvonot olami va insoniyat uchun asosiy hayotiy omillardan biri hisoblanadigan havo qatlamining o'rtacha qalinligi 1,5-2 km ga teng. Butun yil davomida yog'in-sochinlarning vujudga kelishi ham aynan shu atmosfera qismida sodir bo'ladi. Jonsiz tabiat va Yerning barcha biologik unsurlari o'rtasida doim bo'lib turadigan modda va energiya almashinish jarayonlari ham, asosan, havo vositasidagina amalga oshadi. Bundan kelib chiqadigan xulosa shuki, hatto, tun va kun vaqtlari oralig'ida kuzatiladigan eng yuqori va eng past darajadagi temperaturalar farqlanishi ham yuqoridagi omillarga bog'liq.

Kishilik jamiyati rivoji, fan-texnika taraqqiyoti, yirik shaharlar va ulardagi turli soha sanoat korxonalari, energetika va kommunal tizimlari, texnik-transport vositalari faoliyatlari sabab, atmosfera hozir chiqarib yuborilayotgan chiqindi gaz va gazsimon moddalar nufuzi yildan-yilga ortib bormoqda. Bunday holat, ayniqsa, XX asming 2-yarmidan boshlab keskin tus oldi. Shuning uchun ham, atmosfera o'ldiruvchi bir talay jahonshumul ekologiyaviy muammolar — «Ozon tuynugi», «Atmosfera dimiqishi» «Pamir effekti», iqlim o'zgarishlari va hokazolar sodir bo'lib, Yer tabiati va jami biounsurlar hayotiga katta xavf tug'dirmoqda.

Yer havo muhitining ifloslanishiga olib kelayotgan turli chiqindi gaz va gazsimon moddalarning manbalari ham, ularning fizik-kimyoviy xossa va ko'rsatkichlari ham xilma-xildir. Bu haqda ko'plab daliliy misollar, olim va mutaxassislarning ilmiy xulosalarini ko'rsatib o'tish mumkin.

Hozir butun dunyoda faol ishlab turgan son-sanoqsiz tog' - kon va metallurgiya korxonalari bor. Ularda xilma-xil texnik qurilma va vositalardan foydalaniladi. Masalan, metallurgiya korxonalarida ishlatiladigan do'mna pechlari olib ko'raylik. Unda hosil bo'ladigan chiqindi gazlar tarkibining 55-57 foizini azot, 27-29 foizini is gaz, 11-12 karbonat angidridi, 2-3 vodorod, 0,5 foizini metan kabi unsurlar tashkil qiladi. Ko'pincha, ular, juda yuqori haroratda bo'ladi. Xuddi shuningdek, marten pechlari, metall qo'yish konvertor sexlari, prokattash qurilmalaridan ham hozir keng foydalaniladi. Ular tufayli ham ko'plab chiqindi gazlar, gazsimon moddalar va chang ko'rinishida katta miqdorda turli dispers zarrachalar havoga chiqib turadi.

Endi, tabiiy yonilg'i resurslarni qayta ishlash va foydalanish sohalariga nazar tashlaylik. Ma'lumki, barcha turdagi yoqilg'i

mahsulotlari: neft, toshko'mir va tabiiy gazlar xilma-xil karbonvodorodli organik birikmalardan iborat. Ular tarkibida, juda oz bo'lsa ham, azot, oltingugurt va kislorod elementlarning ancha murakkab birikmalari mavjud. Misol uchun, neft mahsulotlarini olib ko'raylik.

Neftni qayta ishlab olinadigan har xil ko'rsatkichli benzinlar, dizel yonilg'isi, kerosin, ligroin, gudron, mazut va hokazolarning yonishi natijasida karbon, azot va oltingugurtning turli oksidlari, ko'plab oddiy va murakkab tarkib-tuzilmadagi organik, hatto, metall organik birikmalar hosil bo'ladi. Albatta, chiqindilar tarkibi yonilg'i turiga bog'liq. Buni 16-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ham bilib olish mumkin.

Mazkur jadvaldagi ma'lumotlar asosida, hozirgi davrda millionlab texnika va transport vositalari faoliyati tufayli, havo muhitimiz qanchalik ifloslanishi mumkinligini yaxshi tasavvur etsa bo'ladi.

Benzin va dizel yoqilg'isidan, ichki yonish dvigatellari vositasida, hosil bo'ladigan gazlar 1000 litrga, kg hisobida

16-jadval

Chiqindi gazlar tarkibi	benzin	Dizel yoqilg'isi /solyarli/
1	2	3
Is gazi:	27	7,4
Karbonvodorodlar	24	16,4
Azot oksidlari	13,5	26,4
Aldegidlar	0,5	1,2
3,4 -benzapiirin	$7,2 \times 10^{-1}$	$10,5 \times 10^{-1}$
Oltingugurt oksidlari	1,1	4,8
Qattiq zarrachalar	1,4	13,2
Organik kislotalar	0,5	3,7
Qo'rg'oshinli birikmalar	0,4	-

Shu narsa ham aniqlanganki, 1 ta yengil avtomobil 1 yilda harakatda bo'lganda, o'rta hisobda, 2 t benzinni yoqib, havoga 700 kg gacha qizigan karbonat angidridi, 60 kg is gazi, 50 kg karbonovodorodlar, 30 kg azot oksidlari, 5 kg acrozol ko'rinishdagi organik-anorganik birikmalar aralashmasi, 2-3 kg oltingugurt oksidlari, 3 kg turli xil dispers

zarrachalar chiqindisi va 1 kg gacha qo'rg'oshinli zaharli birikmalar chiqarar ekan. Yoki boshqa misol: 1000 ta avtomobil faqat 1 kunlik harakati natijasida is gazining o'zidan 3 ming litrgacha sodir qilib havoni iflos qiladi.

Umuman, avtomobil va boshqa matorli texnika-transport vositalari tufayli 200 turdan ziyod zararli chiqindi moddalar sodir etilishi aniqlangan. XX asr boshlarida butun dunyo bo'yicha 10 mingga yaqin mashina-mexanizmlar bo'lgan bo'lsa, hozirgi paytda, faqat yengil avtomobillarning soni 500 mln dan ortiq. Boshqacha ifodalansa, o'tgan asr boshlarida atmosfera tarkibining, turli xil texnik omillar sabab, buzilishi 5-6 foizni tashkil etgan bo'lsa, endilikda, avtotransportlar hisobiga havoning bug'lanishi 60-70 foizga teng. Demak, xulosa qilish ham mumkin. Yer yuzida 500 mln yengil avtomobil bor deb faraz qilinsa, ular 1 yil mobaynida 3 mlrd t benzin sarflashi aniq. U holda, yuqoridagi 14-jadval ma'lumotlari yordamida, qancha chiqit gaz va gazsimon moddalar hosil qilinishini aniq hisoblab chiqish ham mumkin.

Yana boshqa bir misol, o'rtacha toifadagi zamonaviy 1 ta havo layneri samolyot Ovrupo qit'asidan Amerikada yoki teskarisi 8 soat mobaynida uchib o'tib, atmosferaning 50-70 t miqdorida kislorod gazini va bir necha tonna reaktiv yonilg'i kerosinni sarf qiladi. Bunda, qancha chiqindi gaz hosil bo'lishini ham, 14-jadval asosida, hisoblab aniqlash qiyin emas. Bundan tashqari, hozirgi davrda, qanchadan-qancha havo transporti va reaktiv ucharlar turi urush texnika-vositalari mavjudligi e'tiborga olinsa, ularni ishlatish natijasida ham havo muhiti nihoyatda ifloslanmoqda. Bularga, endi, qishloq xo'jaligi, qurilish sohalari, zavod va fabrikalardagi barcha texnik vositalari, faoliyati tufayli sodir etiladigan har xil tarkib tuzilmaydi, chiqitlarni ham qo'shib fikr qilinsa, hozirgi ekologik o'zgarish va muammolar asosini tushinish qiyin emas.

Xullas, turlicha tadqiqot va hisob-kitoblar natijasiga ko'ra, dunyo bo'yicha, 1 yilda atmosferaga jami 300 mln t dan ortiq miqdorda karbon va oltingugurt oksidlari, 100 mln t atrofida karbonovodorod birikmalari atrof-muhitga chiqib turadi. Yuqoridagi fikr-mulohazalar faqat texnika-transport vositalarigagina taalluqli bo'lib, ta'kidlash joiz, texnogen omillar ham mavjudligini nazarda tutmoq lozim.

Jumladan, turli xil tabiiy ma'dan rudalarni qayta ishlab har xil metall mahsulotlari tayyorlanadigan bir qator korxonalar faoliyatini tahlil qilish mumkin. O'rta hisobda, 1 t cho'yan ishlab chiqarish va undan po'latli buyumlar tayyorlash jarayonlari paytida havoga 4,5 kg dispers zarrachali chang, 2,7 kg oltingugurtli birikmalar, 0,5 kg atrofida

marganets metali va boshqalar chiqarib yuboriladi. Ko'mirmi kokslyadigan yoki sement ishlab chiqaradigan korxonalar faoliyati sabab ham, atrof-muhitlarda ekologik kimyoviy o'zgarishlar bo'layotgani ayon bo'lmoqda. Rangli metallar ishlab chiqarilish paytida ham atmosfera ko'p miqdorda chang, mishyak, simob, qo'rg'oshin kabi o'ta zararli chiqitlar ham chiqarilishi ham aniqlangan.

Elektroliz yo'li bilan aluminiy metali olinishini kimyogar mutaxassislar yaxshi biladi. Bu borada eng yirik korxona bizning mintaqamizda Tojikistonning Tursunzoda shahri yaqinida mavjud. Mazkur korxona faoliyati tufayli havoga o'ta xavfli florli birikmalar masalan, vodorod florid, flor gazi va boshqalar ajralib chiqadi. Ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, 1 t aluminiy metali olish uchun, odatda, 40-50 kg sof flor sarf qilinsa, uning 65 foiziga yaqini chiqindi gaz va gazsimon moddalar ko'rinishida atrof-muhitga chiqarib yuboriladi. Natijada, nafaqat Tojikiston, balki O'zbekistonning Surxondaryo va boshqa hududlarning havo muhiti ham, suv manbalari ham, nihoyat, quruq yerlariga ham katta ziyon yetkazilayotganini inkor etib bo'lmaydi.

Atmosfera ko'p miqdorda zararli gazlar, albatta, har xil kimyo korxonalaridan ham chiqadi. Respublikamizdagi kimyoviy zavod va kombinatlar Chirchiq, Navoiy, Olmaliq, Angren, Farg'ona va boshqa shaharlarda joylashgan. Kimyoviy qayta ishlash jarayonlari va texnologiyalariga asoslangan bunday korxonalarda hosil bo'ladigan chiqindi gazlar tarkibi xilma-xildir.

Shu narsa ham ma'lumki, har qanday mamlakatning iqtisodiyoti uchun kimyoviy modda va mahsulotlar — erituvchilar, kislotalar, ishqorlar (asos moddalari), turli xil organik va anorganik birikmalar, monomer va polimer moddalari, turli reaktiv va dorivor (fiziologik aktiv mahsulot)lar juda ham zarur. Ularni ko'plab miqdorlarda olish uchun ancha murakkab va xavfli kimyoviy reaksiyalardan sanoat miqiyosida foydalanish kerak bo'ladi. Ana shunday jarayonlar natijasida, asosiy mahsulot bilan birga, ko'pincha, turli chiqindi moddalar ham hosil bo'ladi. Ayniqsa, bunda chiqadigan gaz va gazsimon birikmalar orasida karbon, azot va oltingugurt oksidlari, ammiak, xlor, flor va bromli birikmalar atrof-muhitni, xususan, havoni haddan tashqari bulg'aydi. Hozirgi kecha-kunda bu amalda kuzatilmoqda ham.

Insonlar ehtiyojini to'laroq qondirish maqsadida, qishloq xo'jaligini intensiv taraqqiy etishini ta'minlash zarurligini ko'pchilik yaxshi tushunadi. Buning uchun hozirgi paytda asosan kimyoviy vositalardan foydalaniladi. Turli xil mineral o'g'itlar, pestitsid (gerbitsid va fungitsid)

lar, defoliant va turli o'stirish vositalari keng miqyosda ishlatilishi muqarrar. Bundan tashqari, polimer materiallari ham hozir ko'plab qo'llanilmoqda.

Yuqoridagidek, xilma-xil kimyoviy vositalarni ishlab chiqarish paytida, so'zsiz, katta miqdorda gaz va gazsimon chiqitlar ajralib chiqadi. Birgina misol, fosforli o'g'itammofos, superfosfat yoki super ammofoslar ishlab chiqarish jarayonlarida hosil qilinayotgan chiqindi gaz va gazsimon moddalar orasida vodorod florid (NF), silitsiy florid (SiF_4)₂ geksaftor silitsiy kislotasi (H_2SiF_6), ammiak (NH_3), oltingugurt oksidlari (SO_2 , SO_3) va boshqalar bo'ladi. Xuddi shuningdek, azotli, kaliyli yoki murakkab tarkibdagi kompleks o'g'itlarni olishda ham gaz va gazsimon moddalar hosil qilinadi. Mazkur ishlab chiqarish sohalarda chiqitsiz texnologiya to'la ma'noda, joriy qilinsa maqsadga muvofiq bo'lar edi.

Insoniyatning shu kungi talab va barcha ehtiyojlarini qondirish uchun, haqiqatan ham, juda ko'p turda sintetik moda - mahsulot va materiallar ishlab chiqariladi. Xususan, juda ko'p sohalar uchun zarur bo'lgan monomer - polimer (plastmassa) va sintetik kauchuklar, ularning turli ko'rinishdagi mahsulotlarini misol sifatida ko'rsatish mumkin. Birgina sintetik kauchuk tayyorlanadigan zavodlar faoliyatida atmosferaga stirol, divinil, toluol, atseton, izopren va hokazo o'ta zararli toksik gazsimon organik birikmalar havoga chiqariladi. Xullas, atmosfera havo muhitini bulg'ayotgan manba va omillar nihoyatda ko'p.

Boshqa yana bir sohani olib ko'raylik. Ma'lumki, har bir mamlakatda keng miqyosda doim qurilishlar olib boriladi. Buning uchun ko'p miqdorda sement mahsulotlari, asfalt va betonlar, karbid birikmalari, g'ishtlar ishlab chiqaradigan zavod va sexlar zarur. Ularning faoliyati natijasida ham chiqit gaz va boshqa tur moddalar hosil bo'ladi.

Ma'lumotlarga ko'ra, paxta yetishtirishda Respublikamiz, dunyodagi 80 ga yaqin Paxtakor davlatlar orasida, 5-6 o'rinni tutadi. Bizda juda ko'p paxta tozalash zavodlari bor. Ular faoliyati tufayli ham ko'plab dispers zarrachalar (juda mayda tolachalar bo'lgan «chang») atrof-muhitga chiqarib yuboriladi. Xuddi shuningdek, qishloq xo'jaligi (dehqonchilik)da, albatta, xilma-xil yengil uchuvchan bioaktiv kimyoviy vosita gerbitsid, pestitsid, difoliant va bulardan keng foydalaniladi. Buning natijasida ham, nafaqat tabiiy hayotiy muhitlar, tirik organizmlar, shu jumladan, insonlar sog'ligiga katta zarar yetkaziladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqadigan birdan-bir xulosa shundan iboratki, turli-tuman chiqindi moddalar tufayli yuzaga kelayotgan

ekokimyoviy o'zgarishlarni chuqur o'rganish va tahlil qilish, nihoyat, yangi muammolar kelib chiqmasligi uchun zaruriy chora-tadbirlar belgilash va amalda bajarishini ta'minlash darkor. Bu shu kungi eng dolzarb ekokimyoviy masala.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Havo muhitini buzadigan asosiy omillarni tavsiflang.
2. Gaz va gazsimon chiqindi moddalar tarkibini qanday birikmalar tashkil qiladi?
3. Turli soha korxonalari faoliyatini tahlil qilib, ulardan atmosferaga chiqarilib yuborilayotgan birikmalarga tavsif bering.
4. Tabiiy yonilg'i mahsulotlarining yonishi natijasida qanday gaz va gazsimon moddalar hosil bo'ladi? Ularning sifat va miqdor ko'rsatkichlarini baholang.
5. Aniq bir ishlab chiqarish sohasini alohida olib qarab, bunda hosil bo'ladigan chiqindi gaz va gazsimon birikmalarga tavsif bering.

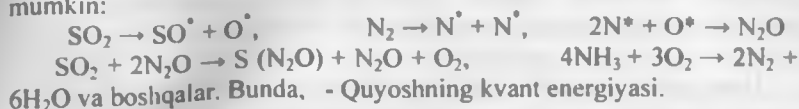
7.3. Chiqindi gazlar tufayli havo muhitida boradigan fotokimyoviy reaksiya va jarayonlar

Yer atmosferasining tabiiy holatida 98 foizga yaqin hajmini 2 ga gaz - azot va kislorod tashkil qiladi. Kurrai zaminimizning shakllanish davrining boshlang'ich bosqichida havo muhiti vujudga kelgan, albatta. Bunda, shuningdek, boshqa tur sayyora unsurlarining paydo bo'lib shakllanishida Quyosh nurlari va energiyasi asosiy omil vazifasini o'taganligi aniq.

Ma'lumotlar shundan dalolat beradiki, Yer shakllanish uzoq geologik davrida yer osti qatlamlaridan yer yuza sathiga ajralib chiqqan nisbatan yengil birikmalar va ularning Quyosh ta'sirida parchalanib hosil qilgan zarrachalari ilk atmosfera tarkibini vujudga keltirgan. Davrlar o'tishi bilan amalga oshib turgan har xil geokimyoviy jarayonlar: yulqonlar otilishi, yer silkinishi va yoriqlar hosil bo'lishi, tog' cho'kishi yoki uni aksi kabilar tufayli ko'plab karbonat anhidridi (SO_2), vodorod sulfidi (H_2S), oltingugurt oksidlari (SO_2 , SO_3), amiak (NH_3), metan (SN_4), kabi boshqa gazsimon moddalar aralashmasi bunyod bo'lgan.

Yuqoridagidek gaz va gazsimon moddalar paydo bo'lishi bilan Quyosh ta'sirida ekokimyoviy o'zgarishlar va fotokimyoviy reaksiya-

larga uchragan. Natijada, sintez jarayonlari amalga oshib, kimyoviy birikmalar hosil bo'lgan. Misol sifatida, quyidagilarni ko'rsatib o'tish mumkin:



Aynan shu kabi fotokimyoviy reaksiya va jarayonlar natijasida azot va kislorod gazlari ko'p miqdorda sintez bo'lib, keyinchalik yerning atmosferasi (havo muhiti)ning asosini tashkil qilgan. Shunga o'xshash kimyoviy o'zgarish va jarayonlar sabab, ozon gazini ham hosil bo'lib, atmosferaning ozon qatlamini vujudga keltirgan. I. Golovchenko va V. Druzyak mavjud ilmiy ma'lumotlarga asoslanib, ozon qatlamini paydo bo'lishi to'g'risida o'z ilmiy farazlarni bayon qilishgan. Olimlar fikricha, Quyosh nurlari, ayniqsa, 180–240 nm to'lqin uzunligidagi ultrabinafsha (UB) nurlari kislorod molekulasini 2 ta kimyoviy faol zarrachaga parchalaydi. Ular, o'z navbatida, Quyosh energiyasini o'zlariga qabul qilib, yanada faollashib, molekula ko'rinishidagi kislorod bilan reaksiyaga kirishib $\text{O}_2 \rightarrow \text{O}^\bullet + \text{O}^\bullet$; $\text{O}^\bullet + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_3$ ko'rinishdagi reaksiyalar natijasida, ozonni hosil qiladi. Bunday jarayonlar hozirgi davrda ham atmosfera qavatlarida amalga oshib turishi mumkin. Aks holda, ozon qatlami, har xil texnogen omillar sabab, butunlay yemirilishi turgan gap, albatta.

Erkin, atom holidagi kislorodning faol zarrasini hosil bo'lishida hozirgi kunda atmosferaga chiqqan har xil gaz va gazsimon kimyoviy moddalarning fotokimyoviy parchalanishlari natijasida ham sodir bo'lishi mumkin:



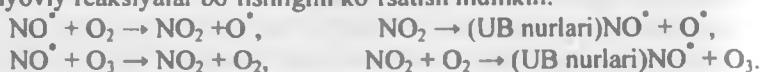
Biroq shu bilan birga, ta'kidlash joizki, yuqorida ko'rsatilgandek fotokimyoviy jarayonlarning samarasi, ya'ni foydali ish koeffitsiyenti nisbatan past darajada. Masalan, 1 kg ozon gazini hosil qilish uchun nazariy hisoblangan energiya, ko'pi bilan 0,6 kVt/soatga teng.

Xulosa qilinsa, Quyosh energiyasi vositasida uzoq geologik davrlar mobaynida, darhaqiqat, turli tabiiy omillar va jarayonlar sodir bo'lib, nafaqat atmosfera muhiti, shuningdek, Yerning gidrosferasi, boshqa muhim hayotiy muhit va omillar asta-sekin paydo bo'lgan.

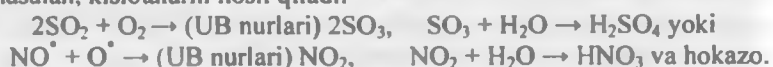
Hozirgi kunga kelib, havo muhitining tabiiy tarkibi tuzilmasi va tegishli fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari, texnogen omillar tufayli, keskin o'zgargan. Oqibat natijada, Yer iqlim sharoiti ham oldingi davrlargidek emas. Bunga asosiy sabab, xususan, hozirgi zamon texnika-transport

vositalari dvigatellari, turli qozonxonalar va boshqa energetik inshootlar, sanoat korxonalari va boshqa manbalardan chiqayotgan chiqindi gaz va gazsimon moddalar hamda ularning fotokimyoviy o'zgarishlari natijasida hosil bo'layotgan yot kimyoviy brikmalarning ekokimyoviy ta'siridir.

Havo muhitiga o'tib qolgan chiqindi moddalarning aksariyati, albatta, energetik qo'zg'algan, ya'ni ancha qizib faollashganligi sabab, bir qator kimyoviy o'zgarish va reaksiyalarni keltirib chiqaradi. Masalan, havoga chiqqan birgina azot - II - oksidi uchun quyidagicha kimyoviy reaksiyalar bo'lishligini ko'rsatish mumkin:



Yuqoridagidek kimyoviy o'zgarish va jarayonlar havo muhitiga chiqqan barcha tur gaz va gazsimon birikmalar bilan amalga oshishligi aniq. Eng xavfli tomoni shundan iboratki, buning natijasida hosil bo'lgan moddalar, xususan, suv bug'lari mavjud bo'lgan havo qismida, o'zgarishlarga uchraydi va ancha kimyoviy agressiv birikmalar, masalan, kislotalarni hosil qiladi:



Yuqoridagidek ekokimyoviy o'zgarish va jarayonlar ketishi oqibatida atmosfera havosining tarkibi keskin o'zgarib, o'ta zararli gaz aralashmalari, xususan, har xil «aerozol» lar bunyod etishi aniq. Ular yog'in-sochinlar vositasida, Yer sathiga tushib, biosferaga katta ziyon yetkazadi. Bu haqda aniq ma'lumotlarni turli matbuot axborotlaridan ham bilib olsa bo'ladi.

Ma'lumki, chiqindi gaz va gazsimon birikmalar, asosan, shaharlar, yirik sanoat korxonalari joylashgan hududlar, texnika va transport vositalari intensiv harakatda bo'lgan magistral yo'llar usti atmosferasida nisbatan ko'p bo'ladi. Tadqiqot va kuzatishlar dalolat berishicha, ayniqsa, keyingi yillarda, chiqindi gazlar orasida azot - II - oksidi /NO/ ning salmog'i ancha katta. Olimlarning fikricha, birgina texnika-transport vositalari dvigatellari yonish kameralaridan chiqadigan azot oksidining konsentratsiyasi 50 mg/m^3 bo'lganda, uning taxminan yarmi havo muhitiga chiqib NO_2 ga aylanadi.

Agar havoda NO miqdori nisbatan kam, masalan, 5 mg/m^3 bo'lsa, uning NO_2 aylanishi uchun 40 kecha-kunduzga yaqin fursat zarur ekan. Bundan shunday xulosaga ham kelish mumkin: atmosferaga chiqqan NO gazi miqdori qanchalik kam bo'lsa, uning Quyosh ta'sirida

fotokimyoviy reaksiyalarga uchrashi samarasi ham past darajada bo'ladi. Demak, iloji boricha, bu kabi chiqindi gazlar atmosferaga kam miqdorda chiqarilishi kerak.

Hozirgi davrda, bir qator kimyoviy zararli gaz va gazsimon moddalarning havo tarkibida bo'lishining chegaraviy me'yoriy ko'rsatkichlari ham belgilab qo'yilgan. Jumladan, quyida ayrim birikmalarning Yer sathiga yaqin havo qatlamlarida, 1 kecha-kunduzda, bo'lishi mumkin bo'lgan miqdorlari keltirilgan: SO uchun $3,0 \text{ mg/m}^3$, NO_2 — $0,04$, kukun — $0,05$, SO_2 — $0,05$, benzin — $1,5 \text{ mg/m}^3$, benz/apirin uchun esa $0,1 \text{ mkg/100 m}^3$, qo'rg'oshinli birikmalar — $0,0003 \text{ mg/m}^3$, nitrat azot kislotasi bug'lari $0,15 \text{ mg/m}^3$ darajasidan yuqori bo'lmasligi belgilab qo'yilgan.

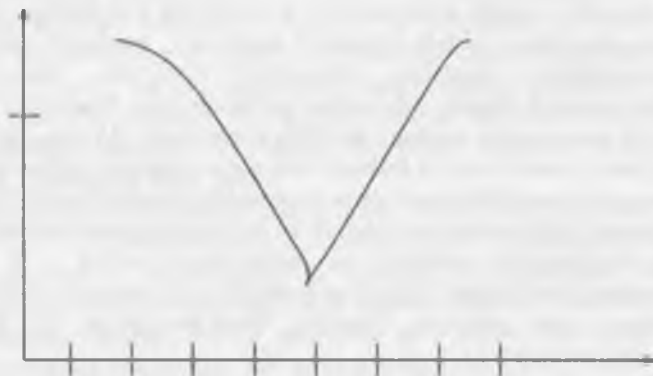
Atmosfera muhiti muhofazasini ta'minlashni eng muhim chorasi, birinchi navbatda, ishlab chiqarish korxonasi, energetik manbalar, texnika-transport vositalari dvigatellari faoliyatini ekologik talablarda tashkil etishdir. Aks holda, atrof-muhitimiz ifloslanishi davom etaverib, yangi-yangi muammolar kelib chiqaveradi. Ayniqsa, tarkibida qo'rg'oshin, simob, rux va kadmiy kabi og'ir metallarni tutgan organik va anorganik moddalarga xos dispers zarrachalarning bo'lishi o'ta xavfli hisoblanadi. Ular havoda turli tarkib va ko'rinishdagi aerozollarni hosil qilib, fotokimyoviy reaksiya va jarayonlarga uchrab, o'ta toksin birikmalarni hosil qiladi. Ular yog'in-sochin yoki boshqa yo'llar bilan biosferaga, shu jumladan, insonlar hayot-faoliyatiga o'z ta'sirini ko'rsatishi muqarrar.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan ba'zi bir metall birikmalarining, so'nggi yillarda chiqindi sifatida atrof-muhitda tarqalib, hatto, yuqori darajada inson tanasida ko'plab uchrab turishi to'g'risida ma'lumotlar ham mavjud. Birgina misol, olib borilgan arxeologik, fizik-kimyoviy va boshqa tadqiqotlarga ko'ra, bir necha asr oldin yashagan inson tanasi qoldiqlari, masalan, skeleti suyaklari tarkibida 2 mg atrofida qo'rg'oshin (Pb) mavjudligi aniqlangan bo'lsa, hozirgi davrdagi bir qator yashab hayotdan ko'z yumgan kishilarda uning miqdori $100\text{--}200 \text{ mg}$ ni tashkil qilgan ekan, ya'ni bir necha yuz marta ortiq.

Yana bir muhim ma'lumotga e'tibor qaratish mumkin. Chiqindi gaz va boshqa havo muhitiga chiqarib yuborilayotgan boshqa gazsimon moddalarning miqdorlari yilning turli fasllari, hatto, bir kecha-kunduzning turli soatlarida ham o'zgarib turar ekan. Buni 12-rasmda

keltirilgan NO va NO_2 gazlari miqdorlarining nisbati yorug' kun soatlari davomida o'zgarishi diagrammasidan ham ko'rsa bo'ladi. Modda miqdori, ya'ni uning havodagi konsentratsiyasini S bilan belgilansa, $S_{\text{NO}}/S_{\text{NO}_2}$ ning maksimum qiymati kunning ertalabki va kechki soatlariga, minimum qiymati esa, soat 14 tushki mahalga to'g'ri kelar ekan.

Yorug' kunning o'rtalarida chiqindi gazlar miqdorining nisbatan kam bo'lishi, birinchi navbatda, ularning Quyosh ta'sirida havo muhitida o'zgarib ketishi va, shu bilan birgalikda, havo oqimiga qo'shilib Yerning boshqa hududlariga tarqalishi sabab, albatta.



12-rasm. NO va NO_2 gazlari miqdorlari nisbatining shahar atmosferasida bir kunda o'zgarish diagrammasi.

Rasmda keltirilgan ma'lumot va shu bilan bog'liq barcha tur ma'lumot, hamda fikr-mulohazalar boshqa tur chiqindi gaz va gazsimon moddalarga ham tegishli, albatta.

Ilmiy manbalarda ko'rsatilishicha, tabiiy yonilg'i xomashyo resurslari yonuvchi slanets, torf, yog'och, toshko'mir, neft, tabiiy gaz va boshqadan, foydalanish natijasida, XX asming o'zidagina faqat karbonat angidridi (SO_2) gazining 400 mlrd t miqdorida hosil qilingani hisoblab chiqilgan. Albatta, uning katta qismini o'simlik olami fotosintez jarayonida o'zlashtirib, havoga toza kislorod gazini chiqarib turgani ham aniq.

Umuman, qayd etish kerak, Yer yuzida mavjud yashil o'simliklar yiliga atmosferadan 16×10^{10} t karbonat angidrid gazini o'zlariga biriktirib olib, fotokimyoviy qayta ishlab assimlatsiya qilib katta miqdorda, sof kislorod gazini atmosferaga tarqatadi. Biroq shunga qaramay, havoda karbonat angidridining miqdori hozir, taxminan, 20 foizga ortgan. Ana shunday ma'lumotlarni boshqa chiqindi gazlar bo'yicha ham keltirish mumkin.

Havo muhitiga chiqarib yuborilayotgan turli xil gaz va gazsimon birikmalarni, shu kecha-kunduzda ham kuzatib, tahlil-tadqiq qilish davom etmoqda. Xullas, shu kungi turli xil qator ekologik muammolarning kelib chiqishi, albatta, sababsiz emasligi yaxshi ma'lum.

Bilim nazorati uchun savolar

1. Atmosfera muhitining tabiiy shakllanishida qanday gazlar va fotokimyoviy jarayonlar muhim o'rin tutgan?

2. «Ozon qatlami» ni hosil bo'lishiga doir qanday ilmiy ma'lumotlarni bilasiz?

3. Hozirgi paytda atmosferaga ko'plab chiqarib yuborilayotgan gaz va gazsimon birikmalar to'g'risida ma'lumot bering.

4. Havo muhitida, Quyosh ta'sirida, chiqindi gazlar ishtirokida, qanday fotokimyoviy reaksiya jarayonlar amalga oshadi?

5. Shaharlar va aholi turar joylar atmosferasidagi chiqindi gazlarning sifat-miqdor ko'rsatkichlari to'g'risida ma'lumot bering.

7.4. Atmosferada «Qurumli tuman» (Smog), «Havo dimiqishi» (Parnik effekti) va «Ozon tuynugi» kabi muammolarning sodir bo'lish ekokimyoviy asoslari

«Qurumli tuman» Smog, «Havo dimiqishi» Parnik effekti, «Ozon tuynugi» kabi jahonshumul ekologik muammolar, asosan, antropogen omil: fan-texnika rivoji natijasida sanoat-energetika, texnika-transport, texnologik omillarning taraqqiy etishi, yirik shaharlar va ulardagi kommunal xo'jalik va maishiy xizmat muassasalari faoliyatlari tufayli kelib chiqqan deyilsa, aslo xato bo'lmaydi. Aslida, tabiiy holatdagi, atmosferaning o'rtacha issiqlik darajasi, tarkibi - tuzilmasi va unda odatda amalga oshadigan jarayonlar aytarli bir xil darajada, o'zgarmas. Lekin, keyingi davrda Yer yuzini qamrab olgan turli xil texnik vosita va

sanoat korxonalari, har xil rusumdagi transport vositalaridan chiqarilayotgan chiqindi moddalar ana shu ko'rsatkichlarni keskin o'zgarishiga olib keldi.

Dunyoda eng yirik Chikago, Mexiko, Shanxay, Tokio, London, Parij, Moskva kabi shaharlarning usti havo muhitida vaqti-vaqti bilan zaharli gaz aralashmalari aerozollaridan iborat bo'lgan «Qurumli tuman» (Smog) kuzatiladi. Olib borilgan ilmiy-texnik tadqiqot ishlari natijalariga ko'ra, qurumli havo tarkibi azot oksidi, oltingugurt va karbonat angidridi kabi gazlar hamda har xil tarkibidagi karbonvodorod birikmalarning atmosferadagi kislorodli hosilari aralashmalaridan iborat. Qurumli tuman, ilk bor, XX asr boshida, aniqrog'i, 1905-yilda Londonda kuzatilgan. Shuning uchun ham ayrim manbalarda «London smogi» degan atamani uchratish mumkin.

Atmosferada bo'lib turadigan, fotokimyoviy reaksiya va o'zgarishlar natijasida «Smog» qurumlar sodir bo'lishi quyidagi bosqichlarda amalga oshishi mumkin:

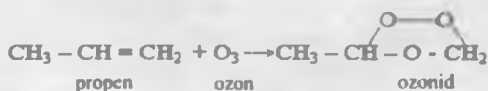
1. Turli texnik va transport vositalari yonish dvigatellari uchun zarur tabiiy yoqilg'i resurslari: neft, gaz, ko'mir va hokazolarni qazib olish, ularni qayta ishlash mobaynida, shuningdek, yirik shaharlar energetik tizimdagi texnik manbalardan chiqadigan azot oksidlari, ayniqsa, qizigan holdagi azot - II – oksidi (NO) havo muhitida Quyosh energiyasi ta'sirida kimyoviy o'zgarishga uchraydi, natijada, NO₂ va O[•] radikallari hosil bo'ladi.

2. Hosil bo'lgan NO₂ Quyoshning UB – nurlarini o'ziga yutib olib, qayta NO[•] va O[•] radikallarini bunyod etadi: NO₂ → NO[•] + O[•].

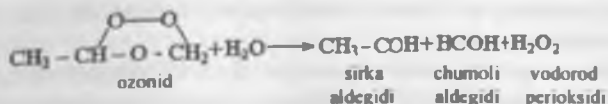
3. Kislorodning atom va molekula ko'rinishidagi zarrachalari o'zaro birlashib ozon molekulasi paydo qiladi: O[•] + O₂ → O₃.

4. Bundan tashqari, atmosferada NO₂ + O₂ → NO[•] + O₃ reaksiyasi ham kechishi mumkin.

5. Atomar holatdagi faol kislorod (yoki ozon molekulasi) havodagi chiqindi karbonvodorod birikmalari bilan reaksiyaga kirishib, o z o n i d moddasini hosil qilishi ham mumkin:



Bu tipdagi birikmalar, o'z navbatida, havodagi kislorod gazi, azot oksidlari, suv bug'lari va boshqa unsurlar bilan ta'sirlashib, turli xil yangi moddalarni ham vujudga keltiradi:



Hosil bo'lgan aldegidlar, vodorod peroksidi va boshqa birikmalar o'tkir hid va achchiq ta'mga ega bo'lib, kishining nafas olish yo'llari va ko'ziga ta'sir qiladi. Ma'lum shart-sharoitda bunday birikmalar havo bilan aralashib, qurumli tuman (smog) larni keltirib chiqaradi. Shuni ham alohida ta'kidlash joizki, smog tarkibida, yuqoridagilardan tashqari, uchrashi mumkin bo'lgan metall organik, masalan, qo'rg'oshinli birikmalar, benzaopirin kabilar o'zaro birlashib tirik organizmlarga, shu jumladan, insonga ham katta talofat yetkazadi. Bu amalda isbotlangan ham.

Tarixdan shu narsa ma'lumki, 1930-yilda Belgiyaning ayrim hududlarida 3 kun davom etgan qurumli tuman (smog)dan 60 kishi vafot qilgan. 1943-yili AQSh ning Donori shtati hududida kuzatilgan «smog» tufayli shahardagi 50 ming aholining deyarli yarmi og'ir kasallangan. 1952-yilda, Londonda 2 hafta davom etgan ana shunday «tuman» natijasida 4 ming kishi halok bo'lgan. Bu kabi ma'lumotlarni juda ko'plab keltirish mumkin.

Atmosferada amalga oshib turadigan fotokimyoviy jarayonlar va buning natijasida vujudga keladigan qurumli tuman smog turlari, ularning kimyoviy tarkibi va sifat-miqdoriy ko'rsatkichlari har xil bo'ladi. Masalan, «London smogi» ning tarkibidagi gazlar aralashmasi, o'z sifat-miqdor ko'rsatkichlari bilan, boshqalardan farqlanadi. Aniqlashicha, havo muhitida oltingugurt miqdorining 5-10 mg/m³ darajasida namoyon bo'lganida, «London smogi» kabi aerozollar sodir bo'lishi mumkin ekan. Xuddi shuningdek, «Los-Andjeles smogi» va boshqalar xususida ham tegishli ashyoviy ma'lumotlar mavjud.

Ko'p yillardan buyon insoniyat uchun katta tashvish tug'dirgan yirik ekologik muammolardan biri «havo dimiqishi» («parrnik effekti») dir. Uning kelib chiqish sababalari turlicha. Asosiylaridan biri, bu ilm-fan, texnika va texnologiyalar rivojining salbiy oqibati. Urbanizatsiya va shaharlar rivojlanishi, energetik tizim inshootlari va transport – texnika vositalari, shuningdek, sanoat korxonalari turi va salmog'ini ko'payib ketganligi hammaga ma'lum. Ularning faoliyatlari natijasida yuzaga kelgan, lekin zararsizlantirilmay chiqarib yuborilayotgan turli xil chiqindilari atrof-muhitni izdan chiqarmoqda. Shu sababdan atmosfera havosida kislorod gazining ulushi kamayib, chiqindi zaharli gazlar esa,

ko'payib ketmoqda. Fikrimiz isboti uchun boshqa ashyoviy dalillarni keltirish ham mumkin.

Zamonaviy bitta reaktiv samoliyoti 8 soat parvozi mobaynida 50-70 t havo kislorodini sarf qilib, atmosferaga yuqori haroratdagi karbon, azot va oltingugurt oksidlari majmuini chiqaradi. Hozirgi davrda, dunyo miqyosida hamma vaqt yuz minglab turli samolyotlar parvozda bo'lishligini nazarda tutilsa qanchadan-qancha chiqindi gazlar hosil bo'lishini tasavvur etish ham qiyin emas, albatta.

Shu kecha-kunduzda butun dunyoda bir necha yuz millionlab turli rusumdagi avtomobil transporti va shu kabi texnika vositalari harakatlanishi ham ko'pchilikka ayon. Ular ham havodagi kislorodni o'ziga sarf qilib, uning o'miga har xil chiqindi gaz va gazsimon birikmalarni chiqaradi. O'rtacha hisobda, 1 avtomobil 1 yil davomida 5-6 kishining qariyb 1 yillik kislorodini ishlata ekan. Bundan tashqari, dunyo miqyosida qishloq xo'jaligi, qurilish va boshqa ko'p sohalarda turli-tuman texnika vositalari qo'llanishi yaxshi ma'lum. Ular faoliyati sabab ham atmosferaga qizigan holdagi gazsimon chiqindi moddalar chiqishi aniq.

Energetik qo'zg'algan chiqindi gazlar manblari xususida gap borganda, albatta, energetik inshoot va turli xil qurilmalarni kiritish mumkin. Ularning faoliyati tufayli, juda ko'p miqdorda o'ta qizigan karbon - II - va -IV- oksidlari, oltingugurt va azot oksidlari havo muhitiga chiqarib yuboriladi. Qayd etmoq kerakki, ularning havodagi shu kungi miqdorlari, chegaralab qo'yilgan me'yori darajasidan 20 foiz va undan ham ortiq. Olimlarning ta'kidlashicha, agar mazkur gazlarning miqdori belgilangan me'yoriy darajasidan 2 marta ortsa, «havo dimiqishi» (pamik effekti)ning kelib chiqishi muqarrar ekan. Buning natijasida esa, Yer sathi harorati ko'tarilib, undagi barcha tabiiy muzliklar erib, dengiz-okean suvlari sathi 60 m gacha ko'tarilishi hisob-kitob qilingan. Bu haqda, ilk bor 1977-yili Kioto (Yaponiya) Xalqaro iqlimga bag'ishlangan konferensiya va 1979-yilda Jeneva (Shveysariya)da o'tkazilgan «Dunyo iqlimi konferensiyasi» da axborot berilgan edi. Keyinchalik ham ko'p xalqaro anjumanlarda mazkur masalaga e'tibor qaratildi, desak aslo xato bo'lmaydi.

Agar tezkorlik bilan «pamik effekti» ga barham berilmasa, yaqin kelajakda Yer iqlimi, uning tabiati va hatto biosfera unsurlarining ko'rsatkichlari ham keskin o'zgarib ketadi. Bir qator olimlar ma'lumotlar berishlaricha, agar atmosferaga qizigan turli xil tarkibidagi gazlarning chiqishi davom etaversa, sayyoramiz havosining o'rtacha

harorati 3,5–4 °C dan ortib, «Dunyo okeani» suvlari 1 m gacha ko'tarilib, oqibat natijada, butun Yer yuzasida tropik (issiq-namli) iqlim holati hukm sura boshlaydi. Bu esa, o'z navbatida, sovuqroq o'lkada yashaydigan odamlar orasida ko'p kasalliklarni keltirib chiqaradi. Aynan shunday fikr va mulohazalardan kelib chiqib ham, bir qator mamlakatlar ekolog olimu mutaxassisilari, o'z vaqtida, 2010-yilgacha chiqindi karbon – II-oksidi va boshqa qizigan gazlarning havoga chiqish miqdorini 1900-yilga nisbatan, 15 foizga qisqartirish taklifi bilan ham chiqishgan edi.

Yaxshi ma'lumki, «Havo dimiqishi» pamik effekti xavfini bartaraf qilish bo'yicha, BMT tashabbusi bilan, nufuzli Xalqaro anjuman 1997 yil dekabrda Yaponiyaning Kioto shahrida 150 davlat vakillari ishtirokida bo'lib o'tgan edi. Unda qabul qilingan bayonnomada atmosferaga chiqarib yuborilayotgan qizigan gaz va gazsimon moddalar miqdorini yaqin 10–15 yil oralig'ida keskin kamaytirishga barcha rivojlangan davlatlar da'vat qilingandi. Biroq, ba'zi davlatlar hanuz bu qarorga qo'shilganicha yo'q. Masalan, Rossiya 2005-yil boshidagina Kioto deklaratsiyasiga qo'shildi. AQSh va Xitoy, 2010-yilda ham o'z fikrini o'zgartirganicha yo'q.

Dunyo xalqlarini tashvishga solayotgan yirik ekologik muammolardan yana bir turi, bu atmosfera ustki «Ozon qatlami» ning yemirilishidir.

O'tkazilgan tadqiqotlar, jumladan, har turdagi kosmik uchish apparatlari va ularda o'rnatilgan ilmiy-texnik asboblarni yordamida o'rganilib, ozon qatlamining, ayniqsa, Yer qutblari ustidagi qismlarida bo'sh yoriqlar tuynuklar vujudga kelgani aniqlangan. Bunday holat, masalan, 1996-yil yoz faslida, Rossiyaning Sibir hududlariga ham o'z ta'sirini ko'rsatgan edi.

«Ozon tuynugi» biosfera unsurlari hayotini ta'minlanishida «qalqon» vazifasini o'taydi. Quyoshdan taraladigan yuqori radiatsiyalik nurlar ozon molekullari tomonidan yutilib, ularni muayyan kimyoviy o'zgarishlarga uchratadi. Bunda, so'zsiz, ozon ham sarf bo'ladi. Ma'lumki, yuqori radiatsiyali nurlar to'g'ridan-to'g'ri tushib tursa, ular ta'siridan barcha tirik organizmlar, shu jumladan odamlar ham, katta talofat ko'rishi muqarrar. Xususan, saraton–rak kasaliga chalinish kuchayib ketar ekan. Bundan tashqari, Yerga tushgan kuchli radioaktiv nurlar ta'siri oqibatida ikkilamchi radioaktiv nurlanish zo'rayib barcha tabiiy hayot manbalarining sifat-miqdor ko'rsatkichlari ham o'zgarib ketadi.

Ozon qatlamining yemirilishiga sabab bo'ladigan asosiy omillarga sanoat korxanalari, turli texnik inshoot va qurilmalar, energetik manbalardan havoga chiqadigan gazlar va nihoyat, turli xil buzilgan yoki nobop sovutkichlardan chiqib ketadigan «freonlar» ni ko'rsatib o'tish mumkin. Freonlar yengil, uchuvchan va o'ta faol kimyoviy moddalar, ya'ni to'yingan karbonvodorodlarning xlor, fluor tutgan va boshqa hosilalaridir. Havoga chiqqan ushbu moddalar, dastlab, fotokimyoviy o'zgarib, so'ngra ozon molekullari bilan intensiv ta'sirlashadi. Pirovard-natijada, ozon molekullari sarf bo'lib, atmosferadagi mavjud ozon qatlami siyraklashadi. Haqiqatan ham, bu keyingi paytda kuzatilmoqda.

Chiqindi gaz va gazsimon moddalar xususida yana shuni ham bilib qo'yish kerakki, hozirgi davrda, chiqit gazlar bilan bog'liq turli xil xalqaro kelishuv va bitimlar imzolangan. Ularga ko'ra, har bir davlat o'z hududlarida «Ozon qatlami» xavfsizligini ta'minlash maqsadida har qanday chiqindi gazlarning atmosferaga chiqishini qat'iy nazorat qilishi zarur. Shunga qaramay, vaziyat keskinligicha qolmoqda, chunki freon kabi yengil uchuvchan fluor xlorli organik moddalar atmosferaga chiqib, ozon yemirilishiga sabab bo'lmoqda.

Freon moddalarning atmosferada fizik-kimyoviy o'zgarishlarga uchrashi va har xil mayda kimyoviy faol zarrachalarning vujudga kelishi ionlar, erkin radikal va elektronlar oqimi amalda isbotlangan. Ana shunday kimyoviy reaksiyalarga quyidagilarni misol sifatida ko'rsatish mumkin:



Bir qator ilmiy manbalarda ta'kidlanishicha, ozon molekullarining kimyoviy parchalanishi turli omillar sabab havoga chiqadigan qariyb 40 xil gaz va gazsimon birikmalar vositasida sodir bo'lar ekan. Umuman, 150 turdan ortiq ko'rinishdagi foto kimyoviy reaksiya va jarayonlarni atmosferada amalga oshishi aniqlangan. Ozonning o'zi juda qisqa to'liqli ultrabinafsha (UB) nurlarni ko'proq yutishligi ham ilmiy manbalarda qayd qilinadi.

Havo muhitiga chiqarib yuborilayotgan har qanday chiqindi gazlarning sifat va miqdor ko'rsatkichlari bir xil bo'lmasligi yuqorida ko'rsatib o'tilgan edi. Xlorli karbonvodorod birikmalari, masalan, xlorvinil SN_2SNCl va boshqa moddalarning havo muhitida ozonni reaksiyalanishiga olib keladi va buning natijasida ozon miqdori

kamayishi mumkin. Xullas, ozon qatlamining yemirilishi (ozon sarfi) da atmosferada xlor yoki boshqa galloid elementi atomi kabi kimyoviy faol bo'lgan zarrachalarning o'rni katta. Aynan shunday zarrachalarning fotokimyoviy o'zgarishlari sabab ham yanada faol ClO , Cl_2O_2 , NOCl , ClNO_2 kabi birikmalar hosil bo'ladi. Bunday kimyoviy o'zgarish va jarayonlar, odatda, zanjirsimon tarzda amalga oshadi. Bu haqda to'la ma'lumotlarni turli ilmiy va axbortot manbalardan, masalan, AQSh olimlari ishlaridan bilib olsa bo'ladi.

Xulosa qilinsa, demak, Yer atmosferasi o'ziga xos tarkib-tuzilmaga ega bo'lib, bosim, hajm va temperatura kabi fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadigan muhim ha y o t i y m u h i t hisoblanadi. Shu bilan birgalikda, u Yerning tashqi qobig'i hamdir. Unda turli gaz va gazsimon moddalar, ion va radikal ko'rinishdagi faol zarrachalar hamda erkin elektronlar oqimi ham mavjud bo'lib har xil fotokimyoviy jarayonlar uchun muhim asos vazifasini o'taydi. Natijada, yuqorida bayon qilingandek ekokimyoviy muammolar kelib chiqadi. Demak, shu kungi eng dolzarb vazifa - turli ishlab chiqarish korxonalari, energetik inshoot, texnika-transport vositalaridan atrof-muhitga har xil gazsimon moddalarning chiqishini oldini olishdan iborat.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Qurumli tuman» Smog nima? Ilmiy tavsiflang.
2. Smog hosil bo'lish bosqichlarining ekokimyoviy asoslari nimalardan iborat? Bunda qanday fizik-kimyoviy o'zgarishlar kuzatiladi?
3. Ilk bor, qurumli tuman (smog) qaysi mamlakatlarda kuzatilgan? Natijada qanday muammolar yuzaga kelgan?
4. «Havo dimiqishi» Parnik effektini tavsiflang. Uning kelib chiqish sababalari va oqibatlari xususida qanday ma'lumotlar mavjud?
5. «Parnik effekti» ni bartaraf etish bo'yicha jahon hamjamiyati tomonidan qanday chora-tadbirlar ko'rilgan?
6. Atmosferaning «Ozon qatlami» qanday hayotiy muhim vazifani o'taydi?
7. «Ozon qatlami» ning yemirilishi va «Ozon tuynugi» Ozon tuynugi hosil bo'lishi negizida qanday ekokimyoviy o'zgarishlar yotadi? Bunda amalga oshadigan o'zgarishlar, ya'ni kimyoviy reaksiya va jarayonlar haqida ma'lumot bering.

8.1.3. Energetik inshootlar oqavalari

Bunda, asosan, isiqlik elektr stansiyalari va qozonxonalar faoliyati bilan sodir etiladigan chiqindi oqava suvlar nazarda tutiladi. Ular markazlashgan isitish tarmoqlarida qayta-qayta ishlangan suvlar hisoblanib, ularning tarkibida ko'pincha, metall zarrachalari, oksid va tuz qoldiqlari hatto, ion (kation va antion)lar aralashmasi bo'ladi. Bunday suvlarda, shuningdek, ma'lum darajada yemirilgan, ya'ni korroziyalangan kommunikatsiya vositalarining qattiq chiqitlari mexanik aralashgan holatda bo'lishi ham mumkin. Bunday oqavalar ham maxsus suv tozalash inshootlariga uzatiladi va tozalash jarayonlariga uchratiladi.

8.1.4. Tog'-kon, metallurgiya va mashinasozlik sanoati oqavalari

Mazkur guruh chiqindi suvlar hajmi juda katta bo'lib, tarkibida tabiiy mineral jinslar bilan birga, turli xil kimyoviy element va ularning oksid, mineral tuz birikmalarining ko'p bo'lishligi aniq. Ularda har xil element, shu jumladan, radioaktiv element izotoplari ham uchraydi.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, tarkibida nodir metallarni tutgan rudalarni boyitish va qo'rg'oshin, aluminiy, rux, nikel metallarini ajratib olish jarayonlarida, shuningdek, ulardagi metallurgiya va mashinasozlik korxonalari galvanik sexlarda hosil bo'ladigan oqavalarda esa, ko'plab ishqor va kislotalar, metallar oksidi va gidroksidlari, sianidlar, vodorodsulfid kabi turli xil birikmalar aralashmalari bo'ladi. Shuning uchun ular, albatta, maxsus tozalash jarayonlaridan o'tkaziladi.

8.1.5. Kimyo va neft kimyosi korxonalari oqavalari

Atrof-muhitdagi suv havzalari: soy va daryolar, ko'llar, suv omborlari, dengiz va okeanlarning ifloslanishi, asosan, kimyo va neft kimyosi chiqindi moddalari tufaylidir. Kimyo sanoati oqavalari o'z tarkibida biosfera unsurlari uchun o'ta zararli bo'lgan birikmalarni tutishligi bilan ajralib turadi. Bunday oqava suvlar, xususan, gidrobiontlarning ekologik yashash muhiti ko'rsatkichlarini keskin o'zgartirib yuborishi aniqlangan.

Ma'lumki, kimyo sanoati korxonalarida turli xil kimyoviy reaktivlar, organik va anorganik erituvchilar, bio va fiziologik faol modda - mahsulotlar, zaharli geterotsiklik birikmalar, monomer va

polimerlar, mineral o'g'itlar, gerbitsid va pestitsidlar ishlab chiqariladi. Bunda, zarur modda va mahsulotlar bilan birga, ko'p miqdorda har xil tarkibli iflos chiqindi suvlar ham sodir etilishi muqarrar. Ularni zararsizlantirish yoki tozalash jarayonlari va usul-uslublari ham turlichadir. Misol sifatida, sulfat kislotasi, kaustik soda va ma'lum turdagi mineral o'g'itlar ishlab chiqarish sohalarini olib qaraylik. Ularni ishlab chiqarish paytida hosil bo'ladigan oqavalar tarkibida, albatta, mineral kislota tuz birikmalari qoldiqlari va ishqorlar bo'ladi. Organik moddalar va monomerlar ishlab chiqarishda esa oddiy va murakkab tuzilishdagi organik birikmalar, to'yingan va to'yinmagan karbonvodorodlar, organik kislotalar va spirtlar ko'proq bo'lishligi aniqlangan.

Kimyo sanoati korxonalari oqavalarida kalsillangan va kaustik soda (Na_2CO_3 , (NaON) , xloridlar (NN_4cl , Sacl_2 va hokazo), shuningdek, me'yor darajasi ancha chegaralangan birikmalarning yuqori darajada bo'lishligi mumkin. Masalan, suv tarkibida Sa^{+2} ioni 75 mg/l, Mg^{+2} 50 mg/l sulfat va xlor ionlarining har birining miqdori 200 mg/l dan ortib ketmasligi kerak. Bir qator oqavalar tarkibida organik moddalar, xususan, fenol va uning hosilalari, shuningdek, gerbitsid-pestitsidlar ko'p bo'lgan holatlarni ham kuzatishi mumkin. Shuning uchun ham kimyo sanoatining barcha turdagi oqavalari maxsus usul-uslublar bilan qayta ishlanib, ya'ni zararsizlantirish jarayonlaridan o'tkazilib, so'ngra markazlashtirilgan suv tozalash inshootlariga yuboriladi.

8.1.6. Farmatsevtika va biotexnologiya korxonalari oqavalari

Insonlarga zarur bo'lgan har xil dori-darmon, vitamin va boshqa shifobaxsh vositalar ishlab chiqariladigan, qisqasi, farmatsevtik hamda biotexnologik korxonalarda sodir etiladigan chiqindi suvlar ham yuqori darajada iflos hisoblanadi. Tarkibi va sifatleri bo'yicha ayrim kimyo sanoati oqavalariga, shuningdek, bir qator tibbiy muassasa (shifoxonalar) va davolash maskanlari chiqindi oqavalariga ham o'xshaydi. Shu bilan birgalikda, ularning o'ziga xos tomonlari ham mavjud. Bunday suvlarda nisbatan ko'proq juda yengil oksidlanadigan, biokimyoviy tez o'zgaradigan, chirib-achiydigan, suvli muhitda kislород tanqisligini vujudga keltiradigan birikmalar ko'plab uchrashi muqarrar.

Dorivor modda va darmondorilarni tabiiy o'simlik (gilyoh)lar va jonzotlardan ajratib olish va biotexnologik jarayonlar vaqtida suv sarfi

kislorodli rejimi, nomaqbuldir. Suvning hayotiy sifati yomonlashuvi natijasida, undagi o'simlik va jonzorlar olami katta talofotlar ko'radi. Shuning uchun ham har qanday chiqindi oqava suvlar tarkibi chuqur analiz qilinishi, zarur bo'lsa ularni tozalash (zararsizlantirish) maqsadga muvofiqdir.

Dunyo miqyosida olib qaralsa, turli sabablar tufayli neft mahsulotlari bilan ifloslangan oqavalar sodir bo'layotgani ko'pchilikka ayon. Xususan, dengiz-okeanlarda neft mahsulotlari tashiydigan kemalar har xil talofotlarga uchrab turadi. Shu sababdan dunyo okeani ham hozirgi davrda katta ziyon ko'rmoqda. Ulardagi suvlarning ifloslanishidan tashqari, har xil chiqindi moddalarning kimyoviy o'zgarishlari tufayli, sodir bo'ladigan ikkilamchi, uchlamchi va hokazo zararli birikmalarning vujudga kelishi o'ta xavfli hisoblanadi. Birgina misol, suv yuzasida neft mahsulotlarining ma'lum qalinlikda pardalari vujudga kelishi tufayli bir qator muammolar paydo bo'ladi. Agar suv sathida 0,1 mm qalinlikka ega bo'lgan neft qatlami sodir qilinsa, avvalambor, suvda atmosfera kislorodining erishi va suvdan karbonat angidrid gazi va boshqa gaz moddalarining chiqib turishi nihoyatda qiyinlashadi. Bundan tashqari, suv yuzasida uzoq saqlangan neft mahsulotlari turli omillar sabab (masalan, quyosh nurlari va energiyasi ta'sirida) parchalanib turli biofaol birikmalarning sodir qilinishi, ularning esa o'z navbatida, suv muhitidagi biounsurlarga salbiy ta'sir ko'rsatishi ham aniqlangan.

Neft, ko'mir va boshqa tabiiy yonilg'ilarning termik, shuningdek, yoki katalitik qayta ishlash korxonalarida oqavalar tarkibida fenol va uning turli hosilalari, shu jumladan, piridin birikmalari, yog'lar va smolalar bo'lishi aniq. Birgina misol, o'rtacha nufuzdagi 1 ta koks ishlab chiqaradigan kimyo zavodida bir kecha kunduzda hosil bo'lgan oqavalar tarkibida 6 t gacha har xil tarkib-tuzilmadagi va organik moddalar qariyb shuncha miqdorda fenol birikmalari, shuningdek, 0,2 t ammiak, 5 t sulfatlar, 9 t atrofida har xil xloridlar va smola ko'rinishidagi yuqori molekulyar moddalar ham bo'lar ekan. Vaholanki, tarkibida 0,02 mg/l gacha fenol birikmasi bo'lsa, bunday suvdagi jonzorlar va o'simlik-giyohlar katta talofot ko'rishini amalda isbotlangan.

Yuqoridagidek tarkib-tuzilmadagidek oqavalar hosil bo'lganda, albatta, birinchi galda ularni maxsus usullar bilan zararsiz holatga keltirish zarur. Ko'p tarmoqli kimyo sanoati chiqindi oqava suvlarini olib ko'riladigan bo'lsa, ta'kidlash kerakki, kimyoviy ishlab chiqarish turiga bog'liq holda, har xil sifat-miqdoriy ko'rsatkichlarga ega bo'lgan oqavalar sodir bo'ladi. Masalan, sulfat kislotasi, kaustik soda, mineral

o'g'itlar, shuningdek, metall va metallmas oksid hamda har xil kimyoviy tuzlarni ishlab chiqaradigan korxonalar oqavalarida, asosan anorganik birikma aralashmalari bo'lishi aniq. Sun'iy teri, sintetik kauchuk, rezina, tolasimon polimer va plastmassalar olinadigan korxonalardan chiqadigan oqavalarida esa turli xil oddiy va murakkab tarkib-tuzilmali organik moddalar bo'lishi mumkin.

Shu narsa ham amalda ko'p marta isbotlanganki, tarkibida kislotalar va asoslar, tuzlardan - xlorid, sulfat, nitrat (nitrit) va fosfatlar, murakkab tarkib va tuzilishdagi kompleks birikmalar, sian kislotasi va birikmalari radioaktiv izotoplar ham bo'lgan oqavalar atrof-muhitlar va boshqa tur birikmalar tufayli barcha hayotiy omillarga juda katta ziyon yetkazilmoqda. Ta'kidlash joizki, har qanday oqava tarkibidagi chiqindi birikmalarning miqdorlari chegaraviy darajalaridan ortmaganligiga alohida e'tibor qaratilmog'i lozim. Agar yuqoridagidek aralashmalarning suvda mavjudligi me'yor darajalaridan ortib ketsa, bunday oqavalar albatta tozalash (zararsizlantirish) jarayonlariga uchratilishi shart. Ana shundagina ekologik talofot va bo'lg'usi muammolarning oldi olinadi.

Organik moddalar tarkibida bo'lgan biotexnologik jarayonlar bilan bog'liq korxonalar chiqindi oqavalarini ham esdan chiqarmaslik kerak. Chunki ularda, birinchi navbatda, yuqori darajada kislorod tanqisligi kuzatiladi. Organik moddalarning oksidlanishi va buzilishi sabab, suvlar yanada ifloslanib, oqibat - natijada, yomon oqibatlariga olib keladi. Xususan, iflos suv tarkibida ko'p miqdorda ikkilamchi moddalar hosil bo'lib, ular toksikologik o'ta zararli bo'lganligi uchun, ko'plab turdagi tirik organizmlarning qirilishiga olib keladi. Oqavalarida DDT kabi biologik va fiziologik aktiv moddalar, shu jumladan, qishloq xo'jaligida keng qo'llanadigan gerbitsid, pestitsid, fungitsid, defoliant va boshqalarning ikkilamchi hosilalarining mavjudligi nihoyatda xavfli hisoblanadi. Bu haqda tegishli manbalarda yetarli darajada ma'lumotlar keltirilgan.

Polimer - plastmassalar olinadigan va ularni qayta ishlaydigan korxonalarda hosil bo'ladigan chiqindi suvlar tarkibida turli - tuman to'yingan va to'yinmagan, to'g'ri chiziqli va siklik tuzulmadagi organik moddalar bo'ladi. Ular orasida, benzol va fenol hosilalari o'ta xavfli hisoblanadi. Shu sababdan bunday birikmalarni ajratib olish muhim ahamiyatga ega. Kimyogar olimlar tomonidan tegishli tozalash (aralashmalarni ajratib olish) usullari yaratilgan va ulardan bir qator rivojlangan mamlakatlarda amalda foydalaniladi.

Shuni ham ta'kidlash zarurki, ayniqsa, keyingi yillarda kimyoviy va biotexnologiya jarayonlariga asoslangan ishlab chiqarish korxonalari oqava suvlari tarkibida organik birikmalarning sirtaktiv guruhlarini ham bo'lishi aniqlangan. Sirtaktiv moddalarning hozirgi paytda turli xil tarkiblarda sintez qilinishi, ya'ni quyidagi uch xil:

- suvli muhitda oson parchalanadigan (dissotsiatlanadigan), organik anionlarni o'zida saqlaydigan - «**anionli**»;

- tarkibida anorganik kationlarni tutadigan - «**kationli**»;

- suv muhitida, umuman, ionlanmaydigan «**detergent**» birikmalarni saqlaydigan turlarda bo'lishi mumkin.

Suv sarfi nisbatan ko'p bo'lgan va ekokimyoviy ancha xavfli chiqindi oqavalarni sodir qiladigan sohalardan yana biri, bu selluloza – qog'oz ishlab chiqarish sanoat tarmog'i hisoblanadi. Odatda, selluloza (tabiiy polimer moddasi) turli xil daraxt tanasi va o'simlik mahsuloti sifatida, tabiiy sharoitda fotosintez uslubida hosil bo'ladi. Oddiy yog'och sellulozasi ko'p xossalari bilan paxta tolasi sellulozasidan farqlanadi. Bu to'g'rida kerakli ma'lumotlarni tegishli adabiyotlardan o'qib olish ham mumkin. Xilma-xil ust-bosh kiyimlar va turli matolardan tortib, to portlovchi (masalan, porox) mahsulotlarigacha, shuningdek, xilma-xil murakkab efir moddalari, sun'iy tolalar ishlab chiqarilishida asosiy xomashyo sifatida selluloza ishlatiladi. Ta'kidlash joizki, bir qator texnik vositalarda qo'llaniladigan ko'plab polimer-plastik massalar asosini ham sellulozaning murakkab efirli hosilalari tashkil etadi.

Selluloza – qog'oz ishlab chiqarish sohasini alohida olib ko'rilsa, bunda sodir etiladigan oqava suvlar anorganik va organik moddalar turi bo'yicha tarkib-tuzilmasi o'ziga xosligi yaqqol ko'zga tashlanadi. Ushbu sohada suvning ko'p sarflanishi tufayli hosil bo'ladigan chiqindi suvlar miqdori ham, mutanosib holda, ko'pdir. Sellulozali chiqindilarni o'zida tutuvchi oqavalarni ekokimyoviy baholashdan avval, dastlab, tabiiy polimer moddasi sellulozaning ba'zi bir o'ziga xos kimyoviy, fizik-kimyoviy va boshqa ko'rsatkichlari to'g'risida ba'zi bir ma'lumotlarni bayon qilamiz.

Tabiiy selluloza o'ta muhim xomashyo mahsuloti hisoblanadi. Oddiygina ta'riflansa, u turli-tuman o'simlik poyalari va ko'pyillik daraxtlar tanasida 40-70 foizi oralig'ida bo'ladi. Paxta tolasida 96 foizgacha toza holda mavjud. Tabiiy sharoitda, Quyosh nuri va energiyasi vositasida amalga oshadigan fotosintez tufayli, polikondensatsiya reaksiyasi natijasida qand moddalari (glukoza-fruktoza) asosida «selluloza»- polimer moddasi hosil bo'ladi.

Sanoat miqyosida tabiiy manbalar (o'simlik poyasi, shu jumladan, qamishdan, daraxt qipig'i va nihoyat mayda paxta tolachalaridan) sellulozani ajratib olish uchun «sulfidli» yoki «sulfatli» kimyoviy texnologik usullardan foydalaniladi. Odatda, bunday texnologik jarayonlar ko'p bosqichli va yuqori darajada suv sarf bo'lishini taqozo etadi. Sof selluloza oq rangda, polikristallik, juda mayda tolachalardan iborat yuqori dispersli mahsulot. Uning asosida sanoat miqyosida, kimyoviy murakkab efirlar, qog'oz, sun'iy tola (viskoza, atsetat va hokazo)lar, plastik massa, lak va bo'yoqlar, portlovchi (porox) va boshqa moda - materiallar ishlab chiqariladi. Daraxt qipig'ini ma'lum sharoitda, sulfat kislota bilan qayta ishlash natijasida boshqa bir qator muhim birikmalar: furfurool va uning turli hosilalari olinadi. Ular o'z navbatida, boshqa tur organik modda mahsulotlari uchun xomashyo vazifasini o'taydi. Mazkur texnologik jarayonlar vaqtida katta miqdorda suv sarflanib, pirovard-natijada, yuqori darajada chiqindi oqava suvlar suvlar sodir bo'lishi ham kuzatiladi.

Selluloza ishlab chiqarish uchun «sulfidli usul»ni qo'llanganda, dastavval, boshlang'ich xomashyo - selluloza yuqori haroratdagi, suvli muhitda, sulfid kislota (H_2SO_3) va boshqa birikmalar yordamida qayta ishlanadi. 1 t selluloza olish paytida $10\ m^3$ suyuq sulfidli aralashma-shelllok hosil bo'ladi. Uning quruq qoldig'i 100 g/l ga teng bo'lib, tarkibida 60 g/l lignin (murakkab to'rsimon tuzilmali birkma, selluloza yo'ldoshi), 20 g/l qand va boshqa turli xil moddalar bo'ladi.

Selluloza olinishida «Sulfatli usul», odatda, yanada yuqoriroq harorat va bosim ostida amalga oshirilib, bunda NaOH, Na_2SO_3 va boshqa moddalar bilan ishlov beriladi. Mazkur usul bilan misol uchun, 1 t sof selluloza olinishi natijasida 1,5 t ga yaqin shelllok bo'lishi aniqlangan. Uning 2/3 qismini ishqorli lignin, organik kislotalar, NaON, Na_2SO_3 , Na_2SO_4 , H_2S birikmalari, shuningdek, metilmerkaptan (CH_3SH) dimetilsulfid (CH_3S_2SH), dimetildisulfid (CH_3S_2SH) kabi ancha zararli moddalar tashkil qiladi. Hozirgi paytda sanoat miqyosida sof selluloza bilan birgalikda, uning qog'oz mahsulotlari, furfurool va uning hosilalari olinadi. Shu maqsadda, qayd etmoq kerak, 11 mln ga maydondagi o'rmon daraxtlari qirqilib, zarur bo'lgan miqdorda selluloza ishlab chiqarilishini ham bilib qo'yish kerak.

Xulosa qilib ta'kidlash lozimki, selluloza ishlab chiqaradigan har qanday korxonada ko'p miqdorda «shelllok» deb ataladigan ancha quyuq oraliq moddalar aralashmasidan iborat chiqindi oqava hosil bo'ladi. Uning atrof-muhitga ta'sir ko'rsatishi albatta, oqava tarkibidagi

moddalar sifat-miqdor ko'rsatkichlariga bog'liq. Shelok oqavadan qayta foydalanish maqsadida, 2 xil usul bilan ishlov amalga oshiriladi: birinchisi, uni yanada - quyuqlashtirib, so'ngra yoqib energiya olish. Ikkinchisi, gidroliz jarayoniga uchratib spirt, achitqi moddalar va boshqa tur biologik faol konsentratlar tayyorlash. Ushbu modda mahsulotlari esa chorva mollari va parrandalar ozuqasiga qo'shiladigan birikmalar hisoblanadi. Qayta ishlash usullarini amalda keng qo'llanilishiga qaramay, atrof-muhitga tashlab yuboriladigan oqavalar tarkibiga bari bir 10 foizga yaqin turli organik birikmalar o'tib ketadi.

Selluloza olish 2 xil texnologiyasi oqavalarining tarkibiga doir bo'yicha ma'lumotlar

18-jadval

№	Muhim ko'rsatkichlar	Sulfidli selluloza		Sulfatli selluloza ishlab chiqarish vaqtida
		Shchellok utilizatsiyalanmaganida	Shchellok qayta ishlanib spirt va achitqi olinganda	
1.	rN (vodorod ko'rsatkichi)	4	5	9
2.	Erimagan (osilgan holdagi) moddalar, mg/l	300	200	200
3	Quruq qoldiq, g/l	2,0	1,2	1,8
4	Qizdirilganda suv sarflanishi, foizda	75	75	65
5	Filtrlangan oqava suvning oksidlanish darajasi, kg O ₂ /l	2000	600	500
6	BPK ₅ , m O ₂ /l	400	200	200

Oxirgi talab darajasida selluloza ishlab chiqarishda, odatda, ko'p bosqichli texnologik jarayon amalga oshadi. Bunda, har bir bosqichda hosil bo'ladigan mahsulotni yuvish, oqlash, mustahkamlash (barqarorlash) va boshqa har xil jarayonlar paytida ko'p miqdorda chiqindi oqavalar sodir qilinadi. Ularga doir eng muhim ma'lumotlar 18-jadvalda keltirilgan.

Xullas, selluloza-qog'oz ishlab chiqarish sohasiga tegishli barcha tur texnologik jarayonlarda suv sarfi ham, oqava chiqindi suvlar hosil bo'lishi ham, darhaqiqat, juda yuqori darajada. Bunda hosil bo'ladigan chiqindi suvlarning biounsurlar uchun katta xavf tug'diradigan asosiy sabablardan biri sifatida ular kimyoviy tarkibini ko'rsatib o'tish kerak. Bunday suvlarda tez va oson parchalanadigan organik moddalar va shu bilan birga, selluloza mahsulotining o'zidan ham 1-2 foizgacha bo'lishligi aniqlangan.

Atrof-muhit va biosfera unsurlari uchun o'ta xavfli oqavalarga o'zida radioaktiv izotop moddalarni tutuvchi suvlarni alohida ko'rsatib o'tish maqsadga muvofiq. Ular nafaqat AESlar-da, shuningdek, yer ostidan radioaktiv moddalarni tutuvchi ma'danlarni qazib olish, ularga birlamchi ishlov berish va boyitish jarayonlarida ham sodir etiladi. Aslida, har qanday, tabiiy suv turi ham ma'lum darajada radioaktivlik ko'rsatkichiga ega. Tabiiy suvlarning mazkur ko'rsatkichi, 10⁻⁸ dan 10⁻¹¹ kyuri/l darajasida chegaralanganini ham bilib quyish kerak. Hatto, tabiiy iste'mol uchun yaroqli bo'lgan suvlarda qanday radioizotoplar bo'lishligini va ularning chegaralangan me'yoriy miqdorlari mavjudligini ham tegishli ilmiy adabiyotlardan o'qib olish mumkin.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, ta'kidlash lozimki, yadroviy energetika bilan bog'liq barcha sohalarda hayvonot olami va insonlar uchun eng xavfli chiqindi oqava suvlar vujudga kelishi aniq. Shuning uchun ham ularni qayta ishlash va zararsizlantirish uchun maxsus usullar qo'llaniladi. Shundan keyin ham mazkur suvlar chuqur yerosti qatlamlariga oqiziladi. Bunday suvlardan ajratib olingan qattiq chiqindilarga xuddi yadroviy qattiq chiqindi moddalari sifatida munosabatda bo'linadi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Suv sarfi va chiqindi oqavalar hosil bo'lish darajasi nisbatan yuqori bo'lgan 10 ga yaqin ishlab chiqarish sohalari bo'yicha ma'lumot bering.

2. Ishlab chiqarish oqavalarining atrof-muhit, ayniqsa, biosferaga salbiy ta'sir ko'rsatadigan sifat-miqdor ko'rsatkichlarga nimalar kiradi?

3. Neft mahsulotlarini o'zida tutadigan chiqindi suvlar haqida qanday ma'lumotlarga egasiz?

Qariyb 150 yildan ortiq qaramlik davrida, Markaziy Osiyo, ya'ni Turkiston o'lkasining suv va yer resurslaridan, asosan, paxta yetishtirish maqsadida noto'g'ri foydalana boshlangan. Xususan, Amudaryo va Sirdaryo suvlaridan noto'g'ri foydalanilgani Orol dengizining oqibatda qurib qolgani va boshqa muammolar «Paxta yakka hokimligi» natijasidir. O'tgan asrning 60-yillaridan keyin, ayniqsa, daryolari suvining keskin kamayib ketishi natijasida, Orol dengizi quriy boshladi va yirik ekologik muammo paydo bo'ldi. Uning dengiz yuzasi 2 barobar kamaygani, ko'plab orolchalar paydo bo'lgani yaxshi ma'lum.

Ma'lumotlarga qaraganda, Orol dengizining boshlang'ich ko'rsatkichlari (kattaligi, suv miqdori va sathining kengligi) jihatidan Kaspiy dengizi, Amerika qit'asidagi «Yuqori» va Afrikadagi «Viktoriya» ko'llaridan keyin, butun Yer yuzida 4-o'rinni egallaydigan suv havzasi hisoblanadi. Orol dengizini 1848–1849-yillarda chuqur tadqiq qilgan rus tabiatshunos olimi A. I. Butanov ma'lumotlariga ko'ra, 1,5 asr ilgari, uning uzunligi 428 km, eni 295 km ga teng bo'lib, 60 ming km² maydonni egallab o'zida qariyb 1000km³ miqdorda suv tutgan ekan.

XXI asr boshida esa, Orol suv dengizining sathi 15 km dan ortiq pasayib, 36 ming km² maydonda 400 km³ miqdoridagi «namakop suv»ga ega. Har bir litr dengiz suvida hozir 30 g dan ortiq har xil kimyoviy tuz va boshqa moddalar mavjud. Ayniqsa, 1960–1993-yillarda Orol dengizining asosiy ko'rsatkichlari keskin o'zgarib ketgan edi. Bu haqda zarur ma'lumotlarni 19-jadvaldan bilib olish mumkin.

Qayd etmoq kerakki, Markaziy Osiyo mintaqasi hududlari iqlim sharoiti va gidrologik rejimini ma'lum darajada ta'minlab turgan Orol dengizi, eng muhim ekologik omil sifatida, hozirgi davrda, o'z o'mini yo'qotgan deyish mumkin. Orol fojiasi butun dunyo ham jamiyatiga yaxshi ma'lum. Uning deyarli 3 mln ga maydoni turli tarkib, sifat-miqdor ko'rsatkichdagi tuzlar aralashmasi qoplangan sahroga aylanib ham qolgan. Dengizning qurigan sathidan yiliga o'rta hisobda, qariyb 300 martagacha takrorlanib turadigan chang bo'ronlar tufayli, 60 mln t tuzlar aralashmasi ko'tarilib chor atrofga tarqaladi. Natijada, yaqin atrofdagi barcha hayotiy muhitlar, suv havzalari, aholi yashaydigan hududlar, ekinzorlar, havo va biosfera ifloslanmoqda. Oqibatda esa, nafaqat odamlar, balki barcha turdagi jonzorlar katta talafotlar ko'rmoqda. Bu haqda tegishli ma'lumotlarni kundalik va turli ilmiy-amaliy axborot manbalaridan ham bilib olsa bo'ladi.

Xullas, birdan bir xulosa: bir qator rivojlangan davlatlar va turli xalqaro jamoalar va tashkilotlar yordamiga tayangan holda, Markaziy Osiyo davlatlari o'zaro hamkorlikda Orol dengizi ko'rsatkichlarini 1960-yilgi darajasigacha tiklash zarur. Bunda, avvalambor, O'zbekiston, Qozog'iston, Tojikiston, Turkmaniston va Qirg'iziston Respublikalari rahbarlarining, kelishgan holda, amalga oshiradigan chora-tadbirlari muhim ahamiyat kasb etadi. Albatta, keng jamoatchilik ham chetda turmasligi kerak. O'mida, qayd etish zarur, har bir fuqarodan atrof-muhitga, tabiat in'om etgan barcha unsurlarga va ayniqsa, mavjud mineral rusurslarga oqilona munosabatda bo'lishlikni qat'iy talab qilmoq ham lozim.

Dehqonchilikda turli xil mineral o'g'itlar, gerbitsid va boshqa kimyoviy vositalardan bilib-bilmay foyda beradi deb, me'yoriy darajasidan ortiq foydalanish oxir-oqibatda inson ekologiyasiga ham katta ta'sir ko'rsatilishini hayotimiz isbotlamoqda. Qiyosiy fikr yuritish maqsadida, quyidagi ma'lumotlarni keltirish mumkin: AQSh, Yaponiya, Kanada, Gollandiya kabi davlatlar qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida kimyoviy vositalarni qo'llash ko'lami, o'rtacha, 1 ga maydonga 3-4 kg dan to'g'ri kelar ekan. Sho'rolar davrida uzoq yillar oralig'ida, O'zbekiston va Tojikiston qishloq xo'jaligida esa, bu ko'rsatkich 20-25 kg ni tashkil qilganligi yaxshi ma'lum. Shuning uchun ham ko'p turdagi sabzovot va poliz mahsulotlarimizning sifat darajasi ekologik talablarga javob bermasligi yaxshi ma'lum.

Yuqoridagilardan tashqari, ko'p hududlarda tabiiy ichimlik suv manbalari (soy, daryo va kanallar) suvlariga ekinzor-shudgorlar, sholipoya va boshqa joylardan ifloslangan oqavalar kelib qo'shilishi sabab, ularning tarkibi va sifat ko'rsatkichlari hozir keskin o'zgarib ketgan. Bunga, ayniqsa, Qoraqolpog'iston, Xorazm va boshqa Respublikamiz hududlaridagi suvlarning sifat ko'rsatkichlaridan ham ko'rish mumkin. Buning salbiy oqibatini o'tgan asrning 90-yillarida o'tkazilgan aholi dispanserizatsiyasi natijalaridan yaqqol ko'rsa bo'ladi. Ma'lum bo'lishicha, Qoraqolpog'iston avtonom respublikasi aholisining 63,5 foizida, Xorazm viloyatida yashaydigan kishilarning esa 72,6 foizida, turli xil og'ir kasallik: oshqozon-ichak, jigar va boshqa xastaliklar mavjudligi qayd qilingan. Xususan, qon-tomir, jigar va oshqozon xastaliklari keng tarqalganligi bo'yicha MDH davlatlaridagi umumiy o'rtacha darajasidan Respublikamizda qariyb 3 marta yuqori ekanligi ham ma'lum.

IX bob. ATROF - MUHIT HOLATINING MONITORINGI FIZIK-KIMYOVIY ANALIZ USULLARI

9.1. Ekokimyoviy monitoring, uning mazmun-mohiyati



Yerda mavjud barcha hayotiy muhit va omillarning tarkib-tuzilmalari, ularga xos ekologik ko'rsatkichlarining o'zgarishi yo tabiiy-biotik, abiotik yoki antropogen ta'sirlar natijasida amalga oshadi. Tabiiy biotik yoki abiotik o'zgarishlar, odatda, uzoq davrlar mobaynida kuzatilsa, antropogen o'zgarishlar nisbatan qisqa vaqt

mobaynida yuzaga keladi. Bunga misol: «Ozon tuynugi», «Atmosfera dimiqishi» (Parnik effekti), «Orol fojiasi» kabilar o'tgan asrning so'nggi o'n yilliklari orasida vujudga kelgan ekologik muammolardir. Mavjud ekologik tanglikka barham berish va kelajakda bo'lishi mumkin bo'lgan yangi muammolarning oldini olish maqsadida zarur chora-tadbirlarni ishlab chiqish va zudlik bilan amalda qo'llash hozirgi davrda eng dolzarb masala hisoblanadi.

Ma'lumki, Hozirgi davrda «Gidrometerologiya», «Seysmologiya», «Gravimetriya», «Manitometriya» va boshqa shunga o'xshash maxsus xizmat ko'rsatish sohalari mavjud. Ular vositasida atrof-muhitda kuzatiladigan tabiiy o'zgarish va hodisalar chuqur o'rganilib, tegishli ilmiy-amaliy xulosalar chiqariladi. Shundan so'ng sodir bo'lishi mumkin bo'lgan bo'lg'usi yangi ekologik muammolar oldi olinishi bo'yicha zarur chora-tadbirlar amalga oshiriladi.

Antropogen omillar tufayli tabiatda kuzatiladigan har qanday ekokimyoviy o'zgarishlarni tahlil etish va vujudga kelgan muammolarni bartaraf qilish maqsadida maxsus nazorat tizimini tashkil qilish zarurligini ko'pchilik tushunib yetdi. Mazkur sohada, rivojlangan mamlakatlarning aksariyatida bir qator muhim amaliy ishlar ham bajarilgan. Muayyan hudud yoki maydonda, ma'lum vaqt mobaynida, oldindan mukammal ishlab chiqilgan dastur asosida, atrof-muhit holatini

nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimi «**Ekokimyoviy monitoring**» deb ataladi.

«**Monitoring**» atamasi inglizcha «monitor» so'zidan olingan bo'lib, «ogoh etuvchi» ma'nosini anglatadi. Demak, «**Ekokimyoviy monitoring**» deganda, insoniyat faoliyati tufayli atrof-muhitda, xususan, biosferada vujudga keladigan o'zgarishlarni aniqlash va buning oqibatida qanday muammolar sodir bo'lib, ham iqtisodiy, ham ekologik zarar yetkazishini baholash uchun tashkil qilingan maxsus nazorat tizimini tushunmoq kerak. Aynan ana shunday tizim vositasida zarur ekologik axborotlar qo'lga kiritiladi. Aniq ekologik ma'lumotlar asosidagina mavjud vaziyatni optimal baholash va zudlik bilan zarur tadbir ishlab chiqish, shuningdek, tegishli ishlab chiqarish korxona hamda xo'jaliklar faoliyatini uyushtirish mumkin bo'ladi.

Yuqoridagidek maqsadlarda bajariladigan ishlarning samarasini oshiradigan foydali yoki aksincha pasaytiradigan, ya'ni xalaqit beradigan omillarni hisobga olib, ma'lum chora-tadbirlarni belgilash va amalga oshirish muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Xullas, turli ekokimyoviy tahlil ma'lumotlardan foydalanib, muayyan hudud (maydon) lardagi ishlab chiqarish korxonalari va turli-tuman xo'jaliklarning samarali faoliyatini ta'minlash, atrof-muhit o'zgarishlarini oldindan baholash va kerakli choralarni qo'llash, ekokimyoviy monitoringni asosiy vazifasi hisoblanadi.

Xullas, «**Ekokimyoviy monitoring**» vazifalariga quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

- atrof-muhit va barcha hayotiy omillarning holati, unga ta'sir qiladigan voqea-hodisalarni nazorat qilish;
- mavjud tabiiy muhitlarning ekologik holat ko'rsatkichlarini aniq baholash;

- atrof-muhitlarda bo'lajak o'zgarishlar darajasini oldindan aniqlash va tegishli chora-tadbirlarni belgilash. Qisqacha ifodalansa, «**Ekokimyoviy monitoring**» atrof-muhit va mavjud barcha hayotiy omillar holatini aniq baholash va bo'lg'usi ekologik o'zgarishlarni bashorat (prognoz) qilishga qaratilgan nazorat tizimidir.

Hozirgi davrda, ayniqsa, atrof-muhitlar holatlari monitoringiga katta e'tibor qaratilgan. Chunki zarur bo'lgan ekokimyoviy ma'lumotlarni qo'lga kiritish va chuqur ilmiy-amaliy tahlil qilish «Tabiat muhofazasi»ning eng dolzarb masalasi hisoblanadi. Shu kungi «Atmosfera dimiqishi» yoki «Ozon yorig'i» kabi ekologik muammolar biosfera unsurlari, shu jumladan, insoniyat hayoti uchun o'ta xavfli

nazorat tizimini tashkil etish va uzluksiz monitoring o'tkazilib turishiga alohida e'tibor qaratilganligini ham ko'rsatib o'tmoq kerak. Mazkur sohada bajarilishi kerak bo'lgan amaliy ishlar bo'yicha ham tadbirlar belgilangan. Misol uchun, Yer hayotiy muhitlarini ifloslaydigan zararli chiqindi moddalar, ular ta'sirida ekologik ko'rsatkichlari o'zgaruvchi barcha tabiiy unsurlar, ekosistemalar va boshqa omillarning asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari to'g'risida axborot banki vazifasini bajaradigan xalqaro ma'lumotnomalar barpo etilishi ham qayd qilingan.

YuNEP dasturi bo'yicha amalga oshiriladigan umumbashariy monitoring uchun nazorat qilinishi zarur hisoblangan, tabiiy muhitlar va ularga ta'sir etuvchi zararli chiqindi kimyoviy birikmalarning bir qator turlari 20-jadvalda ko'rsatilgan.

Ekokimyoviy chora-tadbirlarning tub mohiyatidan kelib chiqib, barcha ishlab chiqarish sohalarida statsionar (qo'zg'almas) va harakat (nostatsionar) holatlaridagi chiqindi moddalarning manbalarini uzluksiz nazorat qilish bo'yicha ishlar bajarilishi ham ko'zda tutilgan.

Odatda, atrof-muhitni ifloslaydigan muayyan chiqindi manbasiga yondosh bo'lgan joydagi u yoki bu tabiiy muhit (yer yuzasi, suv, havo va hokazo)larning tarkiblari hamda sifatlarini nazorat qilish bo'yicha «Ekologik post» lar faoliyati tufayli, avvalambor, chiqindilarning tabiatan ruxsat etilgan me'yoriy ko'rsatkich darajasi aniqlaniladi. Shundan keyin, muayyan chiqindi moddasining miqdori qanchalik oshib ketganligi xususida fikr yuritilishi mumkin.

Nazorat ostiga olingan antropogen omil (chiqindi manbai)dan atmosferaga chiqadigan zararli gaz yoki gazsimon moddalardan belgilangan vaqtlarda namunalar olib, ularni analiz usullari bilan o'rganib, tahlil qilib, so'ng tegishli xulosalar qilinib, pirovard - natijada, muhim chora-tadbirlar ishlab chiqariladi. Aynan shuning o'zi «atmosfera monitoringi» vazifasi hisoblanadi. Mazkur sohaga doir yana boshqa ma'lumotlarni keltirish ham mumkin. Misol uchun, havo muhitida bo'lishi mumkin bo'lgan bir qator chiqindi kimyoviy moddalarning xavflilik darajalari va ularning ruxsat etilgan chegaraviy me'yoriy ko'rsatkichlari bo'yicha ma'lumotlar 21-jadvalda keltirilgan.

Yer usti havo qatlamlarida bo'lishi mumkin bo'lgan chiqindi moddalarning chegaralangan me'yoriy ko'rsatkichlari

21-jadval

Moddalar	Xavflilik toifasi	Chegaralangan me'yor darajasi, mg/m ³	
		Bir martalik chiqarilishi mumkin miqdor	Bir-kecha-kunduzda havoda bo'lishi mumkin bo'lgan miqdori
Azot oksidi (NO ₂)	II	0,085	0,04
Karbon II oksidi (CO)	IV	5,0	3,0
Oltingugurt oksidi (SO ₂)	III	0,5	0,05
Vodorod sulfidi (H ₂ S)	II	0,008	-
Qoraqurum (S)	IV	0,15	0,05
Azot kislotasining bug'i (HNO ₃)	II	0,4	0,15
Qo'rg'oshin (Pb) va uning birikmalari	I	-	0,0003
Benz(a)pirin	I	-	0,1 mg/ m ³
Benzin bug'i	IV	5,0	1,5

Havo muhitini nazorat qilib turish va uning ifloslanganlik darajasini aniqlash, birinchi navbatda, shaharlar, shuningdek, yirik sanoat korxonalari, energetik inshootlar joylashgan va avtomagistral hududlarida «Ekokimyoviy monitoring» o'tkazilishi muvofiq hisoblanadi.

Yirik suv manba va havzalari holatini nazorat qilish monitoringi ham nihoyatda katta ahamiyatga ega. Bunda, ayniqsa, shaharlar va aholi zich yashaydigan maskanlarning markazlashgan kommunal xo'jaliklari uchun foydalanadigan daryo (soy), ko'l, kanallar va suv omborlari nazorat qilib turiladi. Bu sohadagi monitoringa binoan, xususan O'zbekiston Respublikasida quyidagi ishlar bajariladi:

– suv havzasini ifloslaydigan antropogen omillarni aniqlash va ular faoliyatini nazorat ostiga olish;

– mavjud havzalardagi suvlarning biologik, fizik-kimyoviy va boshqa ekokimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha zarur bo'lgan ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish;

– suv havzasining sifat - miqdor va biologik ko'rsatkichlarini yaxshilashga qaratilgan chora-tadbirlar ishlab chiqib, ularni amalda qo'llash.

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi tasarrufidagi, masalan, dehqonchilikka jalb qilingan yer (tuproq)larga oid monitoring ham mavjud. Unda, asosiy e'tibor sanoat korxonalari va yirik transport magistralariga yondosh dehqonchilik yerlari holatlarini nazorat qilib turishga qaratilgan. Chunki muayyan texnogen omillar ta'siridan yerlarning tarkib-tuzilmalari sifati ularning nurashi, sho'rlanishi va hosildorlik ko'rsatkichlari ham muayyan darajada yomonlashib bormoqda. Shu maqsadda tashkil etilgan monitoring natijasida, avvalombor, tuproqlar tarkibidagi mineral o'g'itlar, gerbitsid va pestitsidlar, shuningdek, boshqa kimyoviy vositalar qoldiqlari bo'yicha aniq ma'lumotlarga ega bo'linadi. Ular asosida ilmiy - amaliy chora-tadbirlar ishlab chiqilib mazkur yerlarning ekokimyoviy ko'rsatkichlari talab darajasiga yetkaziladi.

Qayd etmoq kerakki, u yoki bu turdagi zararli chiqindi unsurlarning muayyan muhit hududida tarqalganlik darajasi bilan bog'liq holda «Foniy monitoring» ham o'tkaziladi. Jumladan, biosferaning ma'lum qismi yoki yirik tabiiy obyektlarini o'z ichiga olgan maxsus nazorat maydonlari, masalan, davlat (yoki milliy) qo'riqxonalarida uzluksiz ravishda ekologik vaziyatni kuzatib turish uchun monitoring tizimlari bunyod etilgan. Ana shunday tabiiy obyektlarda vaqti-vaqti bilan ekokimyoviy o'zgarishlarni baholash, qayd etmoq kerak, biosfera qo'riqxonalarini kompleks tadqiq qilib borish atrof-muhitdagi ekologik uyg'unlik va muvozanatni ta'minlash uchun katta ahamiyat kasb etadi.

Shunday qilib, atrof-muhit muhofazasi bilan bog'liq holda, amalda mavjud bo'lgan monitoring tizimlari asosini kimyoviy sifat va tarkibiy jihatdan kuzatish, ya'ni «Kimyoviy monitoring» bajariladi deyilsa, xato bo'lmaydi. Chunki bunday ishlar negizida, aslida kimyoviy va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarni aniqlash yotadi. Chiqindi moddalar xususida gap borganda, birinchi galda, ularning turlari va sifat-miqdor darajalarini aniqlash nazarda tutiladi, albatta.

Biosferadagi «Oziqlanish zanjiri» bo'yicha chiqindi moddalarning har xil kimyoviy o'zgarishlarga uchrashi, ya'ni transformatsiyasi va muayyan ekosistemalarda jamlanishi ham har tomonlama o'rganilishi

zarur. Bunda, «Ekokimyoviy monitoring»ning ahamiyati katta. Shuni ham qayd qilish lozimki, ekokimyoviy monitoringning asosiy tamoyillari O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan atrof-muhit muhofazasiga oid barcha qonunlarda ham o'z ifodasini topgan.

Tabiiy muhitlarning muhofaza qilinishiga va mavjud tabiiy resurslardan oqilona foydalanishiga doir davlat qonunlari va standartlarning samarali bajarilishini ta'minlashning eng muhim yo'li, avvalambor u yoki bu turdagi chiqindi kimyoviy element va birikmalarning «ruxsat etilgan chegaraviy me'yor (REChM)»lariga qat'iy amal qilishdan iborat. Demak, zamonaviy fizik-kimyoviy analiz usullaridan kompleks foydalanib, muayyan muhit yoki aniq bir tabiiy unurning kimyoviy tarkibi, sifat-miqdor ko'rsatkichlarini aniq ifodalash va kerakli ekokimyoviy ma'lumotlarni olish mumkin. Pirovard-natijada, zarur chora-tadbirlar belgilanib, mazkur tabiiy obyektning ekologik holatini yaxshilash imkoniyati paydo bo'ladi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Monitoring» tushunchasiga aniq ta'rif bering.
2. Atrof-muhit holatlarining tabiiy o'zgarishi qanday tarzda nazorat qilinadi? Tegishli ilmiy-amaliy ma'lumotlarni bayon eting.
3. Yer biomuhiti va uning tarkibiy qismlari bo'yicha amalga oshiriladigan «Ekokimyoviy monitoring»ning tub mohiyati nimadan iborat?
4. Xalqaro «YuNEP dasturi» nima haqida?
5. Umumbashariy monitoring qanday muhim vazifalar yechimiga qaratilgan? Buning uchun qaysi sohalar bo'yicha ITilari olib boriladi?
6. Umumbashariy monitoring o'tkazilishida asosiy e'tibor nimaga qaratilishi kerak?
7. Atmosfera (havo muhiti) monitoringini amalga oshirishda nazorat qilinadigan 9 ta muhim chiqindi moddalar haqida qanday ma'lumotlarni bilasiz?
8. Suv havzalari, dehqonchilik yerlari va shuningdek, tabiat qo'riqxonalariga tegishli monitoring tizimlari haqida qanday ma'lumotga egasiz?
9. «Ekokimyoviy monitoring» tizimida bajariladigan ishlarda moddalarning chegaralangan qanday me'yoriy ko'rsatkichlariga e'tibor beriladi? Umuman, turli xil normativ ko'rsatkichlar xususida qanday bilimga egasiz?

9.2. Moddalarning kimyoviy analiz mumtoz usullari

Yer tabiiy muhirlari va ulardagi barcha biounsurlarning ekologik holat ko'rsatkichlarini yaxshilashga va muhofaza qilishga qaratilgan amaliy ishlarni bajarishdan avval, birinchi galda, har xil yo'l va usullar bilan ulardan tegishli namunalar olinib, kimyoviy va fizik-kimyoviy analiz o'tkazilishi kerak bo'ladi. Buning uchun, dastlab, mumtoz (klassik) kimyoviy usullardan foydalanib, tekshiriladigan tabiiy muhit yoki muayyan hayotiy omil tarkib tuzilmasi va sifati bo'yicha aniq ma'lumotlar qo'lga kiritiladi.

Har bir o'rganiladigan obyektning «kimyoviy tarkibini aniqlash» deganda, odatda, uning qanday kimyoviy birikmalardan tuzilganligi, ularning miqdorlari va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha aniq ma'lumotga ega bo'lish tushuniladi. Ayniqsa, fan-texnika nihoyatda rivoj topgan hozirgi zamonda, insoniyat hayoti-faoliyatining turli-tuman jabhalari ravnaqidan kelib chiqib ham xilma-xil analiz usul-uslublaridan foydalanishga to'g'ri keladi. Chunki maqsad va vazifalar ham turlicha. Masalan, geologiya mutaxassislarini ma'dan va xilma-xil mineral jinslarning tarkibi qiziqтира, dorishunoslar uchun dorivor moddalar tarkibi (yoki ularni o'zida tutgan tabiiy biologik faol unsurlar) va xossalari, metallurglar uchun esa po'lat va cho'yan tarkib-sifati, nihoyat, ekologlarni havo, suv, tuproq va barcha hayotiy omillarning holatlari hamda ularning sifat-miqdor ko'rsatkichlari qiziqtiradi.

O'mida, shuni ham ko'rsatib o'tish zarurki, deyarli barcha ishlab chiqarish sohalari, ayniqsa, sanoat tarmoqlarida boshlang'ich xomashyo ham, oraliq moddalar ham, nihoyat, tayyor ishlab chiqilgan mahsulot-materiallarning kimyoviy tarkiblari, sifati va ularni ishlatilishi bilan bog'liq ko'rsatkichlar turli usullar bilan doim nazorat qilib turiladi.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, «analiz qilish usullari» ning ahamiyati shu kunlarda nihoyatda ortgan. Demak, mavjud analiz o'tkazish usullari ham, ularning tub mohiyatlari va bajarilish muddatlari ham, nihoyat, tajriba natijalarining qanchalik aniqligi ham chuqur tahlil qilinib, eng samaralilari tanlab olinishi zarur. Ana shular to'g'risidagi barcha zarur ma'lumotlarni bo'lajak ekolog mutaxassislari, mukammal egallab olishlari maqsadga muvofiqdir.

Ma'lumki, atrof-muhit muhofazasi yo'nalishida tekshiriladigan har qanday tabiiy unsur kimyoviy tabiatiga ko'ra, 2 xil —anorganik yoki organik bo'lishi mumkin. Ayrim murakkab tarkibdagi organik moddalar, masalan, karbonsuv, yog', oqsil kabilar hamda ba'zi bir yuqori

molekulali birikmalari kimyoviy analizga uchratilganda, avvalambor, ular eritma holiga o'tkazilishi maqsadga muvofiq.

Aksariyat anorganik moddalar uchun erituvchi sifatida suv hamda kislotalar ishlatiladi. Ana shunday eritmalarda tekshiriladigan birikmalar, odatda, kation va anion, ya'ni ikki xil zaryadli ionlarga ajratilgan holatda bo'lishadi. Tegishli ionlarni aniqlash maqsadida, ko'pincha, oldindan kimyoviy tarkibi va sifat-miqdor ko'rsatkichlari ma'lum bo'lgan, aniq bir reagent moddalarni tayyorlab, ma'lum miqdorda ularni eritmaga qo'shiladi. Bunda reagent molekulalari u yoki bu turdagi ion bilan o'zaro ta'sirlashib, ya'ni reaksiyaga kirishadi va oxirigacha amalga oshadi va yangi kimyoviy birikma hosil bo'ladi (cho'kma tushishi, rang o'zgarishi, gaz ajralishi kuzatilishi mumkin).

Organik moddalardan iborat bo'lgan namunalarni analiz qilish uchun, dastavval, ularni «minerallash» jarayoniga uchratiladi. Buning uchun modda namunasi qizdirilib yoki unga konsentrlangan mineral kislotalar bilan ta'sir qilib, oddiy moddalargacha parchalanadi. Suvda erimaydigan organik birikmalar, odatda, organik erituvchilar: spirt, atseton, benzol, toluol va boshqa suyuq moddalarda eritib, muayyan konsentratsiyali eritmalar hosil qilinadi.

Eritma holatida ham, odatda, organik birikmalar bilan o'tkaziladigan kimyoviy reaksiyalar juda sekin amalga oshadi va ko'pincha, oxirigacha bormaydi ham. Organik moddalarning kimyoviy o'zgarishlari bir xil yo'nalishda bo'lmaydi, oqibat-natijada, turli xil hosilalarning sodir etilishi muqarrar. Shuning uchun ham tarkibida organik moddalar bo'lgan obyektlarni analiz qilish uchun fizik-kimyoviy, hatto, ancha murakkab fizikaviy usullardan keng foydalaniladi. Zamonaviy xromotografik, spektral, rentgen va mikroskop usullar shular jumlasiga kiradi.

Har qanday analiz natijasida, asosan, ikki xil vazifa bajariladi, birinchisi, kimyoviy tarkibni aniqlash va muayyan komponent (unsur)ning sifat va miqdor ko'rsatkichlarini baholash; ikkinchisi, o'rganiladigan moddalarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichi va muhim xossalari, aniqlaniladi. Demak, moddalarni analiz qilish natijasida ularning tarkibi, sifat-miqdor ko'rsatkichlari hamda muhim xossalari to'g'risida aniq ma'lumotlar qo'lga kiritiladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, hozirgi paytda amalga oshiriladigan moddalar tahlili va tadqiqining quyidagi turlarini ko'rsatib o'tish mumkin:

1. **Element analizi** – muayyan bir modda aralashmasida qanday kimyoviy elementlar borligi, ularning qancha miqdorlarda mavjudligini tajriba va hisob-kitob o'tkazib topish.

2. **Fazalar analizi** – tekshiriladigan namunada necha xil dispersmon faza borligi va ularning tarkibi xususida ma'lumot olish. Masalan, po'lat tarkibida karbon elementi grafit holida va karbid (metallning karbonli birikmasi) ko'rinishida bo'lishi muqarrar. Bunda asosiy vazifa – karbon elementi qancha grafit va qancha karbid holida ekanligini aniqlashdan iborat.

3. **Molekular analiz** – muayyan modda molekulasining mavjudligi va tarkib-tuzilmasini baholash. Misol uchun atmosfera havosida CO , CO_2 , SO_2 , NO_2 , N_2 , O_2 , H_2O , NH_3 va boshqalarni aniqlash.

4. **Funksional analiz** – organik moddalar molekularida har xil tarkib-tuzilmali funksional guruhlar: amin – (NH_2), nitro– (NO_2), sulfo– (SO_3), gidroksil– (OH), karboksil – (COOH) kabilar borligini va miqdorlarini aniqlash.

Moddalarni «kimyoviy analizi» paytida, deyarli barcha holatlarda, o'rganiladigan modda namunasiga tarkibi aniq kimyoviy birikma-reagent bilan ta'sir qilinib kimyoviy reaksiya amalga oshiriladi. Modda agregat holatlariga bog'liq ravishda, o'tkaziladigan reaksiyalarning bajarilish tartibi va shart-sharoitlarida farq bo'lishi mumkin. Eng muhimi, hamma vaqt, asosiy e'tibor reaksiyalarning maqsadga muvofiq yo'nalganligiga qaratilishi kerak. Bundan tashqari, «Fizik-kimyoviy analiz» larni o'tkazish paytida qo'llaniladigan texnik vositalarning mukammalligiga ham alohida e'tibor berilmog'i maqsadga muvofiq. Bu bilan moddalar ko'rsatkich va xossalari xususida aniq ilmiy-amaliy ma'lumotlarni qo'lga kiritishga erishiladi.

Birgina misol qilib, qattiq holdagi turli birikmalar aralashmasini «kimyoviy analiz» ga uchratish tartibi bilan tanishib chiqish mumkin. Xususan, u quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

- o'rganiladigan moddaning turli qismlaridan 10-50 g oralig'ida namuna olinadi. Uning kimyoviy tarkibi umumiy modda tarkibiga, o'rta hisobda, to'g'ri kelishi shart;

- namuna moddani eritmaga o'tkazish. Erituvchi sifatida, birinchi galda, suvdan foydalaniladi. Agar suvda modda erimasa, kislotalar qo'llaniladi;

- o'rganiladigan modda tarkibida bo'lgan u yoki bu turdagi kimyoviy birikmani analiz qilish uchun, tarkibi aniq bo'lgan etalon bir

reagent bilan ta'sir etilib, kimyoviy reaksiya amalga oshiriladi. Bu eng muhim bosqich hisoblanadi.

Hozirgi fan-texnika taraqqiyoti yuqori darajaga ko'tarilgan davrda turli-tuman tabiiy xomashyo va mineral resurslarni qayta ishlash sohalari ham ancha rivojlangan. Ana shunday sharoitda yetishib chiqadigan har bir mutaxassis xodim kimyoviy analiz usullari mohiyatini chuqur anglab olishi, yetarli darajada tahlil qila olish amaliy ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. Mavjud ilmiy-amaliy analiz usullarini o'rganish va ularni chuqur o'zlashtirib olinishi uchun, 3 guruhga ajratilgan: «Sifat analizi», «miqdor analizi», «Fizik-kimyoviy analiz» usullari. Ular to'g'risida to'la ma'lumotlarni keyingi mavzulardan bilib olish mumkin.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Muayyan modda namunasining «kimyoviy tarkibini aniqlash» asosida qanday tushunchalar yotadi? Aniq misollarda tavsiflab bering.

2. Analiz qilinadigan modda (yoki tabiiy unsur) qanday holatlarda bo'lishi mumkin? Ularning kimyoviy tarkibi va xossalari to'g'risida nimalarni bilasiz? Ko'p kimyoviy birikmalar uchun erituvchi vazifasini o'taydigan suvning muhim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini tavsiflab bering.

3. Analiz usullari qanday turlarga bo'linadi? Batafsil ma'lumot bering.

4. «Kimyoviy reaksiya» larning modda analizi jarayonlaridagi o'rmini, aniq misollar bilan tavsiflang.

5. Kimyo yo'nalishidagi qaysi o'quv fanida moddalar tahlili va tadqiq qilish usullari batafsil o'rgatiladi? Analizlarning 3 asosiy guruhi haqida ma'lumot bering?

9.3. «Sifat-miqdor» va «Fizik-kimyoviy» analiz usullarini bajarish tartibi

«Atrof-muhit muhofazasi» bilan bog'liq bo'lgan zarur chora-tadbirlarni ishlab chiqish bir qatorda amaliy ishlarni bajarilish uchun, dastlab, tahlil (analiz) va tadqiq ishlarni o'tkazish o'ta zarur. Analizlar yakuniga ko'ra, u yoki bu turdagi ekologik muhit, masalan, biosfera ekosistemi yoki muayyan biounsurining holat ko'rsatkichlari to'g'risida aniq bir fikr yuritish, baholash va nihoyat, zarur bo'lsa,

yaxshilash chorasini belgilash mumkin bo'ladi. Quyida mavjud analiz usullari to'g'risida batafsil ma'lumotlar keltiriladi.

9.3.1. «Sifat-miqdor» analiz usullari

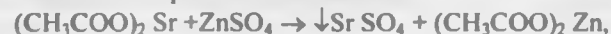
Oliy bilimgozlarda o'qitiladigan maxsus «Analitik kimyo» o'quv fani asoslarini tashkil qiluvchi mazkur usullarning makro-, mikro- (yoki yarim mikro) va ultramikro turlari mavjud. Tajribalarni o'tkazish uchun amalda oldindan tayyorlaniladigan o'rganiluvchi modda namunasining miqdoriga qarab, yuqorida ko'rsatilgan usullar asosida tajribalar o'tkaziladi. Quyidagi misolni keltiramiz.

Faraz qilaylik, tekshiriladigan biror modda (yoki birikmalar aralashmasi) namunasining miqdori 0,1 mg, agar gaz yoki suyuq holda bo'lsa, 1-10 ml bo'lgan taqdirda, makro usul, agar namuna miqdori yuqorida ko'rsatilgandan 100 marta kam miqdorda bo'lsa – mikro va, nihoyat, 1000 marta kam miqdorda bo'lsa – ultramikro usullar vositasida analiz tajribalari olib boriladi. Hozirgi yuqori fan-texnika yutuqlariga erishilgan bir zamonda analiz usullarini amalga oshirishda turli texnik vosita, avtomatik tizim va EHM laridan keng foydalaniladi.

Sifat analizlari

«Sifat analizi» usulining «Ho'l» va «Quruq» turlari mavjud. «Ho'l usul» bilan amalda olib boriladigan analiz ishlari, dastavval, o'rganiladigan modda namunasidan ma'lum konsentratsiyali eritma tayyorlashdan boshlanadi. Bunda erituvchi sifatida asosan distillangan suv qo'llaniladi. Eritma tayyorlanib, so'ngra bosqichma-bosqich quyidagi amallar bajariladi:

– moddani cho'kmaga tushirib ajratib olish. Tekshiriladigan moddaning eritmadagi ionlari eritmaga qo'shiladigan reagent molekullari bilan ta'sirlashib, suvli muhitda cho'kmaga tushadigan birikmalarni hosil qiladi. Masalan:



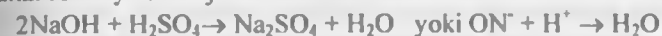
$\text{SrCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \downarrow \text{SrSO}_4 + 2\text{HCl}$ kabi reaksiyalarni bajarib, Stronsiy elementi mavjudligi aniqlanadi. Demak, $\text{Sr}^{+2} + \text{SO}_4^{-2} \rightarrow \downarrow \text{SrSO}_4$ reaksiyasi Sr^{+2} kationi va aksincha SO_4^{-2} anioni uchun sifat analizi reaksiyasi hisoblanadi. Xuddi shunday tarzda boshqa turdagi kimyoviy element ionlariga ham sifat analizlari bajariladi.

– gaz modda ko'rinishiga o'tkazish. Faraz qilamiz, tekshiriladigan modda tarkibida karbonatli birikma bo'lsin, u holda quyidagi reaksiya amalga oshiriladi:



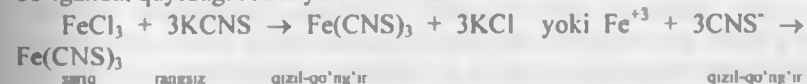
Ko'rinib turibdiki, yuqoridagidek reaksiya natijasida, karbonat anidridi gazi ajralib chiqib, eritmada karbonat ionlari, xullas, karbonatli tuz qoldig'i borligini tasdiqlaydi.

– Yomon dissotsiatsiyalanadigan moddaga aylantirish. Ko'pincha, bu usul vositasida kislotalar eritmasida, ya'ni eritmada vodorod ionlari ko'p bo'lganda, ishqor gidroksil ionini, qo'shib va ishqor eritmasi tekshiriladigan bo'lsa, kislotalar eritmasidan qo'shib sifat analizi reaksiyalari bajariladi. Masalan:



Demak, bunda ON^- va H^+ ionlari o'zaro birikib yomon dissotsiatsiyalanadigan H_2O (suv) moddasini hosil qiladi.

– Eritma rangini o'zgartirish. Agar o'rganiladigan muayyan moddaning rangini o'zgartirish sifat analizi o'tkazish imkoniyati bo'lsa, ya'ni eritmada xuddi shunday xossaga ega bo'lgan ionlar bo'lsa, albatta, mazkur usuldan foydalaniladi. Misol uchun, eritmada Fe^{+3} ionlari bo'lganda, quyidagi reaksiya o'tkaziladi:



Juda ko'p hollarda, xuddi ana shunday tarzda, boshqa elementlar yoki ularning ionlarining eritmada borligi amalda isbotlanadi.

– «Quruq usul». Buning asosida aniq bir kimyoviy element yoki uning biror birikmasining o'ziga xos rang bilan alanganishi – yonish jarayoni yotadi. Mazkur usul yordamida har xil metallar aniqlaniladi. Tajriba quyidagi tartibda amalga oshiriladi: toza va quruq shisha tayyoqchani olib, uning bir uchini tekshiriladigan modda eritmasi (yoki suyuq aralashma)ga botiriladi. Shundan so'ng alangaga tutiladi va alanga rangi o'zgarishi kuzatiladi. Xususan, amalda shu narsa aniqlanganki, Natriy (Na) sariq rangda, Kaliy (K) – binafsha, Stronsiy (Sr) – och qizil, Bary (Ba) – yashil rang hosil qilib yonadi. Odatda, har qanday moddani kompleks analiz qilishdan avval mazkur usuldan foydalanib, ya'ni sifat analizi amalga oshirilib, u yoki bu metall borligini bilib olish zarur bo'ladi.

Miqdor analizi usuli

Odatda, sifat analizlaridan keyin, albatta, miqdor analizi o'tkaziladi. Masalan, tekshirish natijasida eritma yoki suyuq holdagi aralashma moddalardagi muayyan bir element ioni borligiga ishonch hosil qilindi. Shundan so'ng uning miqdorini aniqlash kerak bo'ladi. Buning uchun, yuqorida ko'rsatilgandek usul va uslublarda, element zarrachalari erimaydigan modda molekulasiga aylantirilib, ya'ni cho'kmaga tushirilib, cho'kmani ajratib olib, quritib aniq massasi topiladi. Shu tarzda moddaning kimyoviy formulasi va reaksiya tenglamalaridan foydalanilgan holda, tegishli hisob-kitoblar o'tkazilib, o'rganilayotgan kimyoviy unsur har tomonlama tahlil va tadqiq qilinadi.

Ta'kidlash joizki, atrof-muhit muhofazasi yo'nalishida, ayniqsa, suv havzalarning ekokimyoviy ko'rsatkichlarini baholashda, shuningdek, aralashma qattiq chiqindi moddalarning tarkibini aniqlashda yuqorida bayon qilingan «Sifat» va «Miqdor» analizi usullarining bir qator turlari zamon talablarida takomillashtirilib hozir amalda keng qo'llanilmoqda desak, aslo xato bo'lmaydi.

9.3.2. Oqava suvni analiz qilish

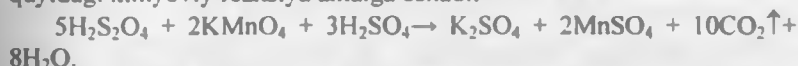
Suv sifati va tarkibini tahlil qilishda, bajariladigan analizlar to'g'risida gap borganda, dastlab «Suv quruq qoldig'i» ni topish usulini alohida ko'rstib o'tish kerak. U quyidagicha uslubda bajariladi: ma'lum miqdorda suv namunasi olinib, bug'lanish jarayoniga yuboriladi. Suv batamom bug'lanib ketgach, shisha idish tubida qolgan «quruq qoldiq» miqdori analitik tarozida tortiladi. Agar oldindan idish og'irligi ma'lum bo'lsa, uning qiymati qoldiq bilan aniqlangan qiymatdan ayirib tashlanadi. Analizga olingan suv namunasi og'irligi ma'lum, demak, suv «quruq qoldig'i» g yoki mg da topiladi. Mazkur usulning amalga oshirilishi aytarlik qiyin emas, ammo u har qanday tekshiriladigan suv tarkibidagi aralashma qattiq erigan moddalar xususida, ularning miqdori haqida boshlang'ich ma'lumotni beradi.

Suvning aniqlangan quruq qoldig'i orqali, qayd qilish zarur, suvga aralashib yoki erigan holda qo'shilib qolgan barcha yot unsur – kimyoviy birikmalar: anorganik tuzlar, metall ionlari, har xil moddalar bo'yicha ilk ma'lumotlarga ega bo'linadi. Shundan so'nggina, mazkur aralashma moddalar tarkibi aniqlaniladi. Suv tarkibidagi ionlar (masalan, kationlar)ni aniqlash uchun analitik amaliyotida keng

qo'llaniladigan uslub, ya'ni suv suyuq aralashmaga standart modda (masalan, «Trilon-B») ta'sir etish – **titrlash** jarayonidan foydalaniladi.

Mazkur usul bilan suv tarkibini aniqlash tajribalari, odatda, maxsus xromogen indikator moddasi, shuningdek, ammiak (NH_3) bilan, ma'lum muhit (rN)da amalga oshiriladi. Xususan, «Trilon-B» bilan suv namunalari titrlanib, Ca^{+2} , Mg^{+2} , Cu^{+2} , Zn^{+2} , Mn^{+2} , Cd^{+2} , Ni^{+2} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Al^{+3} va boshqa ionlarning o'ziga xos kimyoviy birikmalari hosil qilinadi. Titrlashga sarf bo'lgan standart modda miqdori muayyan kationning miqdoriga mutanosib tarzda bo'ladi. «Titrlash jarayoni»ning poyoniga yetganligini eritma rangi o'zgarishidan bilsa bo'ladi. Masalan, agar o'rganilayotgan suv tarkibida Mg^{+2} ionlari bo'lsa, xromogen birikma ta'sirida eritma rangi binafsha tusga o'zgaradi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlari to'la titrlanishi uchun muhit rN=9 (ishqoriy), Fe^{+2} va Fe^{+3} uchun esa, kuchli kislotali muhit, ya'ni rN=1-2 bo'lishi zarur.

Suv tarkibini analiz qilish bo'yicha yana quyidagilarni misol tariqasida keltiramiz: agar suvda Ca^{+2} bo'lsa, u holda, «Oksalat usuli» dan foydalaniladi. Bunda oksalat ioni ($\text{S}_2\text{O}_4^{-2}$) Ca^{+2} bilan birikib kalsiy oksalat tuzi molekulasi hosil qiladi, ya'ni $\text{Ca}^{+2} + \text{S}_2\text{O}_4^{-2} \rightarrow \text{CaS}_2\text{O}_4$. Shundan so'ng sulfat kislotali eritmasi ta'sir ettirilib, Shavel kislotali hosil qilinadi: $\text{CaS}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$. So'ngra mazkur sistema kaliypermanganat tuzini eritmasi bilan titrlanadi. Bunda quyidagi kimyoviy reaksiya amalga oshadi:



Titrlash jarayonida sarf bo'lgan kaliypermanganat tuzi miqdori hisob-kitob natijasida aniqlanib, nihoyat, Ca^{+2} miqdori topiladi.

Suv tarkibidagi boshqa ionlar ham, yuqorida tavsiflangandek tartib va uslubda sifat-miqdor analizi tajribalari titrlash, cho'kmaga tushirish va hokazo bilan aniqlaniladi.

Kalsiy va magniyni gidrokarbonat tuzlari vodorodxlorid (HCl) kislotali bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ularning tegishli xlorid tuzlari va erkin holda karbonat angidridi gazi hosil bo'lib, havo muhitiga chiqib ketadi. Agar analiz qilinayotgan oqava suv namunasida, me'yoriy ko'rsatkichdan ortiq darajada Mg^{+2} bo'lsa, so'ndirilgan ohak kalsiy gidroksidi ta'sir etilib, uni magniy gidroksidga aylantiriladi. Ushbu modda suvda erimaydi va «cho'kmaga» tushadi: $\text{Mg}^{+2} + \text{Sa}(\text{ON})_2 \rightarrow \downarrow \text{Mg}(\text{ON})_2 + \text{Sa}^{+2}$. Cho'kmani filtrlash yo'li bilan ajratiladi. Sa^{+2} ioni esa, 0,1 n vodorodxlorid kislotali eritmasi bilan titrlanadi.

Xullas, yuqorida bayon qilingan uslublar bilan, shuningdek, «Trilon –B» bilan titrlash jarayonlarini o'tkazib, tekshirilayotgan suvning «Umumiy qattiqligi» darajasi ham topiladi. Bu degani, qisqasi, suvdagi Ca^{2+} va Mg^{2+} larning aniq miqdorlari xususida ma'lumotga ega bo'linadi. Bunda, dastavval, kalsiy va magniylarning 1 l suv hajmidagi miqdorlari mg da topiladi. Shu bilan birgalikda, suvni vodorodxlorid (HCl) kislotasi bilan titrlab, uning «kabonatli qattiqligi» bo'yicha ma'lumot ham qo'lga kiritiladi:



Ta'kidlash joizki, suvning «Umumiy qattiqligi» dan «karbonatli qattiqligi» qiymatlarini ayirmasi, uning «karbonatsiz qattiqligi» ni belgilaydi.

Barcha analizlar, turg'un - statik laboratoriya yoki ko'chma laboratoriya sharoitida, tegishli asbob - uskuna, kimyoviy va boshqa vositalardan keng foydalanish bilan amalga oshiriladi. Bunda ishlatiladigan analitik tarozi, termostat (isitgich) va boshqa vositalar, shisha hamda sopoldan tayyorlangan idish va buyumlar, hatto indikatorlar oldindan taxt qilib qo'yilishi kerak. O'mida, shuni ham ko'rsatib o'tish joizki, indikator – qog'ozli va suyuq reagent (masalan, fenolftalein) ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

9.3.3. Fizik-kimyoviy analiz usullari

O'rganiladigan moddalarning kimyoviy tabiati va agregat holatlaridan kelib chiqib, ularning qanday fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari aniqlanishiga qarab, ishlatiladigan usullar ham turlicha bo'ladi. Mumtoz fizik-kimyoviy usullar bilan birgalikda, «Tadqiqning fizik usullari» vositasida o'tkaziladi. Shu kungi amaliyotda bunday holatlarni ko'plab kuzatish mumkin.

«Tadqiqning fizik usullari» bilan odatda, ma'lum bir modda yoki turli kimyoviy birikmalar aralashmasiga biror fizik omil, masalan, muayyan kuchlanishli elektr yoki magnit maydonlari ta'sirida tekshiriladi. Natijada, moddaning tuzilishi yoki bir qator muhim fizik-kimyoviy ko'rsatkichi va xossalari to'g'risida ilmiy-amaliy axborotlarga ega bo'linadi. Fizik omillarga elektronlar oqimi, ultrabinafsha, infraqizil, rentgen va lazer nurlari, magnit, elektromagnit maydon va boshqalar kiradi. Hozirgi davrda, yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, tadqiqning spektral va diffraksiyon analiz, optik va elektronmikroskopiya usullari

keng nisbatan ko'p qo'llanilishini ko'rsatib o'tish mumkin. Quyidagi bir qator fizik-kimyoviy tahlil va tadqiq usullari bilan yaqinroq tanishamiz.

Fotometriya (Kolorometriya)

Mazkur fizik-kimyoviy usul yordamida, asosan, gaz va gazsimon moddalar analiz qilinadi. Uning tub mohiyati shundan iboratki, bunda o'rganiladigan modda avval kimyoviy o'zgartirilib, so'ngra unga biror fizik omil bilan ta'sir qilinadi. Kimyoviy o'zgarish natijasida hosil bo'ladi yangi modda, ayniqsa, yorug'lik nuriga ta'sirchan bo'lishi kerak. Tajriba o'tkazish jarayonida o'rganilayotgan gaz (yoki gazsimon birikma) maxsus standart (oldinroq aniq) reagent eritmasidan o'tkaziladi. Gaz molekullari reaksiyaga kirishib, mazkur eritma rangi o'zgaradi. Hosil qilingan rangning yorqinlik darajasini solishtirish uchun oldindan tayyorlab qo'yilgan, boshqa etalon modda eritmasi ranggiga qiyoslanib, tekshirilayotgan gaz moddasi va uning miqdori xususida aniq ma'lumotga ega bo'linadi. Modda miqdori, qancha ko'p bo'lsa, hosil bo'lgan yangi birikma va eritma rangi o'zgarishi ham shuncha yuqori darajada bo'ladi.

Fotometriya usuli ma'lum uzunlikdagi elektromagnit to'lqinlar majmuasining rangli eritmalarga yutilishi (adsorbsiyalanishi) ga asoslangani uchun ham, ko'pincha, uni *adsorption spektrofotometriya* deb ham ataladi. Fotometrik (Kolorometrik) gazanalizatorlarning hozirgi paytda xilma-xil turlari yaratilgan va ekokimyo amaliyotida keng qo'llaniladi. Chunki hozirgi paytda, ayniqsa, turlicha antropogen omillar: zavod va fabrikalar, energetik inshootlar, har xil texnika-transport vositalar faoliyati tufayli atmosferaga chiqarilayotgan ko'plab azot, karbon va oltingugurt oksidlari miqdorlarini aniqlash zarurat bo'lmoqda.

Kulonometriya, Galvanometriya va Potensiometriya

Ushbu usullar to'g'risida qo'yidagi ma'lumotlarni bilib olish muhim ahamiyat kasb etadi. O'rganilayotgan muayyan gaz moddasi yoki gazlar aralashmasi, ma'lum tarkibli, oldindan maxsus tayyorlangan kimyoviy birikma-reaktivlar vositasida kimyoviy o'zgarishlarga uchratilib, oson elektrolizlanadigan moddaga aylantirilishi Kulonometriya yoki aniq bir elektrodga birikkan qattiq holdagi anorganik elektrolit modda bilan o'zaro ta'sirlashib, turli miqdordagi har xil ionlarni sodir etish

Elektrokimyoviy galvanometriya va hokazo usullar bilan tahlil qilinadi. Vodorodsulfidi, fosgen, azot oksidlari, vodorodxlorid, erkin xlor gazi va boshqa bir qator gazlar va gazsimon birikmalar analiz qilinishida mazkur usullarning ahamiyati beqiyos katta.

Turli xil gaz va gazsimon moddalarning elektrokimyoviy potentsiallari, aniqrog'i, ularning konsentratsiyalari bilan elektrokimyoviy potentsiallari farqlari orasidagi logoritmik bog'liqlikdan kelib chiqqan holda, analiz olib borilsa, uni «Potensiometriya usuli» deb yuritiladi. Mazkur usuldan amaliyotda juda ko'p foydalaniladi.

Xromatografiya

Mazkur usul barcha zamonaviy laboratoriyalar bilan jihozlangan deyilsa, aslo xato bo'lmaydi. Uning asosida ham muayyan kimyoviy moddaning fizik-kimyoviy holatining o'zgarishi yotadi. Qayd etmoq kerak, ushbu usul, ma'lum darajada, shimilish adsorbsiyalanish jarayoniga asoslangan. Shimadigan modda – sorbent vositasida tekshirilishi kerak bo'lgan turli xil moddalar aralashmasi yoki suyuq aralashmadagi mavjud komponentlar bir-biridan, ularning molekularining tarkib-tuzilmasi va tabiatiga ko'ra, ajratiladi. Misol sifatida, gazlarni analiz qilishda keng qo'llaniladigan «Gaz xromatografiyasi» bilan chuqurroq tanishib chiqamiz.

Tekshirilishi zarur bo'lgan gaz aralashmasidan olingan namuna inert gaz yoki azot gazi bilan qo'shilgan holda, sorbent moddasi bilan to'lg'azilgan silindr shaklidagi idish - «xromatografiya kolonkasi» dan o'tkaziladi. Gaz komponentlari turli massa, tuzilish va xossalarga ega bo'lganliklari sabab, ularning sorbent qatlamlari orasidagi harakat tezligi, shimilishi va boshqa fizik-kimyoviy xossalari bilan bir-biridan farqlanadi. Bu, o'z navbatida, aralashmani tashkil qilgan komponentlarning bir-birlaridan ajratilishini ta'min etadi.

Sorbent modda sifatida aktivlangan ko'mir yoki boshqa bir tabiiy mineral jins ishlatilishi mumkin. Hozirgi zamon xromatografiya apparatlari kolonkalari, odatda, turli markalardagi tabiiy va sun'iy sorbent moddalari bilan to'ldiriladi. Ular to'g'risida tegishli ilmiy-texnik manbalarda zarur ma'lumotlar bayon qilingan. Xromatografiya usulining amalda foydalanish uslublariga ko'ra, «Gaz-gaz», «Gaz-suyuqlik», «Suyuqlik-suyuqlik», «Gaz-qattiq», «Gelxromatografiya» kabi juda ko'plab turlari mavjudligini ham bilib qo'yish kerak.

Gaz xromatografiyasini amalga oshirishda, ko'pincha, termo-konduktometrik, alanga vositasida ionlashtiruvchi va boshqa detektorlardan foydalaniladi. Mazkur usul yordamida gaz aralashmalari, suyuqliklar, shuningdek, iflos oqavalarning tarkibiy tuzilishlari, ularda mavjud bo'lgan moddalarning sifat va miqdor ko'rsatkichlari to'g'risida muhim ma'lumotlarni qo'lga kiritiladi. Misol uchun, tekshiriladigan gaz tarkibi masalan, havoda, antropogen omillar tufayli, aralashib qolgan karbon va azot ikki oksidlari SO va N₂O kabi o'ta zararli va zaharli birikmalar bo'lgan holatni tasavvur etish mumkin. Agar ularning miqdoriy ko'rsatkichlari juda ham yuqori bo'lmasa, bunda «Gaz-xromatografiya usuli»dan foydalanish ancha samarali hisoblanadi.

Xromatografik «Fizik-kimyoviy usullar» turkumiga, yuqorida ko'rsatib o'tilgandek, «Gaz-suyuqlik xromatografiya» usuli ham kiradi. Bunda, xromatograf qurilmasining kolonkasi, kimyoviy tarkibi va xossalari yaxshi ma'lum bo'lgan, tabiiy yoki sun'iy sorbentlar bilan to'lg'aziladi. Agregat holati, ya'ni gaz yoki suyuq bo'lishidan qat'i nazar, aralashma modda sorbentli kolonkadan o'tgan chog'ida, tashkil etuvchi komponentlarga ajraladi. Shimilgan har bir unurning sifat-miqdor ko'rsatkichlari to'g'risida tegishli ma'lumotlar avtomatik tizim va EHM vositasida qo'lga kiritiladi. Shu bilan birgalikda, ma'lum darajada hisob-kitob ishlari bajarilib, tekshirilayotgan moddalarning tarkibi va fizik-kimyoviy xossalarni xarakterlovchi ko'rsatkichlar bo'yicha muhim ma'lumotlar qo'lga kiritiladi.

Xullas, atrof-muhit va biounsurlar muhofazasi bilan bog'liq turli xil analizlarni, ya'ni tahlil va tadqiq ishlarni bajarishda, yuqoridagidek tavsiflangan turli xil fizik-kimyoviy usullarni majmuidan amalda keng foydalanish maqsadga muvofiq. Shuni ham yodda tutish kerakki, xususan keyingi yillarda «Ultrabinafsha UB», «Infraqizil IK» va «Elektrons-pektroskopiya ES» kabi spektral analiz usullari va ularga doir ancha mukammal eksperimental vositalaridan keng foydalanilmoqda ham. Albatta, bunda qo'lga kiritiladigan axborot va ma'lumotlarni maqsadga muvofiq ishlata olish uchun har bir mutaxassis yoki analiz tadqiqotlarini o'tkazuvchi shaxs, avvalombor, chuqur nazariy bilim hamda amaliy ko'nikmalar sohibi bo'lishi darkor.

Elektromagnit aniqlanadigan ion nurlanishni yutadigan
birikma

3. $X + R \leftrightarrow X R$ /bilvosita, to'g'ri bo'lmagan
usul/.
erimaydigan birikma
aniqlanadigan ion

Yuqorida (3) ko'rinishda hosil bo'lgan cho'kmani ajratib olib, tekshirilayotgan eritmaga o'tkaziladi. Shundan keyingina komponentlardan biri X yoki R fotometrik usul bilan topiladi. Demak, bilvosita to'ppa-to'g'ri bo'lmagan usullar elektromagnit tebranishlarni yutuvchi moddalarni parchalab, so'ngra hosil bo'lgan komponentlardan birini aniqlashga asoslangan deyilsa, xato bo'lmaydi. Yuqoridagi ko'rsatilgan usullardan bevosita turi eng samarali hisoblanadi. (3) - tur bilvosita usul, noqulayligi tufayli amalda juda kam foydalaniladi.

Nefelometriya, Turbidimetriya, Flyuorimetrik va Atomli absorbsion analiz usullari

Mazkur usullar vositasida, asosan, tekshiriladigan moddalarning suyuq (eritma) dagi yoki osilgan (erimagan) holatdagi modda zarrachalarining o'zidan nur taratish yoki nur yutish xossalari analiz qilish orqali tegishli moddalar aniqlanadi.

Lyuminestsent (flyuorimetrik) analiz usulida o'rganiladigan modda molekularlarining energetik qo'zg'alishi va o'zidagi ortiqcha energiyani chiqarishi bilan sodir bo'ladigan nurlanish intensivligi (yorqinlik darajasi) o'lchanadi.

Atomli absorbsion analiz usuli. Mazkur usulda tekshiriladigan modda atomlari tomonidan yorug'lik energiyasining yutilish darajasi aniqlaniladi. Undan hozirgi davrda amalda keng foydalaniladi. Ushbu usul negizida o'rganiladigan modda namunasidan eritma tayyorlab, so'ngra uni sachratib aerosol hosil qilish va alangaga yo'naltirish jarayonlari yotadi. Alangada erituvchi bug'lanib, mavjud kimyoviy moddalar esa termik parchalanadi. Metallar yuqori haroratda nurlanadigan darajadagidek qizib, tegishli to'liq uzunliklarda nurlanishlarni o'zlariga absorbsiyalaydi.

Hozirgi zamon absorbsion spektral analiz usullari yuqori darajada takomillashgan, ya'ni kompyuterlar va turli mukammal avtomatik tizimlar vositasi bilan ta'minlangan. Ularning aniqlik darajalari ham ancha yuqori bo'lganligi uchun, ushbu fizikaviy (spektral) analiz usullaridan ekokimyo sohalarida foydalanish, so'zsiz, katta ahamiyat kasb etadi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Barcha spektral analiz usullari negizida qanday jarayonlar yotadi? Umumiy tavsif bering.

2. «Spektr» so'zi nimani anglatadi? Aniq misollar bilan tushuntiring.

3. Muayyan bir modda molekulasi atomlariga elektromagnit maydoni yoki biror turdagi nurlanish bilan ta'sir qilganda qanday fizik-kimyoviy hodisa ro'y beradi?

4. «Elektron o'tishlari»ni izohlab bering.

5. «Absorbsion spektroskopiya» to'g'risida qanday ma'lumot va tushunchaga egasiz?

6. «Elektromagnit nurlanish» deganda nimani tushunasiz? Uning ilmiy asoslarini tavsiflang.

7. Necha xil «Absorbsion spektral analiz» usullari mavjud? Ularning har birini izohlang.

8. «Fotometrik analiz» qaysi spektral analiz usullarini o'z ichiga oladi? Ular asosini tashkil qiladigan ikki xil muhim jarayonni tavsiflang.

9. «Bevosita» va «Bilvosita» fotometriya usullari negizidagi 3 xil kimyoviy reaksiya haqida ma'lumot bering.

10. «Atomli absorbsion spektral analiz» usuli va u bilan turli xil metall tuzlarini analiz qilish fizik-kimyoviy asoslarini bayon qiling.

9.5. IQ – spektroskopiya usuli

Ma'lumki, har qanday moddaning eng kichik zarrachasi hisoblanadigan molekula o'ziga xos tarkibda, ya'ni atomlar majnui va tuzilishga ega bo'ladi. Bundan tashqari, molekulalarning qutbli yoki qutbsizligi, shuningdek, ichki kimyoviy bog'lanishlarning tabiatiga qarab, tebranma va aylanma harakatda bo'lishligi ko'rsatkichlarini aniqlash ham muhim ahamiyatga ega. Jumladan, «Infraqizil» (IQ)» va «Kombinatsion nur taralish» (KNT)» spektroskopiya usullari aynan ana

shunday analiz maqsadlarida keng qo'llaniladi. Modda molekulari ichki tuzilishlari bilan bog'liq holda, ularning tebranma harakatlarini o'rganishda mazkur usullar ancha samarali hisoblanadi. Ularni «Molekula tebranish spektroskopiya usullari» deb ham yuritiladi. Har bir odamning o'ziga xos «panja izi» bo'lganidek, har qanday kimyoviy modda molekulasini tebranishlari spektrlariga qarab, uning tuzilishlari va xossalari to'g'risida muhim ilmiy-amaliy ma'lumotlarni qo'lga kiritish mumkin.

Issiq energiyali Infraqizil nurlar to'lqin uzunligi, asosan, 0,75 mkm dan 25 va undan ham ortiq mkm ga teng bo'lgan nurlar XVIII asr oxirlarida U. Gershel tomonidan kashf qilingan. Modda molekularining tebranma yutilish IQ – spektrlari XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab, tegishli optik asbob-uskunalar vositasida bunyod qilinishi bilan, laboratoriya amaliyotida joriy etila boshlangan.

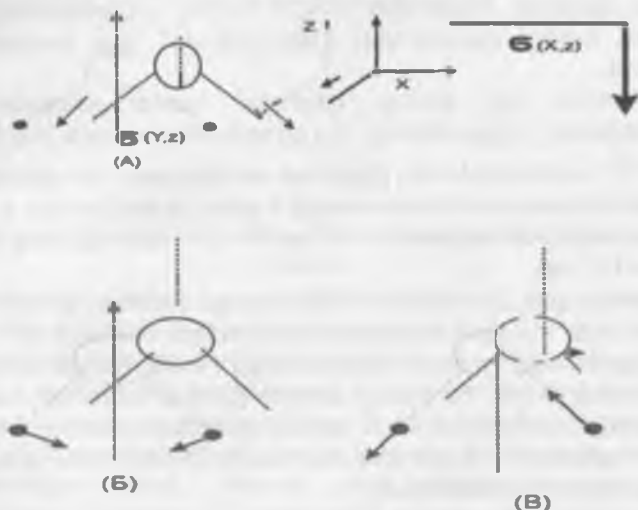
Moddalarning Kombinatsion nur taralish KNT spektrlari tajribada, bir-biridan istisno ravishda, L.I.Mandelshtam va G.S.Landsberg Rossiya hamda Ch.V.Raman va K.S.Krishnenlar Hindiston tomonidan 1928-yilda olingan edi. O'mida qayd etmoq kerakki, bir qator xorijiy ilmiy manbalarda KNT – spektri «Raman spektri» deb ham yuritiladi.

IQ – va KNT – spektroskopiya usullari, asosan, XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab turli xil modda birikmalarni tahlil qilish uchun amalda keng qo'llanila boshlagan. Ayniqsa, KNT – spektroskopiya usulida L a z e r nurlari va uning tegishli generatorlarining kashf qilinishi alohida ahamiyat kasb etgan. Hozirgi kunda, mazkur usullar yordamida turli xil kimyoviy moddalarning analizi, ayniqsa, ularning ichki tuzilmasi, mavjud funksional guruhlar va kimyoviy bog'lar hamda molekulararo bog'lanishlar to'g'risida muhim ma'lumotlarga ega bo'linmoqda.

Ushbu muhim fizik-kimyoviy usulni alohida olib qarab, unga bog'liq bir qator ilmiy tushuncha va ma'lumotlarni quyida qisqa bayon qilamiz. Avvalambor, IQ – spektrlarning yorqin namoyon bo'lishi asosiy shartlaridan biri, modda molekularining tebranma harakati bo'lishligi va shu bilan bog'liq holda, modda molekulasining elektronli dipol momentini o'zgarishi aniqlanishi kerak. Shuning uchun ham yuqori darajada qutbli kimyoviy bog'lardan iborat bo'lgan, ya'ni $\mu = S = 0 > \mu = S = N \rightarrow \mu = C = C =$ va $ON > \mu = N-H > \mu = SN$ kabilarni o'z tarkibida tutgan moddalar hamda ionli kristallarda yorqin chiziqli spektrlar kuzatiladi.

Molekula tebranishlari xususida gap borganda, albatta, uning ma'lum bir qismida tegishli valentlik burchagi va atomlar orasidagi bog'larning o'zgarishi bilangina ifodalanadigan holatlarni tasavvur

etmoq kerak. Shu sababdan ham molekular tebranishini «valentlik» va «deformatsion» turlarga ajratilib o'rganiladi.



14-rasm. H_2O molekulasi tebranishlari / σ – molekula simmetriya yuzasi/: (a) – simmetriyali valentli tebranish; (b) – deformatsiyali tebranish; (v) – teskari simmetriyali tebranish.

Valentlik tebranishlar mavjud bo'lganda, odatda, molekuladagi atomlararo kimyoviy bog'larning uzunliklari o'zgaradi. Lekin ular orasidagi burchaklar – o'zgarmaydi. Deformatsion tebranishlarda bog'lar uzunligi o'zgarmay, ular orasidagi burchaklar davriy (periodik) o'zgarishi mumkin. Bunday tebranishlar ichki hamda tashqi yo'nalishlarda bo'ladi. Bularni, sxema ko'rinishida 14-rasm, suv molekulasini uchun ko'rsatilgan.

Spektral analiz usullari bilan molekularning umumiy tebranishini va uning muayyan tuzilmasi, aniqrog'i struktura tebranish chastotasi topiladi. Demak, IQ – va KNT - spektroskopiya usullari vositasida molekula tebranishiga xos «Xarakterli chastotalar» aniqlaniladi deyish mumkin.

Ko'p hollarda, ilmiy ma'lumotlar har xil jadvallar ko'rinishida, modda molekulari va ulardagi atomlar, atomlar guruhi, ular orasidagi bog'lar va hokazolarni tebranishlari chastotalariga tegishli qiymatlarda

keltiriladi. Masalan, ON – guruhining valentlik tebranish chastotasi $2500-3700 \text{ sm}^{-1}$ ga teng, SN – uchun $2800-3100 \text{ sm}^{-1}$, S = O $1600-1900 \text{ sm}^{-1}$, S=N $2100-2300 \text{ sm}^{-1}$ kabi qiymatlarda IQ – nurlarining maksimum yutilishi kuzatiladi. Shuningdek, SN_2 va SN_3 – guruhlarining ichki tebranma harakat chastotalarini $1340-1480 \text{ sm}^{-1}$ dagi maksimumlar ifodalaydi.

Ma'lumki, har qanday tebranma harakat chastotasi (ν) nurlanishlarning to'liq uzunligi (λ) qiymati bilan bevosita bog'langan, ya'ni $\nu = \frac{1}{\lambda}$ ko'rinishda bo'lib, chastotani «to'liq soni» deb yuritish ham mumkin. Misol uchun, to'liq uzunligi 1 mkm ga teng bo'lsin, u holda, «to'liq soni» yoki «chastota» $10^{-4} \text{ sm}^{-1} = 10^{-1} \text{ mkm}$ ga teng bo'ladi ($1 \text{ mkm} = 10^{-4} \text{ sm}$).

Shunday qilib, IQ – spektroskopiya usuliga quyidagicha ta'rif berish mumkin: biror muayyan manbadan tekshiriladigan moddaga IQ – nurlar yuborilganda, ular modda molekulalariga yutilib (absorbsiyalanib), molekuladagi u yoki bu turdagi atomlar guruhini tebranish darajasini ifodalaydigan spektrogrammada tegishli chastotada nisbatan ko'p nur yutilishi kuzatiladi. Olingan spektrlarni miqdoriy tahlil qilish uchun esa, Buger-Lambert-Ber tenglamasi:

$I_v = I_{ov} \cdot e^{-K_v S d}$ dan foydalaniladi.

Bunda, K_v – chastotali nurning molekulaga yutilish ko'rsatkichi,

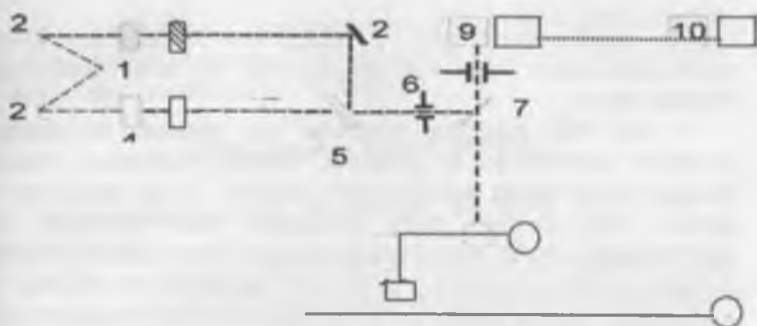
S – modda konsentratsiyasi molekulalarining miqdori,

d – spektri olinayotgan modda namunasi nusxasining qalinligi, mm da,

I_{ov} va I_v – moddaga tushgan boshlang'ich va undan o'tgan qayta chiqqan ν chastotali nurlarning yorqinlik darajasi intensivligi.

Mazkur tenglama asosida yana boshqa matematik ifoda va tushunchalardan ham foydalanish mumkin, jumladan, $I_v / I_{ov} = T_v$, ya'ni ν nur o'tishi $(I_o - I_v) / I_o = 1 - T_v = P$ «nur yutilishi» va, nihoyat, $\lg(I_v / I_{ov}) = \lg T_v = D = K_v S d$ tekshirilayotgan moddaning «optik zichligi» kabilarni ko'rsatib o'tish mumkin.

Agar spektral analiz o'tkaziladigan modda namunasida mavjud bo'lgan kimyoviy birikma konsentratsiyasini aniq belgilash imkoniyati bo'lmasa, u holda Buger-Lambert-Ber tenglamasining analitik yangicha ifodasi $I_v = I_{ov} \cdot e^{-K_v S d}$ dan foydalaniladi.



15-rasm. IQ-spektrlarni olish spektrofotometer asbobi blokining sxemasi:

----- IQ – nurlar; -.-.-.-.- Elektr signallar; _____ mexanik bog'lanish. 1-IQ-nur manbai; 2-ko'zgular tizimi; 3-o'rganiladigan moda namunasi yupqa plastinka ko'rinishida; 4-solishtiriladigan nur oqimi va parallel fon kompensatori; 5-taqsimlovchi modulator; 6-monoxromatorning nur kiradigan qismi; 7-nurmi spektrlarga ajratadigan element diffraksion panjara yoki ko'zguli prizma; 8-Monoxromatorning nur chiqadigan qismi; 9-nurmi qabul qiladigan moslama; 10-kuchaytirgich; 11-motor; 12-spetometrik prizma pona shaklida; 13-spektrni yozadigan moslama ostsillograf; 14 – razvyortka motori.

Zamonaviy IQ – spektrofotometr asboblari, qayd etmoq kerak, asosan XX asrning 60-yillarida yaratilib, turli xil moddalarni tahlil-tadqiq qilishda keng qo'llana boshlandi. Spektrofotometr asboblarning aksariyatida 2 xil IQ – nur manbaidan foydalaniladi. Buning uchun silit Si-karbit sterjini yuqori kuchlanishli elektr toki bilan ancha baland harorat (1000°C dan yuqori)da qizdiriladi. Aynan shunday holatda IQ – nurlar hosil bo'ladi. Bundan tashqari, yuqori bosimdagi simobli lampalardan ham nur manbai sifatida foydalaniladi. Sxematik tarzda spektrofotometr tuzilmasini 15-rasmda keltirilgan ko'rinishda ifodalash mumkin:

IQ-spektroskopiya spektrofotometr asbobining asosiy blokidagi ko'zgular tizimi, ya'ni prizmalar, litiy florid LiF , natriy xlorid NaCl , kaliy xlorid KCl , kaliy bromid KBr , seziiy yodid CsI kabi kristalli tuzlardan tayyorlaniladi. Tekshiriladigan modda namunasidan taralgan nurlarni qabul qiluvchi moslama maxsus gaz bilan to'ldirilgan bo'lib, uning nur ta'sirida qizishi va ma'lum bosim ostida fotoelementga ta'sir qilishi bilan elektr signallari sodir etiladi.

IQ – spektroskopik tahlil va tadqiqotlarni samarali bajarish uchun modda namunalari bilan oldindan quyidagi bir qator amaliy ishlarni bajarish zarur:

– Gaz yoki gazsimon moddalar zich germetik va mustahkam yasalgan kyuvetalarga to'lg'aziladi. Odatda, shishadan yasalgan bunday idishlar silindr shaklida bo'lib, diametri 1-2 sm, balandligi 10 sm gacha, ustki qismlari shlifli qopqoqlar bilan berkitiladi. IQ – spektroskopiya amaliyotida foydalaniladigan kyuvetalarning tuzilishlari turlicha bo'lishi mumkin, ya'ni nur qaytargich ko'zgular tizimi mavjudligi, kyuveta ichida har xil yo'nalishlarda nur harakati jami nur 1-10 m gacha yo'l bosib o'tishi uchun tegishli vosita va shart-sharoitlar yaratilganligi va hokazo. Ana shunday holatdagina gazsimon modda molekulalarining tebranish spektrlarini to'la-to'kis olish imkoniyati bo'lishi mumkin. Mazkur kyuvetalar, zarurat bo'lganda, qizdirilishi yoki turg'un temperaturada termostatlanishi ham mumkin. Bundan tashqari, kyuvetadagi gaz bosimini tegishli darajada bo'lishligini ta'minlash maqsadida argon A yoki azot N kabi inert gazlardan kerakli miqdorda qo'shilishi mumkinligini ham ko'rsatib o'tish joiz.

– Suyuq holdagi modda yoki eritmalar ham maxsus kyuvetalarga joylashtirilib o'rganiladi. Bunda modda namunasining, bir necha mm dan mm ulushigacha qalinlikdagi, yupqa pardali kyuveta ichida hosil qiliniadi. Ko'pincha, og'irligi bir mg gacha bo'lgan suyuq tomchi ikkita shisha plastinka orasida siqilganda juda yupqa parda vujudga keladi. Agar IQ – spektroskopiya usuli yordamida alohida olingan modda emas, balki uning muayyan eritmasi tekshirilayotgan bo'lsa, solishtirish maqsadida, alohida kyuvetaga joylashtirilgan toza erituvchi ham o'rganiladi. Amaliyotda erituvchi modda sifatida serouglerod (CS_2), to'rtxlorokarbon (CCl_4), trixlorometan – xloroform ($CHCl_3$), dixlorometan (CH_2Cl_2), distillangan suv (H_2O) va deyterli og'ir suv (D_2O) va boshqalar ishlatiladi.

Qattiq moddalar: tuz va oksidlar, murakkab tuzilishli organik va anorganik birikmalar yoki ular aralashmasi, nihoyat, yuqori molekular massali polimerlar o'rganiladigan moddalarga, dastavval, biroz kaliybrom /KBr/ qo'shib, yuqori dispersli darajadagi aralashma massa hosil qilinadi. Yuqori bosimda press ostida undan yupqa plastinka tayyorlanadi. Bunda KBr va tekshiriladigan moddalar nisbati 1:100, (masalan, 2-3 va 200-300 mg miqdorlarda) olinib mayda kukun holiga keltiriladi. Odatda, o'rganiladigan qattiq modda va KBr yaxshilab aralashtirilishi shart. Shunday tarzda maxsus tayyorlangan plastinkadan

IQ–spektrogramma olinadi. Spektrogramma chuqur tahlil qilinib, modda molekulalari tuzilishi va boshqa fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari xususida zarur analitik ma'lumotlarga ega bo'linadi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. «Issiq» qizigan nurlar mavjudligini dastavval qaysi olim va qachon aniqlagan?

2. Modda molekulasi tebranishlarini o'rganadigan spektral analiz usullari qanday nomlanadi? Uning negizida qanday ilmiy tushunchalar yotadi?

3. IQ – va KNT – spektroskopiya usullarining kashf qilinishi tarixi va rivoji bilan bog'liq ma'lumotlarni bayon qiling.

4. IQ – spektrlarning yorqin namoyon bo'lishi qanday shart-sharoitlarga bog'liq?

5. Modda molekulasi tebranishlari necha xil bo'ladi? suv molekulasi misolida, molekula tebranish turlarini sxematik tarzda ifodalab bering.

6. Modda molekulalari tebranishlari bilan bog'liq «nurlanish chastotasi» yoki «to'lqin soni»ning nur to'lqin uzunligi bilan bevosita bog'liqligini ifodalang.

7. IQ – spektroskopiya usuli bilan olingan «molekula tebranishlari spektrlari»ni tahlil qilishda foydalaniladigan asosiy Buger-Lambert-Ber tenglamasini ilmiy sharhlang.

8. IQ – nur spektrofotometr asbobi blokining sxemasini, uni tashkil qiladigan muhim qismlarini tavsiflab bering.

9. Gaz, suyuq yoki eritma va qattiq holdagi moddalarni qanday usullarda IQ – spektroskopiya yordamida o'rganiladi? Ular orasidagi asosiy farq va umumiylik nimalardan iborat?

bo'lishini cheklash, sodir bo'layotgan chiqindilarni zararsizlantirish choralarini amalga oshirish kerak.

Mavjud ilmiy - texnik adabiyot manbalaridan ma'lumki, shu kungi ekologik dolzarb masalalarga, avvalambor, olimlar o'z e'tiborlarini qaratishgan. Jumladan, N.Jabborovning «Ximiya va atrof-muhit» o'quv qo'llanmasida ta'kidlanishicha, turli sanoat tarmoqlari va xo'jaliklarda ishlab chiqariladigan har xil modda, mahsulot va materiallarning sifat-miqdor ko'rsatkichlarini saqlab qolgan holda, atrof-muhitga chiqarib yuborilayotgan chiqindilarni keskin kamaytirish va ularni zararsizlantirish chora-tadbirlariga quyidagilarni ko'rsatib o'tsa bo'ladi:

1. Barcha turdagi tabiiy xomashyo va mineral resurslarni qayta ishlab yuqori mahsulotlarni ishlab chiqarish hamda energiya resurslaridan tejimli foydalanishga asoslangan, zamonaviy ekokimyoviy talab darajasidagi, texnologik jarayon va qurilma apparatlardan keng sur'atda foydalanish.

2. Ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan chiqindilar miqdorini keskin kamaytirish maqsadida, takroran qayta ishlov berish va nihoyat, yopiq zanjir tizimida faoliyat ko'rsatadigan ishlab chiqarish majmui komplekslarini barpo etish.

3. Tabiiy xomashyo resurslaridan samarali foydalanadigan ishlab chiqarish komplekslarida, birinchi galda, suv va energiyalardan takroran foydalanish imkonini beradigan yopiq-zanjir tizimlarini keng qo'llash. Nihoyat, ikkilamchi chiqindi modda va mahsulotlarni qayta ishlab chiqarish jarayonlariga jalb qiladigan samarador texnologiyalarni yaratib ularni amalda qo'llash.

4. Har qanday xomashyo mahsulotini kompleks qayta ishlaydigan, shu jumladan, muayyan ishlab chiqarish korxonasida hosil bo'ladigan ikkilamchi xomashyo resurslar mahsulotlarni, jumladan, chiqindi mahsulotlarni har xil yangi ilmiy-texnik usullar vositasida, (masalan, «rekuperatsiya» jarayonini qo'llab), takror qayta ishlab kerakli tur moddalar olish.

5. O'ta kimyoviy zararli va zaharli moddalar, shu jumladan, aynan shunday xossadagi chiqindi moddalar hosil bo'lish texnologik jarayon va bosqichlarni nazarda tutgan holda butun ishlab chiqarishni takomillash, avtomatlashtirish va hokazo.

6. Barcha texnologik qurilma, apparat va vositalarni talab darajasida takomillash yoki samaradorlari bilan almashtirib turish.

7. Atrof-muhit, ayniqsa, biosfera uchun o'ta xavfli chiqindi moddalarni zararsiz holatga o'tkazish texnologik yo'llaridan keng foydalanish.

8. Toza chuchuk suvni kam sarf qilishga mo'ljallangan, shuningdek, suv kerak bo'lmaydigan hamda chang mayda dispers zarrachalarni sodir etmaydigan texnologik jarayon va qurilmalar yaratish, ularni amalda keng qo'llash va hokazolar.

Qayd etmoq joiz, tabiiy resurslarni qayta ishlaydigan korxona va xo'jaliklarda, xususan, ularda amalda ishlatiladigan dastgoh hamda qurilmalar faoliyatida sodir qilinadigan zaharli chiqindi modda va birikmalarning hosil bo'lish jarayonlari, ularning ilmiy-amaliy asoslarini chuqur tahlil qilish, natijasida, albatta, yangi takomilashgan texnologiya va apparatlarni yaratilishi muqarrar degan xulosalarga kelinadi.

Atrof-muhit, ayniqsa, jonli biounsurlar uchun o'ta zararli, inson hayoti uchun xavfli chiqindilar hosil bo'lish texnologik jarayonlari hamda ularning sodir bo'lish mexanizmiga doir bilimlar hamma vaqt muhim ahamiyat kasb etadi. Chiqindilarni bartaraf etish yoki ularning miqdorini keskin kamaytirishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish va amalda ular joriysini ta'minlashga bir qator zarur fizik-kimyoviy va ekokimyoviy ko'rsatkichlarga e'tiborlarni qaratmoq kerak. Harorat, bosim, modda hajmi yoki miqdori konsentratsiyasi, harakat tezligi, texnologik jarayon vaqtida reagent-moddalar oqimini retsirkulatsiyalash darajasi, katalizator agar katalitik jarayon bo'lsa, turi kabi ko'rsatkichlar va, shuningdek, barcha qurilma-apparatlarning texnik-texnologik parametrlari, ularning barqaror faoliyati bilan bog'liq ma'lumotlar va hokazolar kiradi.

Shu narsa ham yaxshi ma'lumki, turli soha ishlab chiqarish, korxonalarda hosil bo'ladigan moddalar hosil bo'lishini kamaytirish, imkoni darajasida bartaraf etish shu kungi eng muhim masala. Shu bilan birgalikda, har qanday xomashyoning qayta ishlanish jarayonida, albatta, termodinamik va kinetik ko'rsatkich, ayniqsa, reaksiya tezligi bilan bog'liq omillarga ham e'tiborni qaratmoq muhim ahamiyatga ega.

Texnologik jarayonlarda oraliq modda – mahsulot va turli chiqindilar hosil bo'lish mexanizmi, shu jumladan, muayyan jarayon termodinamika kinetikasiga tegishli ilmiy qonuniyatlar odatda, ma'lum tenglamalar bilan ifodalanadi. Ana shunday tenglamalar vositasida u yoki bu turdagi texnologik jarayonlarni jadallashtirish buning uchun zarur bo'lgan qurilma va apparatlarning samarador turlarini tanlab

qo'llash kabi muhim masalalar o'z yechimini topadi. Pirovard-natijada, chiqindi moddalar hosil qilinmaydigan, yoki hech bo'lmaganda, kam chiqimli ishlab chiqarish texnologiyasi barpo qilinadi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, har qanday ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish yoki takomillashtirish chora-tadbirlari negizida keng qamrovli ilmiy-texnik va texnologik tadqiqotlar, xususan, ko'plab amaliy tajriba va sinovlar yotadi. Demak, mazkur sohada faoliyat ko'rsatadigan har bir mutaxassis yetarli darajada ilmiy-amaliy bilimni o'zlashtirib olishlari maqsadga muvofiq.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, ta'kidlash o'rinli, kelajakni asosiy e'tiborni, zaharli moddalar va chiqindi birikmalar hosil bo'lishi reaksiya jarayonlarining shart-sharoitlari va ular mexanizmini o'rganish matematik (statistik rejalash) usullariga qaratmoq kerak.

Gaz, suyuq va qattiq holatlardagi chiqindi moddalarining hosil bo'lishi, odatda, biokimyoviy qaytmas jarayon hisoblanadi. Fizik-kimyo fani asoslaridan kelib chiqqan holda, ta'kidlash ham mumkinki, eng ko'p termodinamik samara – ijobiy natija odatda, «qaytar» reaksiya jarayonlaridagina kuzatiladi. Bunda, moddalarning qayta ishlanish sharoitida o'rganilayotgan sistema o'zgarishi kinetikasi, uning muvozanat holati doimiyligi konstantasi, katalizatorlar ta'sirini hisobga olish kabi boshqa omillarga e'tiborni qaratmoq kerak. Chunki buning natijasida texnologik jarayonlarni boshqarish imkoniyatlari paydo bo'ladi. Shunday qilib, pirovard-natijada, ishlab chiqarish jarayonlarida zararli chiqindi moddalar hosil bo'lishi bilan bog'liq jarayonlar tizimining ilmiy-texnik asoslariga oid ma'lumotlarga ega bo'linadi.

Turli korxonalaridagi ishlab chiqarish shart-sharoitlaridan kelib chiqib, sodir qilinayotgan turli chiqindi moddalarning kimyoviy tarkibi, sifat va miqdor ko'rsatkichlariga, shuningdek, ularning hosil bo'lish jarayonlar va qurilmalari bilan bog'liq holda hosil bo'layotgan chiqindilarni qanday usullar bilan kamaytirish kabi ekokimyoviy ba'zi bir masalalarni ijobiy yechish ham mumkin. Xullas, «chiqitsiz» yoki «kamchiqimli» ishlab chiqarish texnologiyani yaratish shu kunda eng dolzarb masala hisoblanadi. Buning uchun, birinchi navbatda, quyidagi ishlarni bajarish maqsadga muvofiqdir:

– sistemada ba'zi bir komponentlarni ajratib, jamlab olib texnologik jarayonga qayta yo'llash. Bunda, ayniqsa, regeneratsiyalash, rekuperatsiyalash kabi bir qator fizik-kimyoviy usullardan foydalanilishi kerak;

– ayrim tur chiqindi modda va birikmalarni maxsus texnologik usul va uslublar bilan qayta ishlash (utilizatsiyalash) va ulardan foydali mahsulotlar olish;

– qayta ishlov berish usullaridan keng foydalanish; imkoniyati bo'lmagan hollarda, esa, chiqindi moddalarni, ayniqsa, biosfera unsurlariga zarar yetkazadiganlarni kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizik usullar vositasida zararsizlantirish;

– o'ta xafvli chiqit modda (masalan, yadroviy chiqit)larni chuqur yer osti qatlamlariga ko'mib tashlash.

Xulosa qilib, ta'kidlash mumkinki, hozirgi fan va texnika taraqqiyoti yutuqlariga tayanib sanoat korxonalari hamda energetik inshoot va qurilma-vositalar faoliyatida sodir qilinayotgan chiqindilarni bartaraf etish, ularni imkon darajasida zararsizlantirish kabi dolzarb masalalarni hech vaqt esdan chiqarmaslik kerak.

Bilim nazorati uchun savolar

1. Turli sanoat korxonalarida hosil bo'ladigan o'ta zararli turli gazlar, iflos oqava va qattiq holdagi chiqindi moddalarni bartaraf etish yoki miqdorlarini keskin chegaralanishi zarurligini asoslab bering.

2. Mavjud tabiiy xomashyo resurslarini qayta ishlash va bunda qo'llaniladigan texnologiyalar to'g'risida qanday ilmiy tushunchalarga egasiz?

3. Sanoat korxonalari va turli-tuman texnik inshoot va qurilmalarda hosil bo'ladigan chiqindi moddalarni qayta ishlash yoki zararsizlantirish texnologik chora-tadbirlariga nimalar kiradi?

4. Muhim ekologik chora va tadbirlar asosida qanday fizik-kimyoviy o'zgarishlar yotadi? Zarur ma'lumotlarni keltiring.

5. Turli xil kimyoviy ishlab chiqarish korxonalarida qo'llaniladigan texnologik jarayonlar, dastgoh va apparatlarni ekologik talablardan kelib chiqib, optimallashtirish qanday uslubda bajariladi?

6. Jarayonlarni optimallashtirish maqsadida, «fizik-kimyo» fanining qaysi bo'limlari va boshqa yana qanday aniq fanlar asoslarini chuqur o'zlashtirib olinishi zarur deb hisoblaysiz?

7. «Chiqitsiz» (kamchiqitli) texnologiyalarning amalda joriy qilinishi uchun, muayyan ishlab chiqarish misolida, qanday ishlarni bajarish maqsadga muvofiq deb o'ylaysiz?

tufayli atrof-muhitga chiqindi moddalar, shuningdek, qattiq holatdagilari ham, tabiiy sharoitda biokimyoviy o'zgarishlarga uchrab zararsizlanadi. Boshqa ba'zi bir tur chiqindilar hatto, parchalanib chirib ma'lum darajada biologik faol ancha foydali unsurlarga aylanishi ham mumkin. Bu sohada tadqiqotlar o'tkazilib, qattiq chiqindilarni foydali ko'rinish-gacha o'zgartiradigan qayta ishlash texnologiyalari yaratilib, bir qator rivojlangan mamlakatlarda amaliyotga joriy qilingan. Buning uchun ma'lum turdagi biologik vositalar, jumladan, har xil biologik shtamm, jonzotlar majmui, chuvalchang-qurtlardan foydalanishligini ko'rsatib o'tish ham mumkin.

Odatda, qattiq chiqindilarning kimyoviy tarkibi turlicha. Shuning uchun, ularni utilizatsiya qilinishidan oldin, dastlab, iloji boricha, tegishli komponentlarga, ya'ni metall, shisha, qog'ozlar, yog'och-selluloza qoldiqlari, polimer-plastmassalar va hokazolarga ajratiladi. Shundan so'ng ular u yoki bu turdagi qayta ishlash korxonalariga ikkilamchi xomashyo sifatida jo'natiladi. Bevosita qayta ishlov jarayonlariga yaroqsiz bo'lgan organik va anorganik turdagi moddalar tuproq qatlamlari ostiga tushirilib, ma'lum vaqt mobaynida kompost holida saqlanadi. Natijada, mazkur chiqindilar tuproq tarkibida biokimyoviy o'zgarib, nisbatan oddiy ko'rinishlardagi komponent va mikroelementlarga ajraladi.

Yaxshi ma'lumki, aksariyat Yer usti cho'kindi mineral tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib, har xil tuproqlar ko'rinishida g'ovakli tuzilmada, havodagi gaz va ma'lum miqdorda suvning shimilishi uchun ancha maqbul hisoblanadi. Tuproqning havo, ayniqsa, kislorod gazini o'tkazuvchanligi yetarli darajada yuqori bo'lganligi uchun ham, unga tushadigan ko'plab organik moddalarning biokimyoviy jarayonlarda oksidlanishi va oddiy moddalarga parchalanishi yaxshi kechadi. Zararli kimyoviy birikmalar zararsiz, hatto, ma'lum darajada qishloq xo'jaligiga jalb qilinishi mumkin bo'lgan yerning kimyoviy tarkibini boyitish darajasigacha qodir holatlarga aylanadi.

O'tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, yirik donalik va quruq tuproqlarda, chiqit moddalarning o'z-o'zidan zararsizlanishi tozalanish, jarayonlari nisbatan yaxshi o'tadi. Namlik darajasi nisbatan yuqori, havo diffuziyasi qiyinlashgan tuproqlarda, aksincha, o'z-o'zini tozalash jarayonlari ancha past darajada amalga oshar ekan.

Ba'zi bir ma'lumotlar Sh.Otaboyev, M.Nabiyev, 1995 ga qaraganda, tuproqqa tushgan turli xil chiqindi (kundalik xonadon, maishiy xizmat va ishlab chiqarish korhonalar axlatlari) moddalari o'z-o'zidan

ketadigan jarayonlar natijasida, quyidagi kimyoviy o'zgarishlarga uchrashi mumkin:

- organik moddalar parchalanib, har xil birikmalar: mineral tuz, oksid va boshqa kimyoviy unsurlar hosil bo'ladi;
- patogenli bakteriyalar, ayniqsa, ichak bakteriyalari guruhi va enzoterroviruslar o'ladi;
- gijja tuxumlari yashash qobiliyatini yo'qotib pirovard-natijada barataraf bo'linadi.

Shu narsa ham ma'lumki, chiqindi moddalarning tuproq qatlamlarida zararsizlanishi jarayonlari havosiz, ya'ni anaerob sharoitda ham amalga oshishi mumkin. Jumladan, sporali bo'lmagan bijg'ish jarayonida faol qatnashadigan mikroblar va tuproq donachalaridagi biologik membrana (yupqa parda)ga shimilgan organik moddalar vositasida ham, anaerob (kislorodsiz) muhitda murakkab organik modda (biomassa)larning parchalanishi tadqiqot natijalarida isbotlangan.

Chiqindi murakkab organik birikmalarning tuproqlarda zararsizlanishi ilmiy asoslari to'g'risida gap borganda, quyidagi holatlarga ham e'tiborni qaratmoq zarur. Biomassani parchalanishida, bir hujayrali mikroorganizmlar, mog'orlar hatto ayrim chuvalchang va qurtlarning tuxumidan chiqqan boshlang'ich jonzo (lichinka)lar ham qatnashishlari mumkin. Organik moddalardan, masalan, oddiy karbonsuvlar parchalanib suv va karbonat angidridi gazini, yog'lar esa, dastlab yog' kislotalari va glitserin, so'ngra suv va karbonat angidridini hosil qiladi. Xuddi shuningdek, oqsil moddalari ham bosqichma-bosqich oddiy zararsiz kimyoviy moddalariga parchalanadi.

Yuqoridagilardan tashqari, anaerob muhitda bir qator organik birikmalar parchalanib, ko'pincha, ammiak, servodorod, merkaptan kabi birikmalar sodir etilishi va ular ta'sirida atmosfera havosi ma'lum darajada ifloslanishi ham aniqlangan. Xulosa qilish mumkinki, aerobli(kislorodli havo muhiti) sharoitida murakkab organik chiqindilarning biokimyoviy parchalanishi juda maqbul hisoblanadi. Chunki bunday sharoitda har xil zararli, masalan, tarkibida oltingugurt tutgan gazsimon moddalar va azotli birikmalar sodir etilmaydi; azot oksidlari nitrifikatsiya jarayoniga uchrab tuproqning foydali komponentlar bilan boyishini ta'kidlash mumkin.

Organik chiqindi birikmalar - biomassaning tuproq qatlamlarida, tabiiy biounsurlar vositasida, kimyoviy o'zgarishlarga uchrashi, bunda nafaqat oddiy moddalar hosil bo'lishi, hatto, ma'lum sharoitlarda kimyoviy birikish reaksiyalarining ham ketishligini olimlar aniqlashgan.

Ana shunday tabiiy sintez jarayonlari tufayli ancha murakkab tarkib-tuzilmadagi gumus hosil bo'lishi yaxshi ma'lum. U organik moddalarga (o'simliklar yengil o'zlashtiradigan foydali unsurlarga) nihoyatda boy bo'lib, qoramtir rangda va bir qator foydali kompleks xossalarni namoyon etadi. Gumus tarkibida gumin, ulmin, kron kislota, lignin, protein va karbonsuvlar, organik kislota va yog'lar, karbonatli hamda boshqa mineral tuzlar bo'lishi ham mumkin. Qisqasi, gumus o'simliklar uchun qimmatbaho ozuqa ashyosi hisoblanadi. Unda azot, kislorod va oltingugurtli moddalar ko'plab bo'lishiga qaramay, qo'lansa hid taratmaydi, shuningdek, pashsha kabi hasharotlarni o'ziga jalb ham qilmaydi.

Xulosa qilib ta'kidlash mumkinki, tabiatan gaz, suyuq oqava va qattiq holda bo'lgan turli chiqindi moddalar, muayyan tabiiy sharoitda, o'z-o'zidan boradigan kimyoviy, fizik-kimyoviy va biokimyoviy jarayonlarga uchrab zararsizlanishi mumkin. Ammo bunda eng asosiy shart chiqindi moddalarning miqdoriy ko'rsatkichlari chegaralangan (me'yoriy) darajadan ortiq bo'lmasligi kerak. Aks holda, ular to'la-to'kis bartaraf etilmaydi. Natijada, atrof-muhitlarning sifati, tarkib va tuzilmasiga katta ziyon yetkaziladi. Bundan nafaqat biounsurlar, odamlar ham katta zarar ko'radi. Hozirgi ekologik og'ir vaziyat, ko'plab kasalliklarga chalinish, turli muammolaning sodir bo'layotgani fikrimiz isbotidir. Demak, hosil bo'layotgan chiqindi moddalarni o'z vaqtida bartaraf qilish, ya'ni ularni zararsizlantirish, xususan, tozalashning sanoat usullaridan keng sur'atda foydalanish shu kungi eng dolzarb masala hisoblanadi. deyilsa, to'g'ri bo'ladi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Hozirgi davrda atrof-muhitga chiqindi ko'rinishida tashalanayotgan moddalar, ularning hosil bo'lish manbalari va sifat miqdor ko'rsatkichlari to'g'risida qanday ma'lumotga egasiz?

2. Mavjud ilmiy-amaliy ma'lumotlar asosida gazsimon chiqindilarning atmosferada, tabiiy sharoitda, zararsiz holatga aylanishida qanday jarayon va hodisalar muhim o'rin tutadi? Ilmiy asosda tavsiflang.

3. Havoning zararli gazlar, gazsimon organik birikmalar va changlardan tozalanishida tabiiy omil, ya'ni o'simlik va jonzorlar olami, tabiiy suv havzalari, yog'in-sochinlarning tutgan o'rni xususida ilmiy-amaliy ma'lumot bering.

4. Chiqindi moddalarning tabiatda zarasizlanishi, xavfsiz moddalarga aylanishida ko'zga ko'rinmas foydali jonzorlar – bakteriyalar haqida nimalarni bilasiz? Aniq misollar asosida ma'lumot bering.

5. Iflos oqava suvlar tarkibidagi chiqindi moddalardan qanday biologik vosita va jarayonlar tufayli tozalanishi mumkin? «Suv yetti marta dumalasa, halol bo'ladi» degan naql negizida qanday tabiiy tozalanish jarayonlari yotadi?

6. Qattiq holdagi chiqindilar bilan, birinchi navbatda qanday tadbirlar amalga oshirilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi?

7. Tuproqqa axlat – chiqindi moddalar tushganda, ular qanday o'zgarishlarga uchraydi? Bunda bo'lishi mumkin bo'lgan kimyoviy o'zgarish jarayonlar to'g'risida ilmiy ma'lumot bering.

10.3. Gaz va gazsimon chiqindilarni bartaraf etish usullari va vositalari

Atmosferaga chiqarilayotgan gaz va gazsimon chiqindilar tarkibi, sifat – miqdor ko'rsatkichlari, ularning hosil bo'lish manbalari, chiqindi gazlar ishtirokida havo muhitida boradigan kimyoviy reaksiya (jarayon)lar, va oqibat-natijada, hozirgi davrda vujudga kelgan bir qator umumbashariy ekologik muammolar to'g'risida oldingi mavzularda batafsil ma'lumotlar berildi. Quyida, gazsimon chiqindilar bilan bog'liq muammolarning ekokimyoviy yechimi va bunda foydalaniladigan texnik vositalar bo'yicha eng muhim ilmiy tushunchalar bayon qilinadi.

Havo muhitining ifloslanishini keskin cheklash va bo'lg'usi yangi muammolarning oldini olishning eng muhim yo'li, bu chiqindi gaz va gazsimon turli organik moddalar hosil bo'lish jarayonlarining eng samaradorligini amalda keng qo'llash hisoblanadi. Buning uchun, dastavval, mavjud texnologik jarayonlarni takomillashtirish yoki yangi «chiqitsiz texnologiya» yaratish orqali katta ekologik ijobiy natijaga erishish mumkin. Misol sifatida, issiqlik elektr stansiyalari va qozonxonalar kabi, ko'mir, neft mahsulotlari ishlatiladigan energetik inshootlardan atom elektr stansiyalari (AES) ga o'tishni, shuningdek, hozirgi odatdagi yonilg'ilarni qo'llaydigan texnika-transport vositalari o'miga noan'anaviy vodorod energetikasi yoki quyosh energiyasiga asoslangan xillariga almashtirilishi zarurligini ko'rsatib o'tsa bo'ladi.

Biroq, hozircha, bunday ishlar iqtisodiy jihatdan ancha qimmatli hisoblanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib ham, dunyo hamjamiyati, xususan, BMT barcha rivojlangan davlatlar e'tiborini Yerdagi mavjud bo'lgan barcha hayotiy omillar muhofazasini ta'minlashga qaratmoqda. Birinchi navbatda, o'ta qizigan zararli chiqindi gazlarni havoni muhitiga iloji boricha kamroq chiqarishga erishmoq lozim.

Havoni muhitiga hozir ham chiqarilayotgan chiqindilarning tarkibida, nafaqat karbon, azot va oltingugurt oksidlari, shuningdek, o'ta xavfli organik moddalar bug'lari har xil qattiq moddalarning changsimon juda mayda dispers zarrachalari ham bo'ladi. Ular bir-birlaridan kimyoviy va fizik-kimyoviy xossalari, molekulasining kattaligi va tuzilishi bilan keskin farqlanadi. Lekin shunga qaramay, barcha turdagi havoga tashlanayotgan chiqindilarning majmuiga «aerozol sistemalar» deb ularni tahlil qilish, tavsiflash va bartaraf etish zararsizlantirish choratadbirlarini ishlab chiqish dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Gaz va qattiq moddalardan hosil bo'lgan aerozollarni, umumiy holda, ikki xil faza va kattalikdagi zarrachalardan tashkil topgan murakkab (kompozit) sistema deb qarash mumkin. Bunda gaz va gazsimon moddalar molekularidan iborat bo'lsa, qattiq modda aralashmalari 0,05mkm dan 100mkm gacha kattalikdagi zarrachalardan iborat bo'lar ekan.

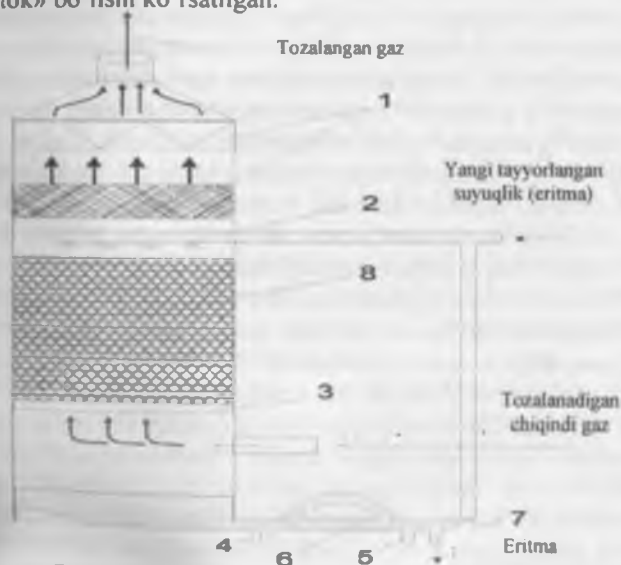
Gazli chiqindilarni turli vositalar yordamida ushlab shimdirib (adsorbsiyalab) ushlab qolinishi mumkin. Bunda, albatta, gazlarning diffuziyasi ilmiy asoslariga tayanib ish ko'riladi. Havoni oqimidagi qattiq holdagi dispers zarrachalarni ajratib olishda esa, avvalambor, gravitatsiya, inersiya va elektrostatik kuchlar hamda termik ta'sir, ya'ni qizdirish «Brounli harakat» hodisasiga tayanadigan usullar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Agar zarrachalar kattaligi 1 mkm dan ortiq bo'lsa, hatto, «Brounli harakat» jarayoni ham kor qilmaydi.

Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, havoni tarkibidagi chiqindi gazlarni ajratib ushlab qolish, ularning molekularini o'ziga shimdiradigan jism-material (sorbent) yuzasi yoki hajmi bo'ylab diffuziyanishiga asoslangan. Diffuziyanish jarayoni bir xil kechmaganidek, zararli gazlarning ushlab qolinishi yoki turli kimyoviy reaksiyalarga uchratib, zararsiz tarkib-tuzilma holatiga o'tkazilishi ham har xil usullar bilan amalga oshiriladi.

Ta'kidlash joizki, gaz molekularining qattiq jism yuzasi sathiga shimilishi (adsorbsiyanishi) ko'p omillarga bog'liq. Agar qattiq modda

sirti katalizatorlik xususiyatiga ega bo'lsa, u holda, o'ta zararli gaz molekulalari kimyoviy o'zgarishga uchrab, zararsiz moddaga aylanishi mumkin. Suyuq holdagi sorbentga gaz oqimi yo'naltirilganda, zararli chiqindi gazlar fizikaviy tarzda suyuqlik hajmida adsorbsiyalanib, bartaraf etilishi muqarrar. Ko'pincha, o'ta xavfli chiqindi gazlar, ma'lum shart-sharoitda, yondirilib ham zararsizlatiriladi. Buning uchun maxsus texnik vosita – o'choqlardan foydalanish zarur bo'ladi.

Yuqoridagidek usullardan amalda metallurgiya va mashinasozlik, kimyo va boshqa sanoat korxonalari faoliyatida keng foydalanib kelinmoqda deyish mumkin. Buning uchun zarur bo'lgan texnik qurilmalar va inshootlar yetarli darajada ishlab chiqilgan, albatta. Misol uchun, 16-rasmda, gazlarni suyuq adsorbent vositasida tozalash uchun ishlatiladigan kolonka sxematik ko'rinishda tasvirlangan. Unda chiqindi gazlarning suyuq holdagi adsorbentdan o'tkazilishi 2 xil tarzda: «protivok» - gaz oqimi va suyuqlik zarrachalarining harakatlari bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan yoki ikkalasi ham bir xil yo'nalishda «pryamotok» bo'lishi ko'rsatilgan.



16-rasm. Protivotokli gaz tozalash adsorbsion kolonkasi sxemasi: 1 – ikki bosqichli separator; 2 – taqsimlagich; 3 – nasadka ostidagi panjara; 4,5 va 6 – suyuqlikni quyish va chiqarish, qayta qo'yish va

hokazo klapanlari; 7 — eritmani retsirkulatsiyalaydigan nasos; 8 — nasadka (kolonkaga solinadigan mayda zarrachali massa).

Atmosferaga chiqarilayotgan chiqindilar tarkibida o'ta zararli gazlarning miqdorlari ancha yuqori 1 foiz va undan ortiq darajada bo'lsa, eng samarali «protivok» usuli ishlatiladi. Chunki aynan shu usul bilangina zararli gazlar suyuqlik bilan nisbatan ko'p kontakt to'qnashishda bo'ladi. Havodagi zararli gazlar miqdori aytarli darajada yuqori bo'lmagan holatlarda, «pryamotokli» skrubber apparatlaridan foydalaniladi. Ularda gaz molekulalarining suyuqlik bilan birga to'qnashishi ehtimolini oshiradigan maxsus texnik jihoz va vositalar ishlatiladi. Bunda, odatda, gaz oqimiga suyuqlik purkalishi yoki chiqindi gazlar suyuqlikka barbotirlanish jarayonlari amalga oshadi.

Gazlarning qattiq modda yuzasiga shimilish mexanizmi, ta'kidlab o'tish kerak, suyuqliklardagi absorbsiyalanish jarayoniga o'xshab ketadi. Bunda tozalanadigan gaz va gazsimon moddalar «Gaz-qattiq» faza chegarasida mavjud bo'lgan ikki qatlamda diffuziylanadi. Lekin vaqt o'tishi bilan, qattiq moddaning sirt yuzasi gazlar bilan to'yinib, ma'lum darajada ishdan chiqishi va uning faolligi yo'qolishi ham mumkin. Bu kabi holatlar turli xil sorbent moddalar uchun, albatta, turlicha ko'rinish darajasida kuzatiladi. Masalan, silikagel ma'lum qum turining faol yuza sirti sanoqli m^2/g ga teng bo'lsa, aktivlangan ko'mir uchun bu qiymat bir necha $100 \text{ m}^2/\text{g}$ atrofida bo'lishi aniqlangan.

Agar havoga chiqarilayotgan zararli gazlarning konsentratsiyalari umumiy chiqindi hajmida unchalik yuqori bo'lmagan holatlarda qattiq sorbent moddalar ancha uzoq, hatto, bir necha oylab ishlashi mumkin, so'ngra regeneratsiya qilinib qayta tiklanib takror foydalanilishi ham mumkin. Ammo chiqindi gazlarning sifat va miqdor ko'rsatkichlari juda yuqori darajalarda bo'lganda, sorbent namunalari tez-tez almashtirilib turilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Endi, katalizator katalitik sistemalar vositasida zararli chiqindi gazlarni qayta ishlash masalalarga e'tibor qaratamiz. Bunda, skrubber yoki siklon deb ataladigan texnik qurilmalarga katalizatorlar joylashtirilib, ular orqali gazlar oqimi o'tkaziladi. Mazkur jarayon paytida muayyan texnologik shart-sharoit: temperatura, bosim, harakat tezligi va modda miqdoriy ko'rsatkichlari turlicha bo'lishi mumkin. Gazlarning katalitik o'zgarishi va zararsiz holatlarga o'tishi samarasiga qarab, ma'lum vaqtdan keyin, katalizator yoki umuman katalitik sistemaning ishdan chiqishi yoki passivlashishi muqarrar. Shunday holatlarda ularni almashtirish yoki regeneratsiyalash zarur bo'ladi.

Gazlarning katalitik o'zgarish jarayonini qo'yidagicha tasavvur qilish ham mumkin. Ma'lumki, katalizator modda, xususan, geterogen (har xil jinsli, fazali) turining aktiv yuzasi bir tekis tarkib va tuzilmaga ega bo'lmaydi. Gaz molekulasini katalizator sirti yoki uning ichki g'ovaklaridagi «aktiv markazlar»ga o'mashib kimyoviy ta'sirlanadi. Uning butunlay boshqacha kimyoviy moddagacha o'zgarib bo'lganidan keyingina «aktiv markaz» o'z ishini tugatib gaz molekulasidan xolos bo'ladi va boshqa gaz molekulasini o'ziga birlashtirib, uni ham reaksiyalantiradi. Demak, juda ko'p martalab, takror-takror reaksiyalarni o'tishini ta'minlashishi tufayli, oqibat natijada, katalizator butunlay ishdan chiqadi. Shuning uchun ham vaqti-vaqti bilan katalizatorlarning yangilanishi yoki regeneratsiyalanib qayta ishlatilishi butunlay ishdan chiqqunga qadar amalga oshiriladi.

Olimlar tomonidan o'tkazilgan ko'plab tadqiqotlar natijasiga ko'ra, bir qator qattiq adsorbent moddalar, uzluksiz ravishda, gazlarni yoki boshqa tur gazsimon chiqindi moddalarni zararsizlantirishda juda ko'p martalab «protivok» sistemasidan foydalaniladi. Xullas, misol sifatida qayd etish mumkin, oltingugurt angidridi (SO_2) va serovodorod (H_2S) gazlar ajratib olinadi. Demak, atmosfera muhitiga bu kabi zararli gazlar chiqishi bartaraf etilib, havo muhitining muhofazasi ta'minlanadi.

Chiqindi karbonvodorodlar va tarkibida azot, kislorod kabilar bo'lgan organik moddalarni zararsizlantirish uchun g o m o g e n bir jinsli gazli reaksiyalardan keng foydalaniladi. Ularning eng ko'p tarqalgani, bu yonish jarayoni bo'lib, unda chiqindi gazlar karbonat angidridi (CO_2) va suv bug'i (H_2O) gacha oksidlanib, xavfsiz ko'rinishlarga o'tadi. Tarkibida oltingugurt, xlor yoki boshqa kimyoviy elementlarni tutuvchi organik moddalar yonish jarayoniga uchratilmaydi. Buning sababi, ularning oksidlanishi natijasida, SO_2 , H_2S , HCl kabi zararli gazlar hosil bo'ladi.

Agar chiqindi gazlarni yondirish jarayonlarida katta miqdorda issiqlik energiyasi sodir bo'ladigan bo'lsa, albatta, undan ma'lum energetik omil sifatida foydalanishni ham nazarda tutiladi. Issiqlik energiyasidan ishlab chiqarishdagi turli texnologik maqsadlarda yoki, hech bo'lmasa, kommunal xo'jaligi binolarni isitish, suvni qizdirish kabi ishlarni bajarishga sarflanadi.

Chiqit gaz va gazsimon moddalarni yondirib bartaraf etish jarayonlari katalitik tarzda ham amalga oshirilishi mumkin. Buning uchun ko'pincha geterogen katalizatorlar ishlatiladi. Amalda gazlarni katalizator yoki katalitik sistemalar vositasida yoqish jarayonlarini

o'tkazishda, odatda, ularning oksidlanish reaksiyalari samarali bo'lishi uchun zarur bo'lgan temperatura ko'rsatkichi ancha past darajada bo'lishiga e'tibor qaratilmog'i zarur. Buning sababi, masalan, katalizatorsiz yonish $800-1000^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, katalizatorlar ishtirokida mazkur jarayon $300-400^{\circ}\text{C}$ atrofida kechadi. Buning ahamiyati sanoat miqyosida nihoyatda katta. Xususan, yuqori haroratga chidamli metall yoki metall qorishmalardan tayyorlangan qurilma, texnik vositalarga ehtiyoj bo'lmaydi. Katalizatorlar sifatida mis (Cu), marganets (Mn), nikel (Ni), platina (Pt), aluminiy (Al) kabi metallar yoki ularning oksidlaridan tayyorlangan murakkab tarkib-tuzilmali birikmalar qo'llaniladi.

Nihoyat, shuni ham ta'kidlab o'tmoq kerakki, kimyoviy tarkibi va sifat-miqdor ko'rsatkichlariga qarab, yuqorida tavsiflangan u yoki bu usulni qo'llab, har qanday chiqindi gazlar zararsizlantiriladi. Shunday chiqindilar ham bo'lishi mumkinki, ular hech bir texnologik jarayonga uchramasligi, ya'ni kimyoviy o'zgarib zararsiz holatlarga o'tmasligi mumkin. Ana shunday holatlarda, albatta, maxsus usullardan foydalanishga to'g'ri keladi. Bu haqida kerakli ma'lumotlarni tegishli ilmiy-texnik manbalardan o'qib olish mumkin.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Havo muhitini chiqindi gaz va gazsimon moddalar bilan ifloslanishini bartaraf etish zaruratini qanday izohlash va asoslash mumkin?

2. Kimyoviy va biologik xavfli chiqindi gazlarni zararsizlantirish usullari to'g'risida qanday tushunchalarga egasiz? mavjud ilmiy ma'lumotlarni bayon eting.

3. «Aerazol sistema» larni hosil qiladigan gaz va qattiq dispers zarrachalar ko'rinishdagi chiqit unsurlar qanday yo'llar bilan yoki jarayonlar vositasida ajratib olinadi va qayta ishlanadi?

4. Gazlarning suyuq va qattiq holdagi moddalarga shimilishi (sorbsiyalanishi) bo'yicha qanday ma'lumotlarga egasiz? Bunga tegishli fizik-kimyoviy jarayon turlarini tavsiflab bering.

5. «Protivok» va «Pryamotok» usullar bilan chiqindi gazlarga ishlov berish jarayonlar mexanizmi, ya'ni ilmiy - texnik asoslarini tushuntiring va sxemalar yordamida tavsiflang.

6. Chiqindi gazlarni bartaraf qilishda, odatda, foydalaniladigan «yonish jarayoni» negizida qanday kimyoviy reaksiya – modda o'zgarishi yotadi? misollar keltirib ilmiy asoslang.

7. Chiqindi gazlarni zararsizlantirishda qo'llaniladigan katalitik usullarni tavsiflang. «Katalitik jarayonlar»ning qanday ilmiy, texnik va texnologik afzalliklari bor? asoslab bering.

10.4. Chiqindi «aerozol» va changlarni bartaraf qilish usullari va vositalari

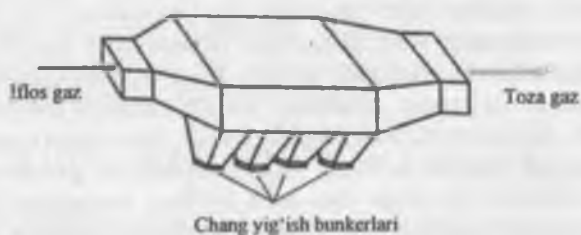
Oldin ta'kidlab o'tilganidek, turli antropogen omillar sabab, atmosferaga hamma vaqt erkin holatdagi gazlar bilan birga qattiq modda dispers zarrachalarini o'zida tutgan «aerozol sistema»lar masalan, tutun ham chiqadi. Ular tarkibidagi mayda zarrachalar miqdorlari $0,1-3 \text{ g/m}^3$ bo'lib, ko'pincha, to'la yonmagan mineral yoqilg'i va kul qoldiqlari hisoblanadi. Odatda, ular havodagi gaz moddalari va gazsimon murakkab birikmalar bilan aralashgan holatda ham bo'ladi. Qattiq dispers faza tutuvchi aralashma gazlarni havo oqimini tozalash uchun ularni maxsus qurilmalar, jumladan, har xil kamerali moslamalardan o'tkaziladi. Gravitatsiyali, elektrostatik, termik, markazdan qochish kabi yoki inersiyali kuchlar ta'sirida dispers zarrachalar gazlar oqimidan ajraladi. Kattaligi $0,5 \text{ mkm}$ dan kam bo'lgan zarrachalar diffuziya jarayoniga uchrab nisbatan oson ajraladi. Kamerali qurilmada, ko'rsatib o'tilgan omillar kuchlar tufayli, qattiq modda zarrachalarining tabiati va tuzilmalari bir-biridan farqlanishiga qaramay, bir xil mexanizmda tozalash jarayonlariga uchraydi. Bunda gazli oqimning kameradan o'tish davrida, albatta, aralashmada turli modda zarrachalarning harakat tezliklari hisobga olinadi. Pirovard - natijada, nisbatan og'ir zarrachalar kamera tubiga tushish cho'kishi kuzatiladi.

O'tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, gazlar oqimidagi kattaligi 50 mkm dan ortiq bo'lmagan qattiq modda zarrachalari, Stoks qonuni bo'yicha «turbulentli cho'kish», ya'ni kamera tagiga tushishi qoidasiga amal qilgan holda, sistemadan ajralishi mumkin.

Gazlar bilan aralashgan qattiq moddalarning dispers zarrachalarini ajratib olishda eng maqbul usul sifatida gravitatsiyali cho'ktirgich kameralarni ko'rsatib o'tish maqsadga muvofiq. Mazkur qurilma namunasi, sxematik tarzda, 17-rasmda keltirilgan. Uning yordamida chang zarrachalarini gazlar oqimidan ajratib cho'ktirish jarayoni samarasi, asosan, oqimning kamera ichida harakatda bo'lish vaqti va

gravitatsiyali kuchlar ta'sirida zarrachalar bosib o'tadigan masofaga bog'liq.

Gazlarning kamerada harakatda bo'lish vaqti kameraning hajmi va gaz oqimi tezligiga bog'liq. Mazkur jarayonning muhim tomoni yana shundan iboratki, unda umumiy gaz oqimining tezligi qattiq zarrachalar harakati tezligidan ancha past bo'lishidir. Unchalik murakkab bo'lmagan cho'ktirgich kameralari, chang zarrachalarining umumiy gaz oqimidan ajralishini yengillashtirish maqsadida, gorizontal holatda gaz oqimi yo'naltiriladigan va ko'plab tokchalardan jborat bo'lgan qurilma holida yasaladi. Ammo bunday ko'p tokchali kamera-qurilmalar masalan «Govard kamerasi» amalda ko'p ishlatilmaydi. Chunki ularni, ish tugagandan keyin, tozalash ancha qiyin.

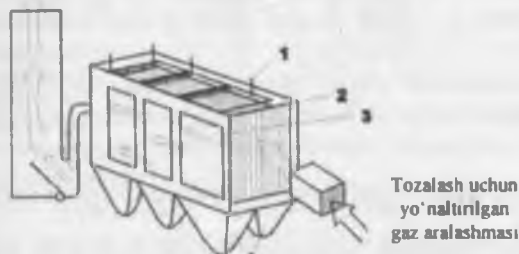


17-rasm. Oddiy bunkerli cho'ktirgich kamerasi.

Chang, tutun kabi har xil aerazol sistemalarni tozalash amaliyotida keng qo'llaniladigani elektr filtrlı usul hisoblanib, uning eng oddiysi 18 - rasmda, sxema ko'rinishida, tasvirlanagan. Mazkur usul bilan iflos gaz aralashmasidagi dispers holdagi qattiq modda zarrachalarini ajratib olish elektrostatik kuchlar ta'sirida amalga oshiriladi. Ta'kidlash ham joiz, odatda, qattiq modda zarrachalari ma'lum darajda zaryadlangan bo'ladi. Demak, bunda zarrachalarning oldin zaryadsizlantirilishi zarur bo'ladi. Shundan keyingina zarracha idish tubiga cho'kishı mumkin. Elektrfiltr qurilmasida, gravitatsiyali cho'ktirish kameralaridan farqli ravishda, ancha samarador plastinkali tokchalardan foydalaniladi. Rasmda ko'rsatilgandek, ular vertikal holatda joylashtiriladi. Chang zarrachalari jamlanib hosil bo'lgan qatlamlar tokchalardan osongina ajralib bunker tubiga tushadi.

Qattiq zarrachalarni gazlar oqimidan elektr filtrlar vositasida ajratib olish usuli sanoatda, ayniqsa, sement ishlab chiqarish kabi changlar ko'p hosil bo'ladigan boshqa soha korxonalarda ham keng qo'llaniladi. Mazkur usuldan, shuningdek, metallurgiya, mashinasozlik, paxta tozalash va don mahsulotlarini qayta ishlash kabi sohalarda, issiqlik elektr stansiyalari va turli qozonxonalardagi o'choqlar mo'rilaridan chiqadigan gazlarni tozalashda foydalaniladi.

Toza gaz



18-rasm. Manfiy zaryadli elektrfiltr.

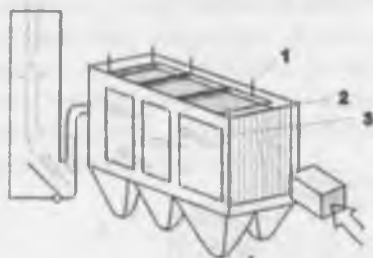
1 — elektr energiyasi manbaiga ulangan elektrod; 2 — manfiy zarayadlangan panjara; 3 — yerga tutashtirilgan musbat zaryadli plastinalar; 4 — chang yig'gich bunkerlar.

Nihoyat, havoni tozalashda turli xil aerozollar shaklidagi murakkab tarkibli «gaz-qattiq dispers zarracha» aralashma chiqindilarga qayta ishlov berishda «markazdan qochish kuchi» ta'siridan foydalanish usuli juda qo'l keladi. Aynan shu usluga asoslangan qurilma — «siklon» apparati hisoblanib, uning ikki xil oqim g a m o s «pyramotok» va q a r s h i o q i m «protivotok» turlari amalda keng ishlatiladi.

Birinchi turga tegishli siklon qurilmasi ichida gazlarning aylanma harakati maxsus startor vositasida tashkil etiladi. Bunda gaz oqimining tashqi qatlamlari qisman, bir-biriga birikkan zarrachalar hisobiga boyishi mumkin. Shunday ko'rinishdagi gaz qatlamlari o'z harakati davomida umumiy oqimdan ajralib, keyingi ikkinchi bosqich kollektoriga, ya'ni cho'ktirish kamerasiga o'tadi. «Qarshi oqim» siklonlarida esa, gazlar «Ciklon apparati» ga o'tadi. «Qarshi oqim» siklonlarida, chiqindi gazlar doim turlicha, hatto, bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishlarda harakatlanadi. Ulardagi qattiq modda zarrachalari siklon apparati tubi

tomon tushishi mobaynida, vertikal yo'nalish bo'ylab harakatlanayotgan gazlarga urilib teskari tomon intiladi. 19-rasmda «Qarshi oqim» rusumidagi eng oddiy siklon apparati tuzilmasi sxematik tarzda ifodalangan.

Toza gaz



Tozalash uchun
yo'naltirilgan
gaz aralashmasi

19-rasm. Oddiy «Qarshi oqim» rusumidagi siklon apparati sxemasi.

«Siklon» tozalagich apparatlari amalda juda keng ishlatiladi. Ular har xil tuzilishlarda bo'lishi mumkin. Ishlab chiqarish korxonalarining deyarli barchalarida hozirgi davrda, aynan ana shunday siklon apparatlaridan keng foydalaniladi. Mamlakatimizdagi paxta tozalash zavodlarining aksariyatida shunday siklon apparatlari o'rnatilgan, albatta. Ular yordamida 10 mkm atrofida kattalikdagi dispers zarrachalar, shu jumladan, mayda tolachalar ushlab qolinadi.

«Siklon» rusumidagi tozalash qurilmalari turli xil materiallardan tayyorlanadi, ancha yuqori harorat va koroziyalanish jarayonlariga ham chidamli muhim texnik vositalardir. Lekin, nisbatan ko'p energiya sarf etishini ham ko'rsatish mumkin. Hozircha, tozalash qurilmalari energiya sarfini keskin kamaytirishning iloji yo'q, chunki ularda chiqindi gaz oqimini kuchli harakatga keltirish, asosan, energetik omildan intensiv foydalanish evazigagina erishiladi. Hozirgi zamon gaz tozalagich apparatlarini ishlab chiqarishda ushbu masalaga alohida e'tibor qaratilgan desak, xato bo'lmaydi ham.

Gazlarni tozalash amaliyotida, yuqorida aytilganlardan tashqari, yanada boshqa tur texnik qurilma va vositalar mavjud bo'lib, ularning ishlash tartib - qoidalari va vazifalari ancha murakkab. Shunday qurilmalar ham borki, ularda diffuziya, shimdirish sorbsiya va kimyoviy qayta ishlash (shu jumladan, katalizator ishtirokida ham) jarayonlari mujassamlashgan bo'ladi.

Bir qator turdagi ishlab chiqarish korxonalari sexlarining chiqindi changli gaz aralashmalarini suv bilan oldindan ho'llanib, so'ng filtrlash muayyan sorbent materialiga shimdirish jarayoniga yo'naltiriladi. Xullas, yuqorida bayon qilingan mavzuga oid boshqa ma'lumotlarni «gaz tozalash» texnikasi va texnologiyasiga oid ilmiy-texnik manbalardan o'qib chuqurroq bilib olish ham mumkin.

Bilim nazorati uchun savollar:

1. «Aerozol» chiqindi aralashmalardan dispers holatdagi qattiq modda zarrachalarini ajratib olish qanday fizik va fizik-kimyoviy omillarga asoslangan?

2. «Gravitatsiya» kuchi ta'sirida qattiq zarrachalar qanday cho'ktirgich apparati vositasida ajratib olinadi? Tavsiflab bering.

3. «Elektrofiltr» apparatining ish-faoliyatini tushuntiring. Uning ish prinsipi nimaga asoalangan?

4. Siklon apparatlarida qattiq modda zarrachalari gazli aralashmalardan qanday ajratib olinadi? Siklon apparatlarining turlarini tavsiflang.

5. Chiqindi gazlarni tozalash usullarining yana qanday xillari sizga ma'lum? Ular qanday jarayonlarga asoslanganini ilmiy tarzda tushuntirib bering.

10.5. Iflos oqavalardagi erimagan mexanik aralashma chiqindi moddalarni ajratib olishning fizik-kimyoviy usul-uslub

Sanoat va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish sohalarida hosil bo'ladigan, hamda kundalik turmush xonadon iflos oqava suvlari, ularning tarkibi, sifat-miqdor ko'rsatkichlari to'g'risidagi ma'lumotlar oldingi mavzularda ma'lum darajada bayon qilingan. Oqavalardagi chiqindi moddalar, asosan 2 xil ko'rinishda, ya'ni erigan va erimagan holda bo'ladi. Erimagan komponentlar ham, o'z navbatida, 2 – xil: ma'lum massa va kattalikda, vaqt o'tishi bilan cho'kadigan unsurlar, shuningdek, osilgan holatda barqaror saqlanadigan dispers zarrachalardan iborat bo'lishi mumkin.

Suvga aralashgan yot unsurlar, tashqi ko'rinishlari va katta-kichikligidan qat'iy nazar, kimyoviy tabiati va fizik-kimyoviy xossalari-ga ko'ra organik yoki anorganik moddalar hisoblanadi. Ana shunday moddalar ham suvli muhitda bir-birlari bilan ta'sirlashib, ya'ni kimyoviy

reaksiyalarga kirishib, ekologik nomaqbul birikmalarni sodir qilishlari ham aniqlangan. Bu, albatta, alohida mavzu.

Oldingi sahifalarda ta'kidlab o'tilgandek, iflos oqavalar tarkibida sof holdagi oddiy kimyoviy element masalan, metallardan tortib, to har xil oksid va tuz moddalari, ishqor va kislotalar, spirtlar hamda yuqori molekullari birikmalargacha bo'lishi mumkin. Oqavalardagi chiqindi moddalar majmui, o'z navbatida, tabiiy resurslar bilan aralashib har xil kimyoviy, fizik-kimyoviy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Oqibat-natijada, Yer bioqobig'idagi barcha tirik organizmlar, shu jumladan, odamzod uchun ham o'ta xavfli bo'lgan toksik modda birikmalarni sodir etilishi muqarrar.

Ma'lumotlarga ko'ra, oqavalarda chiqindi moddalar ishtiroki bilan amalga oshgadigan ikkilamchi reaksiyalar tufayli, tarkibida har xil metallarni tutadigan «xelat» tuzilmalariga ega bo'lgan «kompleks birikma»lar ham hosil bo'lar ekan. Ayniqsa, oqavalardagi karbon-vodorod, organik kislota, yog' lipid, sirtaktiv birikmalar va boshqa unsurlar bu borada salbiy oqibati nihoyatda katta. Demak, eng muhim vazifa ifloslangan suvni turli chiqindi aralashmalardan tozalash. Hozirgi davrda qo'llanilishi mumkin bo'lgan tozalash usullari va vositalari xilma-xil. Ularning barchasining negizida, albatta, muayyan kimyoviy, fizik-kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar yotadi.

Suvlarni tozalash, ma'lum tartibda bosqichma-bosqich amalga oshiriladi. Dastavval, suvlardagi erimagan qattiq va har xil kattalikdagi mexanik aralashib qolgan jismlar ajratib olinadi. Bunda, asosan, 2 xil fizik-kimyoviy jarayon bilan amalga oshiriladi: **birinchisi**, jism zarra-chalarining massasi va solishtirma og'irliklarini hisobga olgan holda, cho'ktirish sedimentatsiya usuli yoki havo pufakchalari bilan ko'piklar hosil qilib flotatsiya usuli ajratish: **Ikkinchisi**, tabiiy yoki sun'iy filtr materiallar orqali oqava suvlarni o'tkazib chiqindi aralashmalarni ushlab qolish, ya'ni filtrlash jarayoni.

Turli xil qattiq holdagi zarrachalarning suvda o'z-o'zidan cho'kish vaqti

22-j a d v a l

№	Har xil jism yoki moddalar turlari	Zarracha diametri, mm	1 m suv ustunida zarrachaning cho'kish vaqti
1.	Shag'al	10	1 sek

2.	Qum	1	10 sek
3.	Mayda qum	0,1	2 min.
4.	Loy /tuproq aralashmasi/	0,01	2 soat
5.	Har xil bakteriyalar	0,001	8 kecha-kunduz
6.	Yirik kolloid zarrachalar	0,0001	2 yil
7.	Mayda kolloid zarrachalar	0,00001	20 yil

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, har qanday oqava tarkibidagi zarrachalarning cho'kish jarayonlari ularning ham kattaligi, ham umumiy massasi, shuningdek, kimyoviy tabiati – xossalriga bog'liq ekan. Ashyoviy dalil sifatida, 1 m qalinlikdagi oqava suv tarkibida turli modda (jism) zarrachalarining cho'kish vaqtlari bilan bog'liq ma'lumotlar 22 - jadvalda keltiriladi.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, oqavalarda faqat erimagan holdagi chiqindi aralashmalarning o'zi ham, tarkibi ham, sifat-miqdor ko'rsatkichlari ham xilma-xil bo'lar ekan. Ular to'g'risida yanada to'laroq tushuncha va ma'lumotga ega bo'lish uchun quyidagilarga e'tiborni qaratmoq kerak. Soha xodimlarining tadqiqotlari natijalariga ko'ra, 1 l oqava suv tarkibida 0,1 mg miqdorda kolloid zarracha yoki turli bakteriyalar majmualari chiqindi aralashma ko'rinishda bo'lsa, unda jami 10 mln zarracha bakteriya bo'lar ekan. Shuning uchun ham tozalangan suvning sifat-miqdor ko'rsatkichlari ko'p hollarda nisbiydir.

Turli xil kolloid asosan organik modda zarrachalar osilgan holatda suspenziya ko'rinishida bo'lishi ma'lum. Bundan kelib chiqadigan xulosa shuki, barcha oqavalarni tozalashda ko'proq fizik-kimyoviy usullardan foydalanish maqsadga muvofiq. Ayniqsa, yuqori darajadagi dispers zarrachalarni o'zida tutadigan oqavalarni tozalash texnologik jarayonlari sifatida «koagulatsiya» va «flokulatsiya» kabi fizik-kimyoviy usullarni qo'llash katta samara berishini alohida ta'kidlab o'tish kerak.

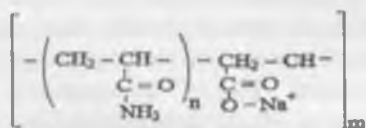
Juda ham mayda kolloid zarrachalarni ma'lum darajada yiriklashtirib suv tubiga cho'kishini tezlatadigan kimyoviy vositalar mavjud bo'lib, ularni koagulyantlar deb ataladi. Bunday sifatdagi modda birikma zarrachalari, ko'pincha ma'lum zaryadga ega bo'ladi. Oqavalardagi kolloid zarrachalar zaryadiga teskari bo'lgan bir qator ko'p valentli ionlar bilan ta'sir etilganda, ularning yiriklashuvi, ya'ni o'zaro birlashib, nisbatan katta massali va o'z og'irligi bilan cho'ka oladigan zarra hosil bo'lishi «koagulyatsiya» jarayoni deb ataladi. Bunda oqavaga qo'shiladigan koagulant moddasining ion

valenti qanchalik yuqori bo'lsa, uning koagulyatsiyalash xossasi ham shuncha samarali bo'ladi. Buni fanda odatda «Shults-Gardi qoidasi» deb ham yuritiladi.

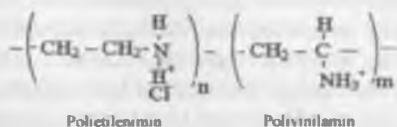
Koagulyantlar anorganik va organik moddalar bo'lishi mumkin. Ular, odatda, suv molekullari bilan gidrolizlanib, suvli muhitning ayrim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari, xususan pH, solishtirma elektr o'tkazuvchanligi va boshqalarini keskin o'zgartiradi. Aynan shunday xususiyatga ega bo'lgan anorganik koagulyant moddalarga temir (Fe) va aluminiy (Al) ning sulfat hamda xlorli tuzlarini misol qilib ko'rsatib o'tsa bo'ladi. Suvli muhitda gidroliz jarayoni ketishi bilan Fe^{+2} va Al^{+3} ionlarining cho'kmaga oson tushadigan gidroksil ionlari hosil bo'ladi. Ana shunday sharoit va muhitda vodorod ioni (H^+) ham ko'payib, oqibat-natijada, mazkur ion ta'sirida kolloid zarrachalar kattalashishi (ularning birlashishi) va nihoyat, sedimentatsiya – cho'kmaga tushish hodisasi kuzatiladi. Koagulyant modda sifatida, shuningdek, yangi tayyorlangan va yuqori darajada faol holatdagi silitsiy kislotasi (H_2SiO_3) ham ishlatiladi.

Organik koagulyant moddalar ham, ayniqsa, keyingi yillarda har xil oqavalarni tozalashda foydalanilmoqda. Ularning aksariyati yuqori molekuli polimer moddalar hisoblanadi, masalan, poliakrilamid (PAA). Shunday o'lgan molekulaga ko'plab zaryadli ionlar guruhi birlashishi oqibatida kattalashib suv tubiga cho'kadi.

Koagulyatsiyalash xususiyatlariga ega bo'lgan va yaxshi ionlanadigan polimer moddalarni polielektrolitlar deb yuritiladi. Misol uchun, soda (natriy va kaliyning karbonatli tuzlari) eritmasida onson gidrolizlanadigan PAA modda molekulasi ko'rinishini qo'yidagicha ifodalash mumkin:



Xuddi shuningdek, o'zining zanjirsimon molekulasida musbat zaryadga ega bo'lgan amin, imin yoki ammoniyli guruhlarni tutuvchi – kationli polietilenimin va polivinilaminning qo'shma birikmasining makromolekulasini quyidagicha ko'rinishda ko'rsatib o'tish mumkin :



Oqava suv muhitida qarama-qarshi zaryadli ionlarni tutgan polimer molekulasi makromolekula kolloid zarrachalarni neytrallaydi va mavjud sistemaning termodinamik potentsiali (dzeta-potensial) qiymatini pasaytiradi. Ana shunday yo'llar bilan oqavalardagi osilgan – kolloid zarrachalar koagulyatsiyaga uchratilib idish tubiga cho'kishi tezlashadi.

Suvdagi mexanik aralashma chiqindi moddalarning suvdan ajratib olinishi o'ziga xos bosqichlardan iborat. Oqavadan ajratilishi kerak bo'lgan zarrachalar, ya'ni har xil modda yoki jism qoldiqlarini, shartli ravishda, ikki guruhga bo'lish mumkin. Jumladan, alohida (o'zaro yopishmay) turadigan granulalar va bir-birlariga yopishgan flokullashgan zarrachalar majmui – «aglomerat»lar. Amalda quyidagi holatlar ko'proq kuzatilishi mumkin, ya'ni birinchi holat: zarrachalar miqdori konsentratsiyasi ancha yuqori bo'lsa, suvni tozalash qurilmasi («tindirgich») da cho'kish jarayoni nisbatan oson kechadi.

Ikkinchi holat: oqavada chiqindi aralashmalar konsentratsiyasi aytarlik darajada yuqori bo'lmaganda dispers holatdagi zarrachalar sedimentatsiyasi kuzatiladi. Bunda juda mayda zarrachalar tartibsiz Broun harakatida bo'lib, o'zaro to'qnashib, bir-birlari bilan birlashib, massasi ortadi. Ma'lum kattalik va og'irlikka ega bo'lgandan keyin, pirovard - natijada, cho'kish jarayoni amalaga oshadi. Uni «diffuziyali cho'kish» jarayoni deb ataladi. Oqavalar tarkibida nisbatan ko'p miqdorda mexanik aralashma bo'lgan paytdagi cho'kish jarayonida, agar cho'kma bilan suyuqlik fazalari orasida aniq chegara fazalar farqi kuzatilsa, «Zonli cho'kish» deb nomlanadi.

Oqava suvlardagi mexanik aralashgan zarrachalarni f l o t a t s i y a deb ataladigan jarayon orqali ajratib olinadi. Uning tub mohiyati shundan iboratki, bunda turli usullar bilan oqavaning butun hajmida havo gazli pufaklari hosil qilinadi. So'ngra turli hajmdagi pufakchalar vositasida oqavadagi chiqindi aralashma moddalari ajratib olinadi. Gaz pufakchalarini hosil qilish uchun atmosfera havosidan foydalaniladi. Buning uchun maxsus texnik vosita – kompressorlar ishlatiladi. Ma'lum kuchlar og'irlik, suvli muhitdagi harakat ishqalanishi, suv qatlamlari qarshiligi va hokazolar ta'sirida «qattiq zarracha-gaz» majmui, oqava yuzasiga ko'tarilib, havodagi tabiiy gazlar bilan

birlashib, ko'pikli qatlam vujudga keladi. Suv yuzasidagi ushbu ko'pikli qatlam umumiy massadan osonlikcha ajratib olinadi.

Flotatsiya jarayoni paytida suvda erimagan qattiq modda zarrachalari (yoki suvga aralashib qolgan «suvda erimaydigan suyuqlik» tomchilari) ning gaz havo pufaklari sirtiga yopishishi adgeziyasi yuqori darajada bo'lishligi katta ahamiyatga ega. Shunday maqsadda kimyoviy vositalardan, jumladan, sirtaktiv moddalardan foydalaniladi.

Quyida oqava suvlardagi erimagan har xil ko'rinishdagi aralashmalarni ajratib olishning filtrlash usuli bilan bog'liq ilmiy-texnik tushunchalar bayon etiladi. Qisqasi, mazkur jarayonda erimagan holatdagi yot unsurlarni o'zida tutuvchi suyuqlik g'ovakli tuzilmadaga material-filtrdan o'tkazib tozalanishi yotadi. Filtrdan mexanik aralashmadan tozalanib o'tgan suyuqlik filtrat deb yuritiladi.

Filtr materiali vazifasini o'taydigan vositalarning tabiiy va sun'iy sintetik turlari mavjud. Ularga qum kabi mineral jinslar, tolasimon paxta, jun hamda bir qator sun'iy va sintetik polimer materiallarini ko'rsatib o'tish mumkin. Ushlanib qolishi kerak bo'lgan hamda chiqindi zarrachalarning kattaligi va geometrik shakliga qarab, turli xil ko'rinishdagi filtr vositalari sanoat miqyosida ishlab chiqariladi, albatta. Filtr materiallarga misol qilib, turli panjara setkasimon materiallar, mato yoki har xil tolalar majmui, qum kabi mineral jinslar va hokazolarni ko'rsatsa bo'ladi.

Oqava suvlarni mexanik aralashmalardan tozlashda, yuqorida tavsiflangan usullardan tashqari amalda, yana boshqa usullar, masalan, kombinatsiyalangan bir qancha fizik va fizik-kimyoviy jarayonlar majmui texnologiyalardan ham foydalaniladi. Bu haqda tegishli ma'lumotlarni maxsus ilmiy-texnik manbalardan o'qib olish mumkin. Albatta, har qanday texnologik usul «suv tozalash jarayoni»da qo'llanganda, oqava suv tarkibini, unda bo'lishi mumkin bo'lgan moddalarning biokimyoviy xossalarini inobatga olgan holda, muayyan usul va texnik vositalardan foydalaniladi.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Oqava suvlarda erimagan holatda uchraydigan turli xil moddalar mexanik aralashmasi xususida ma'lumot bering.
2. Suvga aralashgan moddalarini to'g'ridan-to'g'ri cho'ktirish jarayoni – «sedimentatsiya» asosida qanday fizik-kimyoviy tushinchalar yotadi?

3. Turli xil dispers zarrachalarning suvda cho'kishini bir-biriga qiyoslab, aniq misollar bilan tushuntirib bering. Ayrim zarrachalarning juda qisqa vaqt oralig'ida, boshqalarining esa, yillar davomida ham cho'kishi qiyinligini qanday izohlash mumkin?

4. Oqavalarda osilgan holatdagi kolloid sistemalar to'g'risida qanday tushinchalarga egasiz? Ilmiy izohlang.

5. «Koagulatsiya» va «Flokulatsiya» jarayonlari asosida qanday ilmiy tushunchalar yotadi? Tavsif bering.

6. «Koagulyant» va «Flokulyant»larga oid ilmiy-texnik ma'lumotlarni bayon qiling. Ularning kimyoviy tarkiblari va tabiatiga ko'ra guruhlang.

7. «Diffuziyali» va «Zonli» cho'kish jarayonlari tub mohiyatlarini izohlab bering.

8. «Flotatsiya» qanday hodisa? Suvlarni tozalashda keng qo'llaniladigan mazkur usul negizida qanday jarayon yotadi?

9. «Filtrlash jarayoni» va filtr materiallar xususida bilganlaringizni bayon eting.

10.6. Oqavalarda erigan holdaga chiqindi moddalarni bartaraf etish kimyoviy, fizik-kimyoviy va biologik asoslar

Ma'lumki, har qanday iflos oqava suv o'ziga xos kimyoviy, fizik-kimyoviy va biologik ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi. Ana shu haqda tegishli aniq ilmiy-texnik va texnologik tushinchalarga ega bo'lish, hozirgi davrda, har bir mutasaddi shaxs, mutaxassis-xodim va boshqalar uchun zarur desak, aslo xato bo'lmaydi.

Oqavalarning xavflilik ko'rsatkichlari, oldin ta'kidlangandek, suvga aralashgan turli moddalarning tarkib-tuzilmalari, ionli tuzilishi, suvdagi kislota yoki ishqorli muhit, quruq qoldiq sifat-miqdoriy darajalariga bog'liq. Shuningdek, har qanday suv uchun uning qattqlik darajasi va kislorodning o'zlashtirilishi ham muhim ko'rsatkichlardan hisoblanadi. Albatta, suvda erigan moddalarning turi va miqdorlari bilan bevosita bog'liq holda, aniqlanadigan boshqa fizik-kimyoviy xossalariga suv rangi, zichligi, harorati, elektrik xossasi, yorug'lik nurini o'tkazish darajasi kabilarni ham ko'rsatib o'tish kerak. Nihoyat, oqava suvning biologik mikrobiologik xususiyatlarini ham yoddan chiqarmaslik kerak.

Oqava suvlarni tozalashga kirishishdan avval suvga tegishli yuqoridagi muhim ko'rsatkichlarni aniqlash analizdan o'tkazish va tegishli zarur ma'lumotlarga ega bo'lish kerak. Buning uchun oldingi

mavzularda batafsil bayon qilingan, mumtoz va zamonaviy tahlil usullaridan keng sur'atda foydalaniladi.

Oqava suv hidi, ta'mi kabi ayrim xossalari odatda maxsus organoleptik usul va vositalar yordamida aniqlanadi. O'z o'rinida, ta'kidlab o'tishimiz kerakki, har bir odamning hid va ta'm bilish qobiliyati ham so'zsiz, bir xil darajadamas. Shunday bo'lsada, har qanday inson aytarli darajada qiynalmay suvning tarikbida xlor yoki fenol moddalari borligini, hatto, ular miqdori juda kam bo'lgan (0.000004 mg/l) da ham aniq sezishi mumkin.

Suvning kislotali, ishqorli va neytral holatlari, ya'ni muhit («rN») ko'rsatkichini rN —metr, potensimetr va boshqa turdagi vositalar yordamida baholash mumkin. Suv kimyoviy muhitining absolyut qiymatini bilish unchalik shart bo'lmagan (masalan, dala amaliyoti) holatlarda oddiy indikator qog'ozi yoki fenolftalein bilan sifat analizi o'tkaziladi. Shu maqsadda «Metiloranj» nomli organik birikma ham keng mintaqada ishlatiladi. Indikatoralar oqava suv bilan to'qnashganda rN ko'rsatkichiga qarab boshqa tus oladi.

Agar oqava suv kislotali muhitga ega bo'lsa, uning ma'lum miqdoridagi namunasiga, 1-2 tomchi metiloranj qo'shilganda, kislotalik darajasi, (rN qiymati mg.ekv. l da) topiladi. Oqavalarning ishqoriyligini baholash uchun shu muhitni barpo etgan moddalarning kimyoviy tabiati va mavjud anionlar turiga qarab, ya'ni gidroksil ioni (OH^-) va bikarbonat (HCO_3^-), karbonat (CO_3^{2-}), silikat $[\text{HSiO}_3^-]$, turli fosfat ionlari (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} va PO_4^{3-}) va hokazolarning ishqorlik ko'rsatkichlari aniqlaniladi. Ana shunday va boshqa xil anionlarning bo'lishligi hamda oqavalarning ishqoriy muhitli darajasini belgilashda, metiloranjdan tashqari, fenolftalein indikator moddasi ham qo'llaniladi.

Oqava suv muhiti (pH) aniqlangach, suvga aralashgan barcha moddalarning sifat va miqdor ko'rsatkichlarini «Oqava quruq qoldig'i» ni topib baholanadi. Buning uchun ma'lum miqdorda suv namunasi bug'latilib, quruq qoldiq og'irligi 105°C haroratda o'zgarmay qolguncha qizdirib, so'ngra tarozida o'lchab topiladi. Tajribalar pirovard-natijada, yuqorida bayon qilingan analitik tahlil usullar vositasida, oqava suv tarkibi va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar aniqlaniladi, shu bilan birga, suvda bo'lishi mumkin bo'lgan barcha tur organik va anorganik moddalar xususida aniq ma'lumotlarga ega bo'linadi.

Oqava suvning kimyoviy tarkibini aniqlashda har xil kimyoviy reaksiyalardan foydalaniladi. Ayniqsa, organik moddalarni o'zida

tutadigan oqava suvlarda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini o'tkazish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bu sohada zarur bo'lgan boshqa ma'lumotlarni tegishli o'quv adabiyotlari hamda ilmiy manbalardan Drachyov (1960;) Reznikov, Mulikovskaya, Sokolov (1963;) Lure, Ribnikov (1966 va boshqalardan) bilib olsa bo'ladi. Shuni ham ta'kidlash o'rinliki, agar oqava suvlarda turli xil kimyoviy tuzlar mavjud bo'lsa, ular suvli muhitda doim kation va anionlarga parchalangan (dissotsiatsiyalangan) holatda bo'ladi.

Oqavalar tarkibidagi ionlarning turi va miqdorlariga oid aniq ma'lumotlarga ega bo'lish uchun ham, bir qator kimyoviy reagentlar vositasida u yoki bu ko'rinishdagi reaksiyalarni bajarishga to'g'ri keladi. Jumladan, oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini bajarish, bunda cho'kma hosil qilish, gazli moddalarni hosil qilish va hokazolardan nisbatan ko'proq foydalaniladi. Har qanday tahlil tajribalarini o'tkazilgandan so'ng, albatta, bir qator hisob-kitoblar amalga oshiriladi. Bunda, zamonaviy ilmiy-texnik vositalar, EXM va kompyuterlardan ham samarali foydalaniladi.

Oqavalarning tarkibi va sifatiga oid muhim ma'lumotlarga ega bo'lingandan keyin ularning biokimyoviy va ekokimyoviy ko'rsatkichlari, ayniqsa, mikrobiologik xossalari e'tibor qaratiladi. Oqava suvlarning kimyoviy va biologik tarkib va sifatlarini analiz ishlari bajarilib, suvdagi yot unsurlarning atrof-muhitga, biosferaga ta'sir doirasini to'la baholanadi. Shundan keyingina, eng maqbul bo'lgan tozalash texnologik usullar, ayniqsa, biologik tozalash yo'llariga e'tibor berib, amalga oshiriladi.

Tegishli soha olim va mutaxassislarining uzoq yillar davomidagi tadqiqotlari, amaliy kuzatuvlari, o'tkazgan tajribalariga ko'ra, hozirgi davrda, turli ishlab chiqarish korxona va xo'jaliklarida sodir etilayotgan oqava suvlar, darhaqiqat, nihoyatda murakkab tarkib va sifat ko'rsatkichlarga ega. Ayniqsa, ularda o'ta zararli toksik organik, metalorganik, radioaktiv radioizotop va xilma-xil pestitsid va sirtaktiv moddalarning bo'lishi, o'z navbatida, ularning o'zaro ta'sirlashib hosil qilgan yangi ekokimyoviy yanada xavfli hosilalarni vujudga keltirishi isbotlangan. Shu haqda aniq ma'lumotlarni qo'lga kiritish maqsadida, oqava suvlar dastavval analiz qilinishi, so'ngra tegishli usullar tanlanib, tozalash ishlari bajarilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi.

Oldingi mavzu 10.5.da oqava suvlarda uchraydigan mexanik aralashma ko'rinishidagi turli xil qattiq modda-jism qoldiqlari, shuningdek, osilgan holatdagi kolloid zarrachalarni suvdan ajratib olish

va bunda ishlatiladigan jarayonlarning fizik-kimyoviy asoslari bayon qilingan edi. Quйда oqavalarda erigan holdagi kimyoviy birikmalarni bartaraf qilish zarasizlantirish jarayonlarining ilmiy-amaliy asoslariga oid ma'lumot beriladi.

Suvlarda erigan chiqindi moddalar, ularning sifat-miqdor ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda, hozirgi kunda ma'lum bo'lgan barcha tur oqavalarni klassifikatsiyalash mumkin. Birinchi galda, chiqindilar konsentratsiyasiga qarab, oqavalarni $q u y u q$ (yuqori konsentratsiyali) va $s u y u q$ (past konsentratsiyali) larga ajratiladi. Agar ushbu oqavalarning kimyoviy tarkiblari bir-biriga yaqin bo'lsa, u holda, ularni bir-biriga birlashtirib, tozalash boshqa amalu jarayonlarga uchratiladi. Agar ana shunday 2 xil oqavalarning biri – kislotali, ikkinchisi – ishqorli muhitga ega bo'lsa, mazkur usulni qo'llash nihoyatda maqbul hisoblanadi, chunki bunda muhit neytral ($pH=7$) bo'ladi.

Tekshirishlar shundan dalolat beradiki, ikki xil oqavani bir-biriga qo'shilganda ularda erigan moddalarning zarrachalari o'zaro ta'sirlashib, masalan, koagulyatsiyalanib yiriklashib cho'kmaga tushishi va shu tarzda, suv tozalanishi ham mumkin. Xullas, oqava suvlarni o'zaro bir-biriga qo'shib, ularda erigan ayrim moddalarni ajratib olinishini tezlatish mumkin. Suvlarni tozalash amaliyotida bu ko'p marta isbotlangan ham. Mazkur sohaga oid chuqurroq va kengroq ilmiy-texnik ma'lumotlarni boshqa manbalardan ham bilib olsa bo'ladi.

Kislotalik muhitni barpo qiluvchi moddalarni o'zida tutgan oqava suvga «ishqorli» oqava qo'shilganda $n e y t r a l l a n i s h$ jarayoni amalga oshishini va pH qiymati 7 ga teng bo'lishini ko'pchilik biladi. Oqavaning kislotalik yoki ishqorlik muhitiga ega bo'lish shart-sharoiti ko'rsatkichlarini matematik ifodalarda ham belgilash mumkin. Masalan, kislotalik oqavaning kislotalik darajasini «a» $g\text{-ekv}/m^3$ va l kecha-kunduzlik miqdorini « mm^3 » bilan, xuddi shuningdek, tegishli holda, ishqorli oqavaning ishqorliligini «v» $g\text{-ekv}/m^3$ bilan, uning bir sutkalik miqdorini « nm^3 » orqali belgilab, ularning o'zaro qo'shilishi natijasida neytrallanish oxirigacha ketgan deb qarab $a \cdot m = v \cdot n$ ko'rinishda ifodalanadi. Agar tenglama ko'rinishi $a m > v n$ holda ifodalansa, demak, yuqori kislotali va aksincha, $a m < v n$ bo'lsa – yuqori ishqorli degan xulosaga kelish mumkin.

Yuqoridagilardan tashqari, yana ta'kidlash ham mumkinki, «kislotali» yoki «ishqorli» oqava suvlar muhitini u yoki bu turdagi kimyoviy reagentlardan qo'shib ham neytrallash jarayonini amalga

oshirisa bo'ladi. Jumladan, «yuqori kislotalik» oqava suvga ohak, kaltsillangan soda yoki natriy ishqoridan qo'shib ham neytrallashni o'tkazish mumkin va aksincha, «yuqori ishqorlik» oqavaga sulfat kislotasini qo'shib muhit neytrallanadi. O'tkazilgan tadqiqotlarga qaraganda, oqava suvlar muhitini neytrallash jarayoni bilan bir vaqtning o'zida, filtrlash jarayonini ham amalga oshirish mumkin. Amalda, ko'pincha, shunday qilinadi ham.

Yuqorida tavsiflangan usul negizida kislotali yoki ishqorli oqava suvni maxsus filtr materiallaridan o'tkazilishi yotadi. Masalan, kislotali oqavalar uchun filtrlovchi vosita sifatida maydalangan tabiiy ohaktosh kalsiyning karbonatli tuzi dolomit minerali o'zaro mutanosiblikda kalsiy va magniy oksidlari aralashmasi kuydirilgan magnezit minerali asosan magniy oksidi va hokazo tabiiy minerallardan foydalaniladi. Ushbu usulning yana bir muhim afzallik tomoni shundan iboratki, bunda oqava muhiti neytral holatga ega bo'lishi ($\text{pH}=7$) bilan birga, uning korroziyalash xossasi ham keskin pasayadi.

Nihoyat, neytral muhitga ega bo'lgan oqava suvlardagi erigan holdagi kimyoviy birikmalarni bartaraf qilish maqsadida, ayrim kimyoviy reaksiyalarni o'tkazib tozalash jarayonlarini bajarish mumkin. Birinchi navbatda, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari amalga oshiriladi. Bu jarayonni bajarilish yo'li va tartibi quyida bayon qilinadi.

Avvalambor, har qanday kimyoviy murakkab modda yoki mahsulot oksidlanganda, nisbatan oddiy kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi. Bu haqda oldin ham ma'lumot berilgan edi. Ma'lumki, turli soha sanoat korxonalarida hosil qilinadigan iflos oqava suvlar, shuningdek, oddiy xonadon oqavalari tarkibida ham ko'plab oddiy va komplekslashgan noorganik birikmalar mavjud. Shuning uchun ham ana shunday oqavalar oldindan analiz qilinib, olingan natijalar tahlil qilinib, muayyan bir sharoitda oksidlanish-qaytarilish jarayoni bajariladi. Bunda havo oqimi bilan oqavaga ishlov berish (a e r a t s i y a l a s h), «ozonlash» (ozon gazi bilan ishlov berish), shuningdek, kaliypermanganat tuzi eritmasi, vodorod peroksidi va boshqa oksidlovchi vositalar bilan qayta ishlashni va nihoyat, «yondirish» kabi jarayonlar qo'llaniladi.

Kimyo va neft kimyosi, biotexnologiya hamda oziq-ovqat sanoati korxonalari ishlab chiqarish chiqindi oqavalari tarkibida turli xil organik birikmalar, ayniqsa, kuchli qaytaruvchi xossasiga ega bo'lgan moddalar me'yoriy ko'rsatkichlaridan ham ancha yuqori darajada bo'ladi. Ularni suv tarkibidan yo'qotishda «oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari» juda ham qo'l keladi. Agar oqava suvlar hosil bo'lish manbalarining o'zida

tegishli inshoot va qurilmalar vositasida tegishli kimyoviy ishlov berish, zarur bo'lsa, hatto «yondirish» jarayonini amalga oshirib oqavalar tozalansa ayni muddao bo'ladi. Bir qator rivojlangan mamlakatlarda aynan shunday yo'l tutiladi. Bu haqda tegishli texnologik qurilma va vositalar bo'yicha qo'shimcha ma'lumotlarni keyingi mavzulardan batafsil bilib olish mumkin.

Suvlar tarkibidagi chiqindi moddalarni «oksidlanish-qaytarilish» reaksiyasi yordamida kimyoviy qayta ishlash jarayonlari, odatda, nisbatan past temperatura, bosim va ehtiyoj sezilganda, har xil katalizatorlar ko'pincha geterogen katalitik sistemalar ishtirokida amalga oshiriladi. Albatta, har qanday holatda ham o'ziga xos tegishli texnologik qurilma va vositalardan foydalaniladi.

Erigan holda ionlarga parchalangan, ya'ni oldindan moddalarning gidrolizlanishi yoki dissotsiatsiyalanishi natijasida hosil bo'lgan birikmalarni suvdan ajratib olish yoki ularni xavfsiz ko'rinishlarga o'tkazish maqsadida fizik-kimyoviy jarayonlardan, jumladan, koagulyatsiyalash usulidan foydalaniladi. Bunda, yuqorida ta'kidlagandek, suvda erigan modda zarrachalari ionlari koagulyant zarrachalari bilan birikib, ma'lum darajada og'ir massaga ega bo'lgandan keyin cho'kmaga tushadi. Suvda erigan, ya'ni ionlangan modda zarrachalarni yiriklashtirib cho'ktirish xossasiga ega bo'lgan kimyoviy moddalar – koagulyantlarga misol qilib, aluminiy sulfat $[Al_2(SO_4)_3]$, alumin-gidroksixlorid $[Al_2(OH)_2Cl]$, temir kuporosi $[FeSO_4 \cdot 7H_2O]$, temirxlorid tuzi $(FeCl_3)$ kabi bir qator birikmalarni ko'rsatish mumkin.

Yuqorida keltirilgan tuzlar suvli muhitda oson gidrolizga uchrab, musbat va manfiy zaryadli ionlar – kation va anionlarni sodir etadi. Ular, o'z navbatida, oqavalar tarkibidagi erigan holdagi chiqindi moddalar ionlari bilan o'zaro birlashib, ancha yirik zarrachalarni vujudga keltiradi. Buni quyida aluminsulfat yoki temirsulfat tuzlari misolida, ya'ni:

$Al(SO_4)_3 \leftrightarrow 2Al^{+3} + 3SO_4^{2-}$, $FeSO_4 \leftrightarrow Fe^{2+} + SO_4^{2-}$ ko'rinishlarda tasarruf etish ham mumkin. Al^{+3} ioni suvdagi gidroksil ionlarini o'ziga biriktirib olib aluminiy gidroksidi birikmasi suvli muhitda cho'kma holatni hosil qiladi:



Ta'kidlash ham kerakki, amalda oqavadagi erigan modda zarrachalarini koagulyatsiyalab bartaraf etilish jarayonini tezlatadigan vositalardan ham foydalaniladi. Buni odatda «flokkulyatsiyala sh» deb, bunda qo'llaniladigan birikmalarni esa, «flokkulyant-

l a r» deb ataladi. Keyingi yillarda, flokulyant sifatida, poliakrilamid birikmasidan keng foydalanilishini qayd etish mumkin.

Mavjud tushunchalar asosida, ta'kidlash mumkin, oqavalarda erigan holdagi turli chiqit moddalarni 2 xil: d e s t r u k t i v va r e g e n e r a t i v usullar vositasida bartaraf etishga erishish mumkin. Yuqorida tavsiflangan barcha ma'lumotlar «destruktiv» usullarga kiradi. Bunda, biosfera unsurlari uchun o'ta xavfli, murakkab tarkib va tuzilmali suvda erigan moddalarni kimyoviy parchalab, gaz yoki cho'kma ko'rinishlarga aylantirilib suvdan ajratiladi.

«Regenerativ» usullar vositasida esa ularning tub mohiyatidan kelib chiqqan holda, ikki xil vazifa o'z yechimini topadi: suvning yot unsurlardan tozalanishi va qayta ishlash uchun yaroqli chiqindilarni, ajratib olingandan so'ng, suvga muayyan ishlov berilib qayta qo'llaniladi. Dunyodagi ba'zi rivojlangan mamlakatlarda aynan shu usuldan amalda foydalaniladi ham.

Iflos oqavalarni tozalashda boshqa fizik-kimyoviy usullar ham mavjud. Ularning ba'zilari xususida oldingi mavzularda qisqa ma'lumotlar bayon qilingan ham. Quyida erigan holdagi turli birikmalarni suvdan ajratib olishda ancha samarador va amalda keng foydalaniladigan bir qator fizik-kimyoviy jarayonlarning mazmun-mohiyati, aniqrog'i, ilmiy asoslarining qisqa tavsiflari quyida keltiriladi:

– E k s t r a k s i y a – odatda, bir-biri bilan aralashmaydigan ikki xil suyuqlik vositasida oqava suv tarkibidagi ayrim murakkab moddalarni ajratib olish;

– S o r b s i y a – har xil tabiiy va sun'iy sintetik birikma yoki materiallar vositasida suvda erigan modda yoki uning zarrachalari (molekulalari yoki ionlari)ni shimdirib olib ajratish;

– «Yo'naltirilgan o s m o s s» jarayoni, masalan, g i p e r f i l t r l a s h usuli bilan suvdagi yot unsurlarni ajratib olish. Qisqacha ifodalansa, yarim o'tkazgich filtr – m e m b r a n a orqali oqava suvni o'tkazish. Mazkur usulni «teskari osmos» jarayoni deb ham atash mumkin.

– Oqava suvga musbat va manfiy elektrodnlarni tushirib e l e k t r o - d i a l i z, elektroforez, elektroosmos va, hatto, e l e k t r o - k i m y o v i y o k s i d l a n i s h - q a y t a r i l i s h kabi jarayonlarni amalga oshirish.

Ma'lumki, oqava suvlarni chiqindi va biokimyoviy o'ta zararli moddalardan tozalash maqsadida sof biologik usullardan ham amalda keng foydalanishini ko'rsatib o'tmoq joiz. Suv tarkibidagi chiqindi

modda-unsurlar turi, ularning kimyoviy tabiati va sifat-miqdor ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda, minerallashtirish oddiy moddalargacha parchalash yoki aerobli sharoitda ushbu usullar bilan suv tozalanadi. Bunda turli biologik vositalar, bir qator suv o'tlari, mikroorganizmlar hamda ularni o'zida tutuvchi ayrim tabiiy mineral jinslar masalan, tuproqlar, loylar muhim ahamiyat kasb etadi. Tabiatda iflos suvlar, tarkibidagi ko'plab yot unsurlardan, aynan shunday biologik vositalar tufayli ham, o'z-o'zidan tozalanadi.

Xulosa qilib, ta'kidlash mumkinki, hozirgi kunda turli soha ishlab chiqarish korxona va xo'jaliklarda hosil bo'layotgan oqava suvlar maxsus inshootlarga oqizilib, ular tarkibidagi chiqindi moddalardan ma'lum darajada tozalanadi. Shundan so'nggina tabiiy suv havzalariga yo'naltirilib, u yerda turli biologik vositalar yordamida tozalaniladi deyish mumkin.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Oqava suvlarning kimyoviy, fizik-kimyoviy va biologik ko'rsatkichlari negizida qanday tushinchalar yotadi? Ilmiy ma'lumotlarga asoslanib tavsiflang.

2. «Suv muhiti» deganda, nima nazarda tutiladi va qanday tarzda aniqlanadi?

3. «Suvning quruq qoldig'i» amalda qanday yo'l bilan aniqlaniladi?

4. Oqava suvlar tarkibini aniqlashda amalda keng qo'llaniladigan asosiy kimyoviy reaksiya – jarayonlar haqida to'la ma'lumot bering.

5. Qaysi holatlarda turli xil oqava suvlar bir-biriga qo'shiladi? Buning kimyoviy mohiyatini izohlab bering.

6. «Destruktiv» va «Regenerativ» usullari bir-birlaridan qanday farqlanadi? Ulardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?

7. Oqava suvlarda erigan turli xil moddalarni bartaraf etilishida qanday fizik-kimyoviy jarayonlar muhim o'rin tutadi? Aniq misollar bilan ularni izohlang.

8. Suvlardagi qanday kimyoviy modda (birikma)lar biologik usullar vositasida bartaraf qilinadi? Ushbu usullar asosida qanday biokimyoviy va fizik-kimyoviy tushinchalar yotadi?

9. Suvlarni tozalaydigan biologik vositalar – material yoki tabiiy unsurlar haqida nima bilasiz?

10.7. Suvni tozalash texnologiyasining asosiy bosqichlari, qurilma va texnik vositalari

Turli ishlab chiqarish sohalari, shuningdek, kundalik turmush xonadon va maishiy xizmat muassasalarida hosil bo'ladigan chiqindi oqavalar, har biri alohida yoki bir-biriga qo'shilgan tarzda, markazlashgan tizimda tozalash texnologik jarayonlariga uchratiladi. Suvni tozalash jarayoni va uning har bosqichi oqava tarkibidagi chiqindi moddalarning kimyoviy tabiati, fizik-kimyoviy xossalari hamda ularning sifat va miqdor ko'rsatkichlariga bog'liq. Shularni hisobga olgan holda, quyida amalda qo'llaniladigan suvlarni tozalash zararsizlantirish texnologiyasining eng muhim bosqichlarining ilmiy-texnik tavsiflari beriladi.

10.7.1. Mexanik aralashmalarni ajratib olish

Ta'kidlash joizki, barcha turdagi oqava suvlar tarkibida, albatta, ma'lum miqdorlarda qattiq holdagi har xil mexanik aralashma unsurlar bo'ladi. Masalan, hozirgi zamon mashinasozlik korxonalari oqavalarida metall qirindilaridan tortib, plastik massa polimer bo'lakchalarigacha bo'lsa, yengil va tekstil sanoati korxonalari oqavalarida tabiiy va sintetik tolalari hamda tegishli mato qoldiqlari bo'lishi aniq. Xuddi shuningdek, yog'och-selluloza va qog'oz ishlab chiqarish oqavalar tarkibida aynan shu turdagi mahsulot chiqindilari mexanik aralashgan tarzda mavjuddir.

Yuqoridagidek tarkibidagi oqavalar muayyan vaqt tinch holatda bo'lganda, har qanday qattiq chiqit modda-jismlar – qum, metall, shisha, ayrim plastmassalar zarrachalari o'z og'irliklari tufayli suv tubiga cho'kadi. Shuning uchun ham oqava suvlarni amalda maxsus qurilma – **q i n d i r g i c h** larda ma'lum vaqt ushlab turilib, mexanik aralashmalardan holi etiladi.

Yuqoridagilar bilan bir qatorda, suv tubiga cho'kmagan va ko'pincha osilgan butun suv hajmida muallaq turgan chiqindi aralashmali suvlar maxsus tayyorlangan to'r-panjaralar orqali o'tkaziladi va ma'lum darajada tozalanadi. Oqavalar va ular tarkibidagi aralashgan chiqindi moddalarning miqdorlari hamda sifat ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda, «mexanik» tozalash paytida, yo polimer yog'och, plastmassa va boshqa materiallar, yoki metall sim sterjenlardan yasalgan to'rsimon katakli vositalar orqali «suv jamlagich» – kollektorlarga

o'tkaziladi. To'r — panjaralar, odatda, kollektorning oldi qismida tik vertikal holatda joylashtirilgan bo'ladi.

Suvlarning tabiiy holatdagi sifat ko'rsatkichlari va ularda bo'lishi mumkin bo'lgan mexanik aralashmalar tarkib-tuzilmalarini hisobga olgan holda har xil ko'rinishdagi to'rlar bo'lishi ham mumkin. Ularning kataklari har xil kattalikda: 3-10, 10-25, 50-100 mm va bundan ham ortiq bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, albatta oqava suvning harakat tezligi ham hisobga olinadi. Suv oqimi tezligi, uning sarfi va to'rtli tozalagich vositalarini nazarda tutgan holda, 0,8-1 m/sek oralig'ida bo'lishini qayd etish mumkin.

Ba'zan, oqava suv tarkibidagi qattiq holdagi jism zarrachalarini ajratib olishda, «g i d r o s i k l o n» qurilmalaridan foydalaniladi. Ilmiy-texnik manbalarda qayd qilinishicha, gidrosiklon apparatining diametri 300-700 mm oralig'ida bo'lib, ish unumi 500 m.kub/s hamda uzluksiz faoliyat ko'rsatishga mo'ljallangan bo'ladi.

Tozalash usul va jarayonlaridan qat'i nazar, oqavalardan ajratib olingan barcha turdagi qattiq modda va jism zarrachalari, har xil mahsulotlar qoldig'i jamlanib, qayta ishlanishga jalb qilinishi mumkin. Albatta, bunda chiqit moddalarning kimyoviy tarkibi va ularning fizik-kimyoviy xossalari inobatga olinadi. Xususan, ular asosida turli kompozit modda - mahsulotlar va materiallari ishlab chiqarilishi mumkin. Bunga oid misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Suvlarda juda kichik, masalan, 100 mkm dan ham kichik bo'lgan qattiq modda zarrachalari mavjud bo'lgan holatlarda ham «mexanik tozalash» jarayonlaridan keng foydalaniladi. Bunday vaziyatda, yuqorida ko'rsatib o'tilgandek, nisbatan mayda dispers zarrachalar bo'lgan suvni tozalashda ko'proq filtrlash jarayoni va vositalari juda qo'l keladi. Odatda, filtrlash jarayoni ham zarrachalarning kimyoviy tabiati va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlariga qarab, turlicha sharoitda amalga oshiriladi. Bunda ishlatiladigan filtr materiallari tanlab olinishiga katta e'tibor qaratiladi. Filtrlovchi material va vositalar sifatida, tabiiy mineral jins, ya'ni faollantirilgan qum, ko'mir va boshqa xil jismlardan tortib, tolasimon tabiiy va sintetik mato-materiallar ishlatiladi. Hozirgi kunda filtr materiallarining juda ham ko'p sanoat turlari mavjud.

Quyida, qisqa tarzda, tindirgich va uning asosiy vazifa faoliyati bilan bog'liq ma'lumotlar bayoni beriladi. Jumladan, «Tindirg'ich» lar shunday qurilmalarki, ularda ma'lum vaqt oralig'ida suv nisbatan tinch harakatsiz holatda ushlab turilishi natijasida oqavalardagi mexanik aralashmalar — qattiq modda va jism zarrachalari, shuningdek, ayrim

muallaq holdagi osiqlik yot unsurlar ham cho'kib, suv ancha tozalanadi. Qayd etmoq kerak, bunda, qariyb 70-90 foiz mexanik chiqindi zarrachalar majmuining «erkin cho'kishi» amalga oshiriladi.

1 m³ oqava suv tarkibida 2-3 kg miqdorda osilgan holatdagi chiqindi moddalarni tutadigan suvlar, albatta, maxsus tindirg'ich qurilma otstoyniklarda tozalash jarayoniga uchratiladi. Bunday qurilmalar har xil shaklda bo'ladi. Shunday tindirgich qurilmalari ham mavjudki, ularda muayyan oqava suvlar tindirilib, aralashma moddalar cho'kmaga tushirilib bo'lgandan so'ng, boshqa tur suyuq oqavani qayta ishlash maqsadida takroran foydalanishi mumkin.

Ko'p hollarda, bir necha xil oqavalar bir-birlariga qo'shilib, maxsus tayyorlangan ancha yirik tindirish inshootlari havzalariga jamlanib tozalash amallari bajariladi. Bunday tindirg'ichlar hajmi, tuzilishi va shakllari, tozalaniladigan oqava miqdori, aralashma chiqindi moddalarning tabiati, sifat va boshqa ko'rsatkichlarini hisob-kitob qilinib, shundan keyin loyihalalanadi va quriladi. Bu haqda batafsil ma'lumot maxsus muhandislik adabiyotlari va ilmiy manbalarda keltirilgan.

Oqava suvlarda uchraydigan qattiq modda-jism zarrachalari shuningdek, osilgan holatdagi zarrachalar ham nisbatan suyuq neft yoki yog' mahsulotlari bilan ifloslangan bo'lishi ham mumkin. Xullas, bu kabi aralashma moddalar, suv yuza qatlamlarida jamlanib, alohida fizik-kimyoviy faza hosil qiladilar. Ularni ajratib olish uchun maxsus tayyorlangan yog'-moy tutqich texnik moslama – vositalar hamda filtr materiallardan foydalaniladi. Agar suvga aralashgan bunday suyuq chiqindilar miqdorlari haddan tashqari yuqori darajada bo'lsa, u holda, ma'lum tur kimyoviy moddalarga shimdirilib yoki kimyoviy biriktirilib ajratib olinadi. Misol uchun, natriy karbonat tuzi (Na_2CO_3), sulfat kislotasi (H_2SO_4), natriy xlorid tuzi (NaCl) va boshqalardan ma'lum miqdorlarda qo'shib, emulsiya hosil qilinib, ko'pik ko'rinishida ajratib olinadi.

Tarkibida yog'-moy va har xil neft mahsulotlari qoldiqlarini tutuvchi oqava suvlarni, maxsus tashkil qilingan suv tozalash inshootlarida, «Flotatsiya» «boyitish» jarayoni bilan tozalanadi. Mazkur usulning mazmun va mohiyati shundan iboratki, suvdagi turli moddalar va yog'-moy mahsulotlari qoldiqlari havo oqimi ta'sirida ko'pikli fazaga aylanib ajratib olinadi.

Shunday qilib, turli xil iflos oqava suvlarda uchraydigan mexanik aralashma, lekin osilgan muallaq holatdagi kolloid zarrachalardan «koagulyatsiya» va «flokulyatsiya» jarayonlari, majmuidan foydalanib

suvlar tozalanadi. Koagulatsiya jarayonida sistemaga tashqaridan zaryadlangan ionlar kiritilib, undagi kolloid muallaq osilgan zarrachalarning elektr zaryadlari neytrallanib, ularning mustahkam barqarorliklari buziladi. Oqavlarga qo'shiladigan zaryadli zarrachalarni tutuvchi bunday birikmalar, koagulyantlar deb yuritilib, ularning xilma-xil turlari ham mavjud, bo'lib, amalda keng qo'llaniladi.

Ikkinchi holatda barqaror holdagi nisbatan mayda kolloid zarrachalar o'zaro birlashib, ancha yirik kolloid zarrachasini barpo qiladi. Ana shunday yirik zarracha, albatta, yo cho'kmaga tushirilib, yoki filtrlanib oqavadan ajratib olinadi. Demak, kolloid zarrachalarini yiriklatish uchun, bunda ham maxsus vositalardan foydalaniladi. Ular flokulantlar deb yuritiladi. Oqavalarning tarkibidagi zarrachalarni kattalashish yiriklashish jarayoni flokulatsiya deb ataladi.

10.7.2. Koagulatsiya va flokulatsiya texnologik jarayonlarining kimyoviy asoslari

Oqava suvlar turli xil mexanik aralashmalardan tozalangandan keyingina «koagulatsiya» va «flokulatsiya» ga uchratiladi. Hozirgi davrda xilma-xil koagulyant va flokulantlar mavjud. Oqava suvlarni tozalashda mazkur jarayonlar, so'zsiz eng zamonaviy texnologiya va samarador kimyoviy vositalar bilan amalga oshiriladi.

Hozirgi zamon sanoat sohalari oqava suvlarini tozalash jarayonlarida qo'llaniladigan muhim koagulyantlar asosini aluminiy va temir tuzlari tashkil qiladi. Quyida ana shunday moddalar ishtirokida amalga oshiriladigan koagulatsiya jarayonning kimyoviy asoslari bo'yicha tegishli ma'lumotlar keltiriladi:

– Aluminiy sulfat tuzi:

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow 3\text{CaSO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{CO}_2$$
ko'rinishda ta'sirlashadi. Amalda, oqavadagi chiqindi moddalarning sifat-miqdor ko'rsatkichlarini hisobga olib, 1 m³ suvga 100-300 g miqdorida aluminiy tuzi, (koagulyant) qo'shiladi.

– Aluminiy xlorid tuzi:

$$2\text{AlCl}_3 + 3\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CaCl}_2 + 6\text{CO}_2$$
. Suvga qo'shiladigan mazkur tuzning miqdori xuddi yuqoridagidek qiymatda.

– Aluminiy sulfat tuzining so'ndirilgan ohak kalsiy gidroksidi bilan aralashmasi:

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 3\text{CaSO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3$$
. Mazkur koagulyant aralashmasi suvlarni tozalash uchun nisbatan keng miqyosda ishlatiladi.

Kundalik turmush va maishiy xizmat, ya'ni xonadon oqavalarini tozalash uchun zarur bo'lgan aynan shunday koagulantni 1 qism so'ndirilgan ohakka 3 qism tovar holda aluminiy sulfat tuzi $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$ qo'shib tayyorlanadi. Demak, 1 m³ oqavaga 100-200 g ohak va 450-500 g oralig'ida aluminiy sulfat tuzidan qo'shilar ekan.

– Aluminiy sulfat va natriy gidroksidi aralashmasi:

$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$. Mazkur koagulyant birikmasidan tozalanadigan suvga yuqorida ko'rsatilgan miqdorlarda solinadi.

– Aluminiy sulfat va natriy karbonat tuzi aralashmasi:

$Al_2(SO_4)_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4 + 3CO_2$ yoki

$Al_2(SO_4)_3 + 6Na_2CO_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4 + 6NaHCO_3$ ko'rinishda ikki xil reaksiya ketishi mumkin. Bu amalda isbotlangan ham.

Yuqoridagidek, koagulyant birikmasi vazifasini aluminiyning boshqa turdagi birikmalar ham: natriy aluminat ($NaAlO_2$), aluminiy polixlorid polimerli tuz birikmasi va boshqalar ham o'tashi mumkin.

– Temirxlorid tuzi:

$2FeCl_3 + 3Ca(HCO_3)_2 \rightarrow 3CaCl_2 + 2Fe(OH)_3 + 6CO_2$. Suvga qo'shilish me'yori, misol uchun, 1 m³ xonadon oqavasiga 400-500 g tovar holdagidek temirxlorid ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$) ishlatiladi.

– Temirxlorid va so'ndirilgan ohak aralashmasi:

$2FeCl_3 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow 3CaCl_2 + 2Fe(OH)_3$

Masalan, xonadan oqavasini tozalash uchun 1 m³ oqavaga 400-600 g tovar ko'rinishida temirxlorid va 400-800 g ohak (kalsiy gidroksidi) qo'shganda, maqsadga muvofiq tarkibda koagulyant birikmasi hosil bo'ladi. Yuqoridagidek koagulantlar sifatida temirning sulfatli tuzi va uning ohak hamda natriyaluminat birkmasi bilan aralashmalari ham ishlatilishi mumkin.

Koagulyant vazifasini missulfat tuzi ($CuSO_4$) va sof ozon gazi ham o'tashi mumkinligi amalda isbotlangan. Ma'lumotlarga qaraganda, mazkur birikmalar ishtirokida oqava suvlarning tozalanishi mumkinligi ko'p martalab tasdiqlangan. Koagulatsiya jarayonlarini o'tkazish texnologiyasida, xususan, aralashtirg'ich vositasi bilan jihozlangan idishlar ancha qo'l keladi.

Endi, flokulyant moddalar va ularning xillari xususida qo'shimcha ba'zi bir muhim ma'lumotlarni bayon etamiz. Flokulyantlar, kimyoviy tarkibi va tabiatiga ko'ra, organik va anorganik, olinish manbalariga ko'ra esa, tabiiy va sintetik birikmalar bo'lishi mumkin. Zarrachalarini

elektr zaryadiga ega yoki zaryadsiz bo'lishiga qarab i o n l i va neytral – n o i o n l i bo'lishi ham aniqlangan. Misol qilib, silitsiy kislotasi, yuqori darajada dispersli qum, diatom kizelgur tabiiy mineral birikmalarni ko'rsatsa bo'ladi. Shuningdek, bir qator yuqori molekulyar moddalar: alginat suv o'tlari tarkibida mavjud, kraxmal (bug'doy, guruch va boshqalar tarkibida), selluloza yog'och va paxta tolalarining asoslarini tashkil qiluvchi tabiiy polimer moddasi hamda poliakrilamid, turli poliaminlar va ularning hosilalari ham tabiiy flokulyantlardir.

Ta'kidlash joiz, amalda koagulyatsiya jarayonlarini o'tkazish uchun mavjud bo'lgan shart-sharoit va shunga muvofiq qurilmalarda, flokulatsiya usulini bemalol qo'llash mumkin. Ayrim hollarda ikkala usul ham bir vaqtning o'zida amalga oshiriladi. Suvni tozalashning mazkur sohalariga oid texnologik hamda muhandislik hisoblariga taalluqli zarur ma'lumotlarni maxsus adabiyotlardan o'qib olish maqsadga muvofiq.

10.7.3. Oqava suvlarni erigan moddalardan tozalash texnologiyasi asoslari

Oqavalar tarkibiga aralashgan moddalar erigan holda bo'lsa, ularning atrof-muhit, xususan, biosferaga xavfli ta'siri ancha yuqori darajada bo'lishini alohida ta'kidlab o'tish joiz. Shuning uchun bunday suvlarni tozalashga katta e'tibor beriladi. Suvlarni tozalash texnologiyasida, haqiqatan ham, erigan chiqindi moddalarni to'la-to'kis bartaraf qilish usullari alohida o'rin tutadi.

Bunda har xil fizik-kimyoviy va sof kimyoviy, texnologik maqbul, usullardan kompleks tarzda foydalaniladi. Suvlardagi zararli moddalarni bartaraf qilish uchun, avvalambor, ularning kimyoviy tabiati va muhim sifat-miqdor ko'rsatkichlarini e'tiborga olgan holatda, sorbtsiya, ekstraktsiya, ion almashinish, oksidlash-qaytarish, neytrallashtirish, ultra-filtrlash yarim o'tkazgich membrana materiallari vositasida ajratish, ya'ni separatlash, cho'kmaga tushirish va hokazo usullardan foydalaniladi.

Ushbu usullarning aksariyati to'g'risida boshlang'ich zarur ilmiy tushinchalar, ularning tub mohiyatlari haqida ma'lumotlar oldingi sifatlarda bayon qilingan edi. Ularga tegishli texnologik usullarning bajarilish tartibi va qoidalari, muhim shart-sharoitlari, buning uchun kerakli texnik qurilma va vositalar, ishlash mexanizmlari va boshqa tur zarur axborotlarni maxsus ilmiy-texnik adabiyotlardan bilib olish

mumkin. Quyida umuman suvlarni tozalash usullarining ekokimyoviy asoslari, bunda qo'llaniladigan texnologik jarayonlar mexanizmi, foydalaniladigan muhim kimyoviy vositalar hamda boshqa ba'zi bir qator zarur tushunchalar tavsifi beriladi.

Dastlab, s o r b s i ya usuli haqida fikr yuritamiz. Ma'lumki, u tabiatda va kimyo amaliyotida turli ishlab chiqarish jarayonlarida keng miqiyosda uchraydigan fizik-kimyoviy hodisa. Uning negizida muayyan modda tomonidan ikkinchi tur moddani shimilishi yotadi. Hozirgi davrda, turli sanoat korxonalarida sodir qilinadigan oqavalarni tozalash jarayonlarida undan keng sur'atda foydalaniladi. Ko'pincha, shimuvchi modda —sorbent o'rinda har xil tabiiy va sun'iy materiallar: qum, kul, ko'mir va sun'iy-sintetik kimyoviy birikmalar ishlatiladi. O'rinda ta'kidlash joizki, bunday vositalar oldindan turli sinovlardan o'tkazilib, ya'ni tayyorlanib, faol shima oladigan unsur komponentlar holatiga keltiriladi.

Oqava suvlarni chiqindi moddalardan tozalash texnologik jarayonlarini, jumladan sorbsiya usulini amalga oshirishdan avval ayrim muhandislik hisoblari bajarilishi lozim. Tabiiyki, bunda ko'plab matematik tenglama va ifodalardan keng foydalaniladi. Sorbsiya usuli bilan bog'liq holda, muayyan oqava suvni sorbent birikma material yordamida tozalash uchun dastavval, suv sarfiga qarab, ishlatiladigan sorbent miqdorini aniqlash maqsadida, quyidagi ko'rinishdagi tenglamadan foydalanadi:

$$m = Q (C_1 - S_b) / \sigma$$

Bunda, m — oqava suvni tozalash uchun foydalaniladigan sorbent moddasi materiali miqdori, kg yoki t;

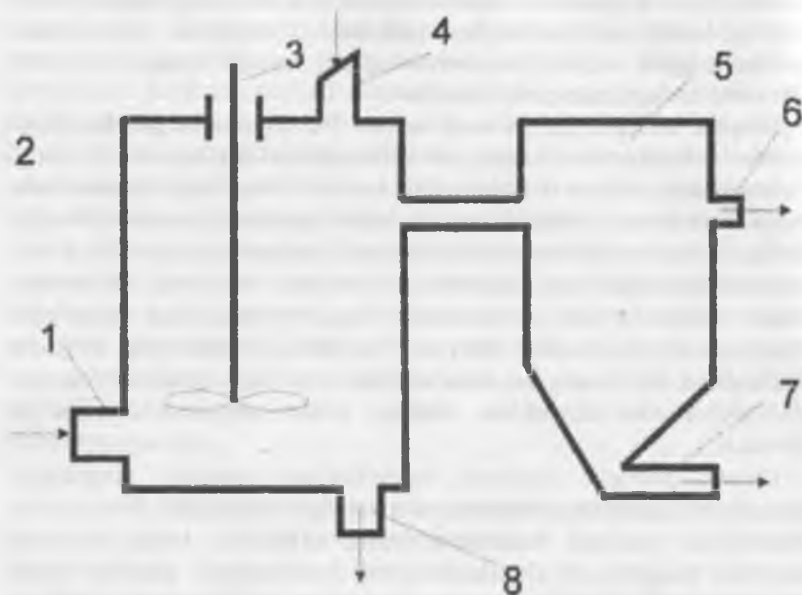
Q — oqava suv miqdori suv sarfi yoki hajmi, l yoki m^3 . (ma'lum bir vaqt oralig'ida);

S_1 — tozalangan suv tarkibidagi aralashgan chiqindi, modda konsentratsiyasi, mg/l;

S_b — boshlang'ich tozalanmagan iflos suvdagi aralashma moddalar miqdori (konsentratsiyasi), mg/l;

σ — sorbent moddasi materialining tabiati bilan bog'liq bo'lgan «solishtirma shimish» qiymatini ifodalaydigan doimiylik.

Sorbsiya usulidan foydalanib turli xil oqava suvni tozalash, albatta, maxsus texnik qurilma va texnologik uslub asosida bajariladi. Bunga oid muayyan ilmiy tushincha va ma'lumotlarga ega bo'lish uchun, 20 - rasmda oqava suvni sorbsiyalab tozalaydigan texnik uslubi sxematik tarzda ko'rsatilgan.



20 - rasm. Sorbsiya usuli bilan suvni tozalash qurilma sxemasi.

Oqava suvni sorbsiyalab tozalash, 20-rasmda sxematik tarzda ifodalangandek, uslubini quyidagicha tushuntirish mumkin: 1 quvur orqali tozalanishi kerak bo'lgan oqava suv sorbentli 2 – idishga tushadi. 4 – quvur maxsus qurilma orqali sorbent moddasi solinib, 3 – aralashtirgich yordamida bir tekis aralashtiriladi. Suvdagi chiqindi aralashma moddalarni o'ziga shimib sorbsiyalab olgan modda, idish tubidagi maxsus 8 – quvur orqali ajratib chiqariladi. Tozalangan suv esa 5 – tindirg'ich idishga o'tkaziladi. Bunda, suv oqimi bilan ma'lum miqdorda qoldiq sorbent zarrachalari oqib o'tib tindirgich idish tubiga cho'kadi va loyqa massa ko'rinishida 7 – quvur orqali ajratib chiqariladi. Nihoyat, toza suv 6 – quvur orqali «suv tozalash jarayoni»ning bosqichiga uzatiladi.

«Ekstraksiya» usuli bilan ham suvda erigan bir qator organik birikmalar bartaraf qilinadi. Masalan, fenol, benzol va ularning har xil hosilalari, shuningdek, turli murakkab tarkib va tuzilmalarga ega bo'lgan organik moddalar shular jumlasidandir. Oqavadagi moddalarni o'ziga bog'lab suvdan ajraladigan kimyoviy modda, e k s t r a g e n t larga,

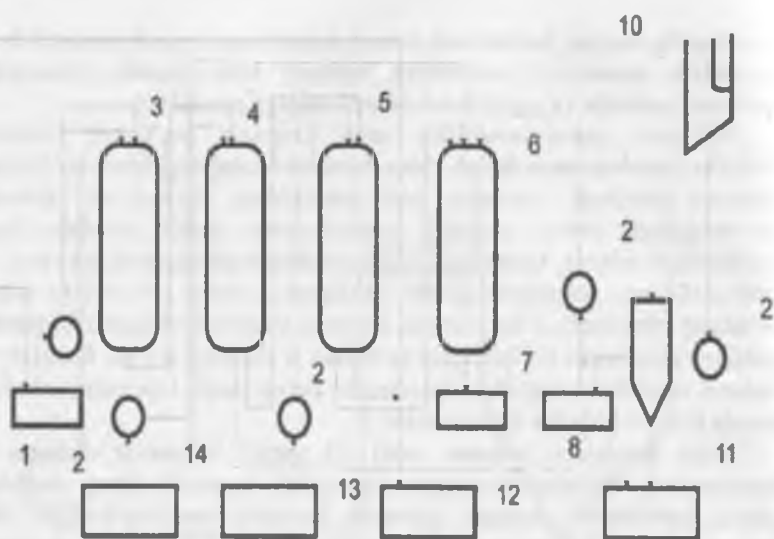
misol qilib, benzin, butilatsetat, toluol, ksilol kabi organik erituvchilarni ko'rsatish mumkin. Ekstraksiya jarayoni ham maxsus texnologik qurilma, vositalar va tegishli uslublarda amalga oshiriladi.

Nihoyat, «ionalmashinish» usuli xususida ma'lumot beramiz. Mazkur usul ham turli ishlab chiqarish korxonalaridagi hosil bo'ladigan chiqindi suvlarni, ayniqsa, ular tarkibidagi kation va anionlar ko'rinishdagi elektr zaryadli zarrachalarni ajratib olishda keng qo'llaniladi. Bunda, kationlarni o'ziga biriktirib oladigan «k a t i o n i t» deb ataldigan, anionlarni ajratib oladigan – «a n i o n i t» degan vositalar ishlatiladi. Ular asosida ko'proq yuqori molekulyar birikma - polimer moddalari bo'lishligini ta'kidlab o'tishimiz kerak. Kationit va anionit vositalari sintetik polimerlardan tayyorlanib, tola-matosimon va smola ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Ionit smolalari, xususan, turli xil metall buyumlar, uskuna va moslamalar, mashina-mexanizm qismlarini tayyorlaydigan mashinasozlik korxonalari, ayniqsa, galvanik sexlarida hosil bo'ladigan iflos oqava suvlarni kationlar va anionlardan tozalash holatlarini ko'rsatib o'tish mumkin. 21-rasmda mashina-mexanizmlarni xromlash jarayonida hosil bo'ladigan oqavalarni tozalashda qo'llaniladigan ionalmashinish qurilmalaridan bir turining sxemasi tasvirlangan.

Tavsiylangandek tarzda, tozalangan suvni yana qayta ishlab chiqarishda foydalanish uchun, 12 xromlash vannasiga yo'naltiriladi. Qayd etmoq kerak, 6 kationitli filtr qurilmasi orqali oqava suv o'tkazilib bir qator kationit (shu jumladan, og'ir metallardan tozalanadi. Xususan, suvdan ajratib olingan xrom chiqindilari 7 – bak maxsus idishda jamlanadi, 8 – bakda esa, ishlatilgan eritma yig'iladi. 13 – idishda ishqor va 14 – da kislota eritmaları bo'lib, ular bilan filtr materiallari yuvilib tozalanadi. Filtrlarni yuvish natijasida hosil bo'lgan chiqindi aralashmalar eritmasi 9, 10 va 11 parallel joylashgan idishlarda neytrallanadi.

Filtr oqava suv tarkibidagi qattiq moddalar zarrachalarini o'zida ushlab qoladi. Shundan so'ng, suv bosqichma-bosqich, 4 va 5 anionit joylashtirilgan filtrlar qurilmadan o'tkaziladi. Anionit filtr materiallari «OH» shaklidagi ion almashinish smolasi masalan, AV - 17 bilan oldindan to'lg'azilgan bo'ladi.



21-rasm. Ion almashinish qurilmasida oqava suvlarni tozlash sxemasi.

Bunda: 1 – rezervuar suv yig'gichdan oqava suv, 2 – nasos orqali, 3 – filtrga uzatiladi.

Oqava tarkibidagi kislota yoki ishqor moddalrini neytrallash uchun sarf bo'ladigan, qarama-qarshi xossali reagent miqdorini, masalan, 1 m³ hajmdagi oqava suv uchun hisoblansa, quyidagi tenglamadan foydalanishga to'g'ri keladi:

$$m = CM_1/CM_2$$

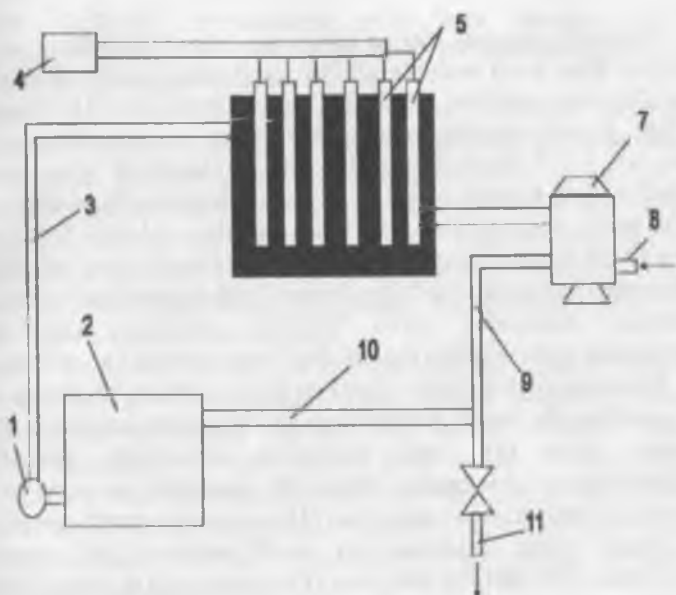
Bunda, m – neytrallaydigan reagent sarfi miqdori;

C – oqava suvning kislotali yoki ishqorli konsentratsiyasi;

M₁ – neytrallash uchun olinadigan muayyan kislota yoki ishqor modda molekulasining massasi, ya'ni molekular og'irligi;

M₂ – oqava tarkibidagi erigan holdagi kislota yoki ishqor moddasining molekular massasi.

Amalda kislotali oqavalarni neytrallash uchun, odatda, NaOH, KOH, CaCO₃, dolomit minerali, soda, bo'r va ohakli suv ishlatiladi. Agar suvda ishqor moddasi bo'lsa, u holda asosan sulfat kislotasi ishlatiladi.



22-rasm. Oqava suvlarni elektrokoagulatsiya usuli bilan tozalash sxemasi.

Quyida fizik-kimyoviy jarayonlar vositasida suvlardagi erigan holatdagi xavfli bir qator boshqa tur moddalar ionlarini ajratib olish masalasiga e'tibor qaratamiz. Bunda, avvalambor, e l e k t r o k o a g u - l y a s i y a usulini amalga oshirish texnologiyasini ko'rib chiqamiz. Ma'lumki, metallurgiya, mashinasozlik va boshqa sanoat tarmoqlari oqava suvlarida xrom va simob kabi o'ta xavfli og'ir metallar va sianid ioni zarrachalar uchrashi aniq. Ularni bartaraf etish uchun xususan «elektrokoagulatsiya» usulidan foydalaniladi. 22-rasmda, misol sifatida, 6 valentli xrom ionlaridan oqava suvni tozalash texnologik qurilmasining sxemasi ko'rsatilgan.

22 – rasmda, tozalanadigan oqava suv vanna (2) - dan o'tib, nasos (1) yordamida, quvur (3) orqali, elektroliz jarayoni olib boriladigan qurilma (6) ga tushadi. Bu qurilma «elektrolizyori» deb ataladi. Elektrolizyorda 6 nafar elektrod (5) bo'lib, ularga 12-24 v kuchlanishdagi tok beriladi. Elektrolizyorda 10-15 min davomida oqava suvga ishlov beriladi. Bunda suv elektrolizlanib suv tarkibidagi ionlar qarama-qarshi zaryadli elektrodlar ta'sirida kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi.

Elektroliz jarayoni amalga oshish paytida, elektrodلarga elektr toki berilishi bilan suvli muhitda ulardan elektronلar ajralib chiqib, musbat zaryadli ionلar shaklida, masalan, 2 valentli temir (Fe^{+2}) ko'rinishga ega bo'ladi. Aynan shunday temir ionلari oqava suv tarkibidagi 6 valentli xrom ion (Cr^{+6}) larini 3 valentlikkacha qaytaradi va temir ionلarining o'zlari neytral holatga o'tadi. Boshqacha ifodalanadigan bo'lsa, bunda oksidlanish – qaytarilish reaksiyasi amalga oshadi. So'ngra temir zarrachalari hamda yangi hosil bo'lgan 3 valentli xrom ion (Cr^{+3}) suv molekulalari bilan ta'sirlashib gidroksid birikmalarni hosil qiladi. Ushbu gidroksid birikmalar, ya'ni $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ kabi ko'rinishida suvli muhitda erimay cho'kmaga tushishi kuzatiladi.

Yuqoridagidek tarkibda (cho'kmali) suv massasi sentrifuga apparati (7) ga o'tkazilib, metall gidroksidlari cho'kma holatida ajratib olinadi va maxsus quvur (8) orqali tashqariga chiqariladi. Sentrifugadagi tiniqlashgan suv esa, boshqa quvur (9), vositasida yo qayta tozalanish uchun (10) yoki boshqa maqsadda (11) sistemadan ajratib olinadi.

Oqava suvlar tarkibida o'ta xavfli kadmiy (Cd), simob (Hg), qo'rg'oshin (Pb), berilliy (Be), rux (Zn), arseniy (As), nikel (Ni) kabilar bo'lishi ham mumkin. Shunday holatlarda oqava suvga turli xil kimyoviy reagentlar bilan ta'sir qilib bu kabi aralashmalarni cho'kmaga o'tkazib ajratib olinadi.

Kimyoviy usullar bilan og'ir metallarning erimaydigan birikmalarga aylantirishda, avvalombor, cho'kma hosil qilinadigan moddalarni tanlab ularni tayyorlashdir. Bunda ularga tegishli anion va kationلarning eruvchanlik ko'rsatkichlari (S) ga e'tibor qaratiladi. Chunki:

$(A^+) \times (B^-) = S$ (A^+ va B^- g. ion/l da) ko'rinishda modda ham mavjud.

Misol uchun, quyida ayrim kimyoviy tuzلarning 10°C da eruvchanlik darajasi (S) qiymatlari, o'zaro ularni solishtirib ko'rish uchun, keltirilgan:

$\text{HgS} - 2 \times 10^{-49}$	$\text{CdS} - 3,6 \times 10^{-29}$
$\text{Hg}_2\text{Cl}_2 - 2 \times 10^{-18}$	$\text{CuS} - 2 \times 10^{-47}$
$\text{Pb}(\text{COO})_2 - 2,7 \times 10^{-8}$	$\text{ZnS} - 1,2 \times 10^{-23}$
$\text{PbS} - 3,4 \times 10^{-28}$	

Muayyan bir kationni eng yuqori samarali darajada cho'kmaga tushirish maqsadida tegishli aniondan nisbatan ko'proq miqdorda olib qo'shish zarur bo'ladi. Masalan, Hg_2^{+} ionini eng yuqori darajada cho'kmaga tushirish uchun xlor ion (Cl^-) dan ortiqcha miqdorda qo'shish kerak bo'ladi. Agar bunda hosil bo'ladigan metall chiqindi

cho'kmalari kolloidli zarrachalarni sodir etsa masalan, sulfidli birikmalarni, u holda, cho'ktirish jarayonini «koagulyatsiyalash» bilan birgalikda o'tkazish zarur bo'ladi.

Odatda, ionalmashinish jarayonlari orqali oqavalar tarkibidagi yuqoridagidek o'ta xavfli (toksik) metallarni bartaraf qilinishi amalda keng qo'llaniladi. Jumladan, kationitlar vositasida Pb, Cu, Zn, Hg, Cr, Ni, As kabi metallar oqavalardan ajratib olinadi. Ushbu metallarning suvdagi miqdorlari nisbatan kam bo'lsa, albatta, ionalmashinish jarayoni cho'kma hosil qilish usuli bilan birgalikda bajariladi. Amalda shu narsa isbotlanganki, metall chiqindilarining suvdagi miqdorlarini keskin, ya'ni 0,001 mln⁻¹ gacha kamaytirish mumkin.

Suvlarni tozalashda ba'zan yuqorida tavsiflangan «ekstrak-siyalash» jarayonidan amalda foydalanishga katta ehtiyoj seziladi. Odatda, ionalmashitirg'ich texnologik qurilma tez ishdan chiqishi tufayli, ekstraktsiya jarayonini qo'llash to'g'ri kelib qoladi. Buning uchun tegishli ekstragen moddalardan foydalaniladi. Ular hozirgi davrda sanoat miqyosida ko'plab ishlab chiqariladi. Masalan, kadmiiy (Cd) metalni di - 2 - etilgeksilfosfor kislotasi yordamida, mis (Si) ni esa, to'rtlamchi amin birikmalari bilan ajratiladi.

Yana shunday oqavalar ham borki, masalan, AES lar, tog'-kon, metallurgiya va ayrim maxsus mashinasozlik korxonalarida hosil bo'ladigan tashlandiq suvlari. Ular tirik jonzotlar uchun nihoyatda xavfli radioaktiv elementlar va ularning izotoplari qoldiqlarini tutadi. Stronsiy kabi radioaktiv izotop element va moddalar oddiy tabiiy suvlarda ham uchrashi mumkin. Suvlardan bunday birikmalarni ajratib olish ancha qiyin, lekin bu o'ta zarur. Ushbu sohaga ham doir bir qator usullar mavjud. Bu haqda tegishli ilmiy-texnik manba'lardan kerakli ma'lumotlarni bilib olsa bo'ladi.

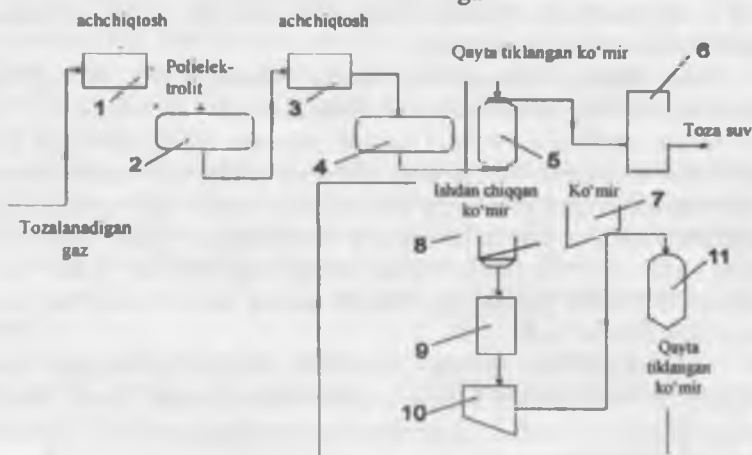
Yuqoridagilardan tashqari, tarkibida chiqindi aralashma holda ko'plab mineral tuzlarni tutadigan suvlar ham bo'ladi. Ularni tozalash uchun «ionalmashinish», «elektrodializ» kabi fizik-kimyoviy usullardan samarali foydalanish mumkin.

Xullas, oqava suvlar tarkibida uchraydigan har xil yot unsurlar, yuqorida ko'rsatib o'tilgandek, xilma-xil usullar vositasida bartaraf qilinadi. Shu bilan birgalikda, ta'kidlash joizki, shunday oqava suvlar ham bo'ladiki, ularni hech usul bilan tozalab bo'lmaydi. Tarkibida ancha murakkab organik birikmalar va o'ta xavfli mikroorganizm (virus va bakteriya)lar bo'lgan oqava suvlar aynan ana shunday toifadagi iflos suvlar hisoblanadi. Ularni tozalash uchun maxsus suv tozalash

inshootlari, shu jumladan, «biologik tozalash hovuzlari», suv omborlari qurilib tegishli biovositalar bilan ta'minlanadi. Biovositalar mineral cho'kindi jinslar maxsus tuproqlar va suv o'tlaridan tashkil topgan bo'lishi mumkin.

Ma'lumki, hozirgi davrda, ko'p Yer hududlarida yuqori darajada suv tanqisligi mavjud. Ana shunday sharoitdan kelib chiqib, hatto, texnik tozalangan suvlarga ehtiyoj ko'p bo'lgan holatlarda, «uchlamchi tozalash» deb ataladigan texnologik jarayonlar vositasida ham suv qayta-qayta ishlanadi. So'ngra ulardan ayrim texnik maqsadlarda, misol uchun, binolarni isitish uchun yuqori haroratgacha qizdirib yoki bug'lantirib foydalanish mumkin.

«Uchlamchi tozalash» uchun, oldingi o'tkazilgan tozalashlardan o'tgan suvga, yana bir bor «shimdirish» sorbsiya usuli bilan ishlovi beriladi. Bunda ko'proq aktivlangan ko'mirdan sorbent sifatida foydalaniladi. Mazkur usul hozirgi davrda AQSh, Germaniya, Yaponiya kabi bir qator sanoati rivoj topgan mamlakatlarda keng qo'llaniladi. 23 - rasmda mazkur usul sxema tarzida tavsiflanagan.



23-rasm. Suvni «uchlamchi tozalash» texnologiyasi (sxema): 1 – mikser maydalab aralashtirgich; 2 – birinchi separator; 3 – strayner; 4 – 2-nchi separator; 5 – ko'mirli klonka 2 tasi parallel o'mashgan; 6 – xloratorlar; 7 – ko'mir suspenziyasi uchun bunker; 8 – ishlatilib bo'lgan ko'mir uchun rezervuar; 9 – ko'mimi qizdiradigan 950 °C gacha pech; 10 – ko'miming cho'g'ini sovutadigan moslama; 11 – qayta tiklangan, ya'ni aktivlangan ko'mimi saqlaydigan rezervuar.

23 - rasmdagi suvni «uchlamchi tozalash» texnologiyasi sxemasini quyidagicha tavsiflash mumkin: suv tarkibidagi qoldiq moddalarni o'ziga yaxshi shimdirishi, ya'ni sorbsiyalashi uchun diametri 1,5-1,7 mm kattalikdagi dispers zarrachalarni tutuvchi aktiv ko'mir bilan to'lg'azilgan kolonkalar (ko'mirli qatlam balandligi 7,5 m) dan foydalaniladi. Sorbsiya jarayoni samarali borishi uchun suvning muhiti $\text{pH} < 9$ ishqorli bo'lishi kerak. Ishdan chiqqan ko'mir 930 °Cda qizdirilib, uning aktivligi qayta tiklanadi. Ko'mirli kolonkadan chiqqan suv xlorlanib 6. so'ngra uni iste'molchi muayyan xo'jalik yoki ishlab chiqarish korxonasiga uzatiladi.

10.7.4. Murakkab organik birikma hamda bakteriyalardan suvlarni tozalashning biologik usullari

Ma'lumki, oziq-ovqat, biotexnologiya, dori-darmonlar olish farmatsevtika kabi ishlab chiqarish soha korxonalari oqavalari, shuningdek, xonadon oqavalari, shifoxona, salomatlikni tiklash maskanlari kurortlar va sanatoriyalar. maishiy xizmat ko'rsatish va nihoyat, qishloq xo'jaligida sodir bo'ladigan chiqindi suvlar o'ta murakkab tarkiblarda bo'ladi. Xususan, ular o'zlarida chorvachilik va parrandachilik mahsulotlari qoldiqlari, gerbitsid - pestitsidlar, shu bilan birgalikda turli mikroorganizm bakteriyalarni ham tutishadi. Bunday chiqindi suvlar ko'rinishi bo'yicha tiniq, hatto, bir jinsli bo'lishi ham mumkin. Shuning uchun ham ular yuqoridagidek tozalanishlarga uchratilgandan keyin eng oxirida, maxsus sun'iy suv havzalari – hovuzlarda biologik tozalanishga jalb etiladi. Bunda, turli biologik vositalar: pistiya, eyxornya, xlorella, xlorokokk va protokokk, diatom kabi ko'k-yashil plankton (suv o'tlari), shuningdek, ayrim tur umurtqasiz jonotlar, masalan, molyuskalardan keng foydalaniladi. Ular, ma'lum sharoit va vaqt oralig'ida, suvdagi chiqindilarni o'zlariga birlashtirib olib suvni tozalaydi. Ayrim biologik vositalar, tabiiy yoki sun'iy filtrlovchi mahsulot materiallar bilan birgalikda, qo'shilgan tarzda, foydalanilsa, suvning tozalanishi yanada samarali kechadi.

Xullas, amalda iflos oqava suvlarni tozalashda biologik filtrlar moslamalari, aerotenk qurilmalari, maxsus biologik hovuzlar va hokazolardan amalda keng foydalaniladi. Ayrim oqava suvlarni tozalash uchun ishlatiladigan bakterial filtrli moslamalarning diametri 40 m va undan ortiq bo'lishi ham mumkin. Ularning har birini suvni tozalash samarasi 80 foiz atrofida bo'lishi amalda isbotlangan. Ko'pincha, suv

tozalash texnologiyasida Ushbu moslamalar majmui-kompleksidan foydalaniladi.

Filtr materiallari sifatida, turli xil g'ovakli tuzilishdagi tabiiy yoki sun'iy sintez qilib tayyorlangan vositalar ishlatiladi. Ular jumlasiga quyidagilarni ko'rsatib o'tish mumkin:

- ichki g'ovaklarining kattaligi 100-200 mkm oralig'ida bo'lgan qum, gil loy, shlak va koks mahsulotlarining ayrim turlari;

- 1 mkm dan 100 mkm gacha g'ovaksimon tuzilishga ega bo'lgan kvarts, kizelgur va sopol keramik mahsulotlar;

- 1 mkm dan kichik g'ovakchalarga ega juda kichik – ingichka naychalar shaklida bo'lgan jun, paxta va boshqa tabiiy tolasimon mahsulotlar, shu jumladan, tabiiy asbest minerali.

Yuqoridagidek tabiiy mineral va organik filtr materialllari, maxsus fizik-kimyoviy, kimyoviy va biokimyoviy ishlovlardan o'tgandan keyin, oqavalarni tozalash uchun yaroqli holga ega bo'ladi va ular suv tozalash inshootlariga joylashtiriladi. Hozirgi davrda, ko'plab mamlakatlarda organik biogen suvlarni tozalash zararsizlantirishda aynan shunday uslubda ish yuritiladi. Organik chiqindi moddalarni o'zida ko'plab tutadigan oqava suvlarini tozalash jarayonida, aerotenk qurilmalaridan keng foydalaniladi. Bunday qurilmalarning chuqurligi 3 – 7 m bo'lib, aeratsiya havo oqimi harakati moslamasi bilan jihozlangan rezervuar idish tindirgichga o'xshagan ko'rinishida bo'ladi. 24-rasmda eng oddiy aerotenk qurilmasining sxematik ko'rinishi tasvirlangan.

Kuchli havo oquvi



24-rasm. Aerotenk qurilmasining yon tomondan sxematik ko'rinishi.

Rasmda ko'rsatilgandek, oqava suv aerotenkka tushib aktiv gil loy bilan aralashib, undagi turli biounsurlar vositasida ta'sirlashib, suvdagi chiqindi moddalar parchalab (biokimyoviy o'zgarishga uchratib),

maxsus yo'naltirilgan havo oqimi bilan aralashgan holatda, tindirgichga o'tadi. Tindirgichda chiqindilardan tozalangan suv, keyingi bosqich – biologik havzalarga oqib chiqadi. Gil loy qayta aerotenkka qaytariladi. Ma'lumki, aktiv gil tarkibida turli-tuman bakteriyalar majmuidan iborat tabiatan yopishqoq massa mavjud.

Suvlarni tozlash uchun zamonaviy mukammal aerotenk qurilmalari hozirgi davrda yaratilgan bo'lib, ular ko'plab texnik moslamalar, shu jumladan, avtomatik boshqarish apparatlar tizimi bilan ham to'la jihozlangan. Havo haydagich ventilyator, kompressorlardan foydalanib, aerotenk hajmi havo oqimi bilan to'ldiriladi. Bunda, havoning aerotenkda bir tekis tarqalishida kompressor diffuzorlarining ahamiyati juda katta.

Suvga aralashgan chiqindi organik moddalar qoldiqlarining konsentratsiyasini hisobga olgan holda havo sarfi, havo oqimining harakat tezligi va boshqa ko'rsatkichlari turli xil fizik-kimyoviy tadqiq asboblari masalan, potensiometrdan samarali foydalanib, suvda erigan kislorod gazining ko'rsatkichlariga qarab, uzluksiz nazorat qilinadi.

Aerobli sharoit va biovositalar ishtirokida ana shunday suvga ishlov berish jarayonida, organik moddalar biokimyoviy parchalanib (minerallashib) zararsiz unsur holatiga o'tadi. Misol uchun, karbonsuvlarning quyidagicha o'zgarishiga e'tibor beramiz:



Xuddi shuningdek, oqsil moddalari tarkibidagi azot:



va oltingugurt uchun: $S \rightarrow SO_4^{2-}$, fosfor uchun: $P \rightarrow PO_4^{3-}$ ko'rinishlarda kimyoviy o'zgarishlar bo'lishi aniqlangan.

Ma'lumotlarga ko'ra, aerotenkda suvlarga ishlov berish 1,5-3 s vaqt oralig'ida bo'lishi mumkin. Bu biofiltr bakteriyali filtrlar vositasida suvni tozalashga nisbatan deyarli ikki marta tez demakdir. Aerotenkdan tindirgichga o'tkazilgan suvda loyqasimon birikmalar tindirgich tubida cho'kadi. Shundan so'ng cho'kmalar qayta yana aerotenkka o'tkaziladi. Suvning tiniq yuqori qismi oxirgi tozalash bosqichi (biohovuzlar)ga yo'naltiriladi.

Biohovuzlarda suv tarkibidagi qoldiq chiqindi birikmalar suv o'tlari va turli mikroorganizmlarni o'zida tutgan loy jinslari yordamida, tabiiy sharoitda, mikrobiologik tozalanish jarayoniga uchraydi. Murakkab organik massa parchalanishidan hosil bo'lgan birikmalar bilan suv o'tlari oziqlanib yanada rivojlanadi va suvlarni tozalash jarayonida faol ishtirok eta boshlaydi.

Ba'zan iflos oqavalarda o'ta zararli mikroorganizm (mikrob va virus) lar uchrashi mumkin. Kasallik tug'diruvchi bunday jonzo'tlar patogen: ichburug', tif, paratif, vibrion va hokazo hamda nopatogen (masalan, ichak tayoqchalar) ko'rinishda bo'lishligi aniqlangan. Ayrim sanoat sohasi, misol uchun, oziq-ovqat, biotexnologiya, selluloza-qog'oz mahsulotlari ishlab chiqarish, dori-darmon (farmatsevtika) korxonalarida sodir bo'ladigan chiqindi suvlar tarkibida ham nihoyatda xavfli zamburg'lar bo'ladi. Ana shunday yot unsurlar biohovuzlarda suv osti tuproq qatlamlariga shimilib, u yerdagi jonzo't-biounsurlar bakteriyalar tomonidan zararsizlantirilishi mumkin.

Yana bir bor qayd etamiz, hovuz, ko'llarining aksariyatida, tabiiy sharoitda, suv o'tlari va har xil jonzo'tlar ishtirokida oqava suvlar yetarli darajada tozalanadi va aytish mumkinki, bunday suvlar biosfera uchun o'z xavflilik darajasini yo'qotgan hisoblanadi. Amalda shu narsa aniqlanganki, suvda erigan kislorod 78 mg/l, kislorodning biologik o'zlashtirilishi (BPK₅) 25 mg/ O₂/l, kislorodli oksidlanish 38 mg O₂/l darajada bo'lib, zararli organik birikmalar, shuningdek, ammiak, nitrit-nitrat, fosfat kabi kimyoviy unsurlar mutlaqo bo'lmaydi. Ularni suv o'tlari yaxshi o'zlashtirib oladi.

Biologik hovuzlarning o'ziga xos xususiyati, ayniqsa, ularda bir hujayrali yashil suv o'tlarining intensiv rivojlangan holda bo'lishidir. Buning sababi, turli organik va biogen moddalarning suvlardagi mikroorganizm — bakteriyalar uchun muhim ozuqa mahsulot hisoblanishi. Ayni vaqtda ana shunday biogen komponentlar fitoplankton, shu jumladan, kuchli antibakterial ta'sir etish xususiyatiga ega bo'lgan protokokk suv o'tlarini rivojlanishiga olib keladi. Xullas, biologik suv tozalash havzalarida yuqoridagidek bioantagonistik suv floralari mavjud bo'lgan sharoitda, tozalash jarayoni yaxshi ta'minlanadi.

Shunday qilib yetarli darajada tozalangan, muayyan sifat-miqdor va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarga ega bo'lgan suvlarni turli texnik maqsadlar uchun ishlatish yoki atrof-muhitga chiqarib yuborilishi ham mumkin. Qishloq xo'jaligida, xususan, dehqonchilik ekinlarini sug'orishda, baliqchilik-o'rdakchilik suv havzalarida ham qo'llasa bo'ladi. Agar bunday suvga unchalik ehtiyoj sezilmasa, yaxshisi, yer osti qatlamlariga oqizilishi maqsadga muvofiq. Chunki yer osti suv zahirasini doim boyitib turish zarur.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Oqava suvlardagi mexanik aralashgan chiqindilarning sifat-miqdor ko'rsatkichlari bo'yicha ma'lumot bering. Oqavalarning qanday turlarida chiqindilar nisbatan ko'p bo'ladi?

2. Suvlarni mexanik aralashma-chiqindilardan qanday usul va uslublarda, texnik qurilma va vositalar yordamida tozalanadi?

3. Tindirish va filtrlash jarayonlari, ularga doir texnologik uslublarlar hamda qo'llaniladigan asosiy vositalar xususida ma'lumot bering.

4. Yog'-moy, neft va boshqa xil modda-mahsulotlarning suvdagi suyuq aralashmalari qanday usullar bilan bartaraf qilinadi?

5. Muallaq (osilgan) holdagi kolloid zarrachalar — chiqindi birikmalardan suvlarni tozalashning qanday usullari mavjud? Ular asosida qanaqa jarayonlar yotadi?

6. «Koagulatsiya» va «Flokulatsiya» jarayonlarining ilmiy asoslarini tavsiflang. «Flotatsiya» nima?

7. «Koagulyant», «Flokulyant» lar to'g'risida aniq ilmiy tushunchalarni bayon eting.

8. Oqava suvlarda erigan holda uchraydigan kimyoviy modda birikmalar xususida ma'lumot bering. Har xil ishlab chiqarish oqava suvlari misolida, erigan chiqindi moddalar turlarini tavsiflang. «Suv muhiti» deganda nimalarni tasavvur etasiz?

9. Suvlarda erigan holdagi chiqindi moddalarni bartaraf etish texnologiyasida qanday fizik-kimyoviy va sof kimyoviy usul jarayonlardan foydalaniladi? Ularning o'zaro farqi, nimada?

10. «Sorbsiya», «Ionalmashinish» va «Elektrokoagulatsiya» kabi texnologik usullarning suvlarni tozalashdagi ahamiyati, ularga doir asosiy ilmiy tushunchalarni bayon qiling.

11. Chiqindilarni «cho'ktirish» deganda qanday jarayonlarni yoki kimyoviy o'zgarishlarni tushunasiz? Aniq misollar bilan asoslang.

12. Oqavalardagi chiqindi metall zarrachalarini qanday usul bilan bartaraf qilinadi? Buning asosida qanday ilmiy tushunchalar yotadi? Biosfera uchun o'ta zararli bo'lgan metallar to'g'risida ma'lumot bering.

13. Suvlarni «uchlamchi tozalash» deganda nimani tushunmoq kerak? Mazkur usul qanday holatlarda va nima maqsadda amalga oshiriladi?

14. Suvlarni «biologik tozalash», «biovositalar», «biohovuzlar» kabi tushunchalar mazmun-mohiyatini tavsiflang. Biosfera uchun o'ta xavfli

moddalardan suvlarni tozalash biologik usullari asosida qanday ilmiy tushinchalar yotadi?

15. Har tomonlama tozalangan oqavalardan, qanday maqsadlarda foydalaniladi?

10.8. Qattiq holdagi chiqindi (axlat)larga ishlov berish texnologik usul va jarayonlari

Yerdagi barcha hayotiy muhit va omillarning muhim ekokimyoviy ko'rsatkichlarini keskin o'zgartiradigan antropogen (texnogen) omillardan biri, bu turli xilda qattiq chiqindi (axlat) moddalarning ta'siridir. Ularning sifat va miqdor ko'rsatkichlari bir-biridan farqlanishi turgan gap. Bu haqda oldingi mavzularda qisqa ma'lumot berilgan. Ularning atrof-muhitga, xususan, biosferaga ta'sir doirasi nihoyatda keng. Chiqindi moddalarning tabiatga ta'sirini kamaytirish uchun ularga qayta ishlov berish va shu bilan birgalikda, ba'zi bir kerakli modda-mahsulotlar tayyorlash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Buning uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan texnologik usullar to'g'risida quyida eng zarur ilmiy-texnik tushunchalar bayon qilinadi.

Qattiq holdagi chiqit moddalar, ya'ni odamlarning kundalik turmush-faoliyati, shuningdek, turli soha ishlab chiqarishlar tufayli hosil qilinadigan axlatlarning tarkib-tuzilmasi, sifat-miqdor ko'rsatkichlari kundan-kunga uzluksiz ortib murakkablashib bormoqda. Albatta, bunda turli sanoat korxonalari alohida o'rin tutadi. Darhaqiqat, sodir bo'layotgan qattiq chiqindi moddalar majmui ham ularning tabiatiga ta'siri ham kundan-kunga kuchayib bormoqda.

Hozirgi davrda, rangli metallurgiya korxonalarida sodir etiladigan salmog'i yuqori bo'lgan rangli metallar chiqindisi, ular tarkibidagi turli xil kimyoviy birikmalar, jumladan, tuz va oksid moddalari, mashinasozlik korxonalarida esa metallar va polimer-plastmassalar chiqiti, mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda – fosfogips, gidroliz sanoatida – lignin, energetik tizimlarda hosil bo'ladigan radioaktiv moddalar chiqitlari atrof-muhitga tashlanayotgani ko'pchilikka ayon, albatta. Mazkur chiqindilar sabab, tabiatda har xil ekokimyoviy o'zgarishlar kuzatilib, pirovard-natijada, o'simlik va jonzorlar olami, shu jumladan, odamlar sog'ligi ko'rsatkichlari ham o'zgarmoqda.

Chiqit moddalarga qayta ishlov berilib, ulardan qayta foydalanishga alohida e'tibor qaratilishi davr talabidir. Ba'zi bir rivojlangan davlatlarda bu sohada birmuncha yutuqlar qo'lga kiritilgan ham. Turli

xil axborot manbalari, shu jumladan, internet tarmog'idan bu haqda muayyan ilmiy-amaliy ma'lumotlarni bilib olish ham mumkin.

Turli manbalarda ko'rsatilishicha, hozirgi davrda, dunyodagi bir qator rivojlangan mamlakatlarning har birida, bir yilda bir necha 100 mln tonnalab qattiq chiqindilar hosil bo'lar ekan. Masalan, Fransiya XX – asrning 90-yillarida, har yili 155 mln t atrofida sanoat chiqindilari hosil bo'lib, uning 100 mln t – inert holdagi qurilish chiqitlari, 40 mln t – yakka xo'jaliklar, 15 mln t –zararsizlantirilishi zarur bo'lgan o'ta xavfli organik chiqindi moddalar tashkil etgan. Birgina Parij shahrining o'zida, bir yilda, 1 mln t dan ortiq chiqit yig'ilib, uning tarkibidagi qog'oz-karton, shisha va plastmassa, metall buyumlar chiqitlari bir-birlaridan ajratilib, qayta ishlash jarayonlariga jalb etilgan.

Fransiya misolida yana shunday ma'lumotlar mavjud: har bir fransuz oilasida hosil bo'ladigan chiqindi-axlatlarning 30 foizini qog'oz-karton qoldiqlari, 25 foiz – organik birikmalar, 14 foiz – shisha, 10 foiz – polimer-plastmassa, 8 foiz – dispers changsimon qattiq moddalar, 5 foiz – (metall temir, po'lat va boshqa) qoldiqlari va 8 foiz – boshqa xil turli moddalar chiqitlari ekan.

Barcha qattiq holdagi, chiqitlar asosan ikki qismdan iborat bo'ladi: foydalanish uchun yaroqli, ya'ni qayta ishlashga maqbul va foydasiz moddalar. Ikkinchi xili zararsizlantirish zarur bo'ladigan qism hisoblanadi. Uni kuydirish yoki chuqur yer osti qatlamlariga ko'mib bartaraf qilinishi ham mumkin. Chiqitlar tarkibidagi har xil metall buyum va uskunalarning qismlari yig'ilib, chermet sifatida, metallurgiya korxonalariga qayta ishlash uchun yuborilishini ko'pchilik biladi. Xullas, chiqindi-axlatlarni ham keyingi yillarda qayta ishlanib anchagina foydali modda va mahsulotlar tayyorlanmoqda.

Qaytadan foydalanish imkoni bo'lgan barcha turdagi qattiq chiqindilar maxsus joylarda jamalanib, dastavval, sanitariya-gigiyena talablari asosida tekshiruv va muayyan birlamchi ishlovdan o'tkaziladi. Amalga oshiriladigan bunday chora-tadbirlardan asosiy maqsad chiqindilardagi zararli unsurlarni bartaraf etishdir. Aks holda, ularning atrof-muhit va biosferaga ta'siri hatto, turli kasalliklarni keltirib chiqarishi ham mumkin. Shu kecha - kunduzda bunga hech kim shubha qilmaydi.

Keyingi yillarda, ilg'or texnologiyalar asosida, chiqindi axlatlar sifatida oldin tashlab yuboriladigan mahsulotlarni qayta ishlaydigan bir qator korxonalar faoliyat ko'rsatmoqda. Natijada, «tashlandiq

modda»lardan kundalik turmush hamda texnik maqsadlar uchun foydali mahsulot va materiallar ishlab chiqarila boshlandi ham.

Sanoat va xonadon chiqindilarning qayta ishlab bo'lmaydigan qismini, o'z navbatida, yana 2 guruhga — «yonadigan» va «yonmaydigan» unsurlarga ajratish mumkin. Yonuvchan, chiqitlar maxsus o'choqlarda, yuqori haroratda qizdirilib (kuydirilib), termik parchalanib atrof-muhit, muhofazasi ta'minlanadi.

Chiqindilarning yonish jarayonida ularga havo kompressorlari orqali kuchli bosimda havo oqimi yo'naltirilib yuqori haroratli issiqlik energiyasi hosil qilinadi, ya'ni o'ta qizigan havo. Undan binolarni isitish, yuqori haroratli suv bug'larini olish va boshqa maqsadlarda samarali foydalanish mumkin. Energiya olishning ana shunday usullari bir qator mamlakatlarda amalda qo'llaniladi.

Yonish xususiyatiga ega bo'lmagan, lekin tabiat uchun o'ta xavfli bo'lgan chiqitlar, masalan, galvanik ishlab chiqarish sexlarida hosil qilinadigan va radioaktiv element (yoki izotop)lar bo'lgan chiqindilar jipslashtirilib yoki maxsus idishda mujassam berkitilgan holatda, maxsus shaxta «o'ra» larda (chuqurligi 10 m va undan ham ortiq) ko'mib tashlanadi.

Yer ostiga ko'miladigan kimyoviy zararli chiqit moddalarni (radioaktivlardan tashqari), dastavval, kislota yoki ishqor bilan neytrallab amallarni bajarilishini ham bilib qo'yish kerak. Neytral holatda ma'lum ishlovdan o'tgan chiqindilarning namligi ancha yuqori /95-98 foiz/ bo'lishligi turgan gap. Aynan shunday hollardagina yer ostiga, chiqindilar ko'milib, so'ngra ularning ustiga ma'lum qalinlikda dehqonchilik uchun yaroqli tuproq joylashtiriladi. Aynan shu tarzda ko'milgan chiqindilar (biomassa) kompostlangan hisoblanadi.

Tarkibida simob, sian kislotasi va uning hosilalari, sariq fosfor kabi zararli moddalardan iborat chiqitlar maxsus tayyorlangan har xil shakl va kattalikdagi metalli (yoki temir-betonli) qutilar - konteynerlar joylashtirilib yer ostiga ko'miladi. Boshqa tur har xil tarkib-sifatdagi sanoat va xonadon chiqindi-axlatlari alohida tanlab olingan joy-axlatxona poligonlarda jamlanadi. Ma'lum analizlardan keyingina ular muayyan joylarda ko'miladi. Buning uchun, dastavval, tegishli mutaxassislar, ya'ni geodezist, gidrogeolog, meteorolog, sanitariya sohasi va boshqa xodimlar ishtirokida belgilangan hududda joy tanlanadi. Ularning yakuniy xulosa va maxsus loyiha asosida maxsus poligon tashkil qilinadi.

Shuni ham bilib qo'yish kerakki, sanoat chiqindilarini yoki maishiy xizmat muassasalari — xonadon axlatlarini, ularning tarkib va sifat ko'rsatkichlaridan qat'i nazar, transportirovka qilish uchun tegishli texnik vositalar va mashinalardan foydalaniladi. Chiqit moddalarni maxsus transport vositalari orqali transportirovka qilib, so'ngra tushirish avtomatlashtirilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Rejalangan barcha ishlar bajarilib bo'lgach, bunda foydalanilgan mashina-mexanizm va transport vositalari maxsus joyda yuvilib, kimyoviy dezinfeksiyaga uchratilishi shart. Buning uchun poligonlardan uzoq bo'lmagan, masalan, 50-60 m oraliqda yuvish joyi tashkil etilishi kerak. Hosil bo'lgan yuvindi-iflos oqava suv maxsus ekokimyoviy usullar bilan zarasizlantirilishi ham zarur.

Turli xil ishlab chiqarish sanoat korxonalarini va ularda qo'llaniladigan texnologik jarayonlarning kun sayin rivojlanishi va mukammallashib borishi, albatta, chiqit moddalarning sodir qilinishiga, ayniqsa, ularning miqdorini kamayishiga ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda. Kamchiqitli yoki chiqitsiz texnologiyalarga hozirgi paytda katta e'tibor qaratilayotgani ham ko'pchilikka yaxshi ayon. Lekin ko'rilayotgan chora-tadbirlarga qaramay, tabiatga zarar yetkazadigan turli xil chiqit moddalar sodir bo'lishi hozir ham davom etmoqda.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, quyida muayyan ishlab chiqarish sohasi misolida, shu kecha-kunduzda ham hosil bo'layotgan qattiq chiqitlar va ularni qayta ishlab zarasizlantirish bo'yicha mavjud ma'lumotlarga qisqa tavsif beramiz. Yana bir bor ta'kidlash joiz, ba'zi bir qattiq chiqitlar ikkilamchi xomashyo vazifasini o'tashi mumkin. Bunday chiqindi moddalar deyarli barcha ishlab chiqarish korxonalarida sodir etilishi mumkin. Ular tarkibida har xil metall parchalari, shisha siniqlari, qog'oz-selluloza, polimer-plastmassa, paxta tozalash va tekstil sanoati, xullas, ko'plab boshqa sohalar qattiq chiqindilarining bo'lishligi yaxshi ma'lum.

Qattiq chiqitlardan, xususan, qog'oz-selluloza, polimer-plastmassa, lak-buyoq, rezina-texnika, sopol-keramika, metallurgiya va mashinasozlik korxonalari chiqit moddalarining aksariyati, ikkilamchi xomashyo sifatida, hozirgi davrdayoq keng foydalaniladi. Ulardan ba'zi bir zarur materiallar, jumladan, ruberoid, linoleum, har xil plitalar, tara-idishlar, polimerli to'siq-pardalar, tom yopqich va izolatsiya mahsulotlari, oyna-shishalar, turli xil kompozit mahsulot-material, shlakblok va hokazolar olinadi.

moddalardan iborat chiqindilar termik regeneratsiyaga uchratilib, ular tarkibidagi muhim kimyoviy elementlarni o'zida tutgan mahsulot-materiallarni utilizatsiya qilinadi hamda qo'shimcha energiyaga ham ega bo'linadi.

Rekuperatsiya shunday texnologik jarayonki, regeneratsiyadan farqli ravishda, bunda chiqitlarga qayta ishlov berish vaqtida moddalarning tarkib-tuzilmasida kimyoviy o'zgarish kuzatilmaydi. Ushbu jarayonda faqat ularning faza holatlari, ya'ni eng kichik molekula, ion kabi zarrachalarining o'zaro joylashish tartiblarida o'zgarish sodir etiladi. Boshqacha ifodalansa, xuddi qattiq moddalarning suyulishi, so'ngra suyuq holatdan gaz holatiga o'tishi kabi muayyan o'zgarishlar kuzatiladi.

Har qanday chiqindini regeneratsiyalash yoki rekuperatsiyalash texnologik usullarining samarasini baholashda u yoki bu turdagi modda yoki mahsulotning muayyan o'zgaraolish darajasini aniqlash zarur bo'ladi. Buning uchun amalda ko'proq qo'llaniladigan $R = [1 - (X+U) / m] \cdot 100$ ko'rinishidagi tenglamadan foydalaniladi. Bunda: R – moddaning regeneratsiya (rekuperatsiya) lanish darajasi; m – texnologik jarayonda hosil bo'lgan chiqindi modda-mahsulot miqdori, g yoki kg da; X , U – yo'qolgan moddalar miqdori, g yoki kg da.

Bilim nazorati uchun savollar

1. Sanoat chiqindilari va axlatlar tarkibi, sifat - miqdor ko'rsatkichlarining hozirgi davrda murakkablashib borishini qanday izohlash mumkin?

2. Ishlab chiqarish turiga bog'liq holda, har xil sanoat chiqit modda-mahsulotlarni qanday guruhlash va ularning har birini qanday qismlarga ajratish mumkin?

3. Muayyan soha sanoat korxonalari misolida sodir qilinayotgan qattiq holdagi chiqit modda va mahsulotlarga tavsif bering hamda ularning atrof-muhitga yetkazadigan salbiy ta'sirlarini baholang.

4. Qayta foydalanilishi mumkin bo'lgan qattiq chiqindilarni maxsus joylarga tashish tartib - qoidalari va bunda ishlatiladigan texnik vositalar xususida ma'lumot bering.

5. Turli xil sifat va tarkiblarga, hamda o'ziga xos ekokimyoviy ko'rsatkichlarga ega bo'lgan «foydasiz» sanoat chiqindilarini bartaraf etilishida qanday texnologik usullardan foydalaniladi? Aniq ma'lumot bering.

6. «Regeneratsiya» jarayonini tavsiflang. Qanday holatlarda undan foydalaniladi?

7. «Rekuperatsiya», bu nima? Qanday chiqitlar mazkur jarayonga uchratiladi?

8. «Xonadon axlatlari» tarkibi, sifat va miqdor ko'rsatkichlari xususida qanday ma'lumotga egasiz? Ular tarkibida qanday chiqit modda-mahsulotlar bo'ladi?

9. Axlatlarni bartaraf qilish zarasizlantirish an'anaviy usullari hamda maxsus «axlatxona»larni tashkil qilishga oid ma'lumotlarni bayon eting.

kilometrğa yetishligi ham aniqlangan. Umuman koinotda 1000 ga yaqin dumli yulduzlar borligi to'g'risida ma'lumotlar bor. Ularning harakat yo'llari va qaysi biri qachon Yerga yaqinlashishi mumkinligi haqida ham olimlar o'z fikr va bashoratlarini bildirishgan.

Dunyo okeani – Yer yuza sathidagi barcha okean-dengizlar. Umumiy maydoni 360 mln km² bo'lib, Yer yuzasining 71 foizini ishg'ol qiladi. Ulardagi suv hajmi butun gidrosfera suvining 94 foizini tashkil qiladi. O'rtacha chuqurligi 3,8 km, eng chuqur joyi Mariana Tinch okeani botig'ida, 11 km dan ziyod. Dunyo okeani tubining relefi (manzarasi) Yerning quruqlik yuzasiga o'xshagan notekis. Okeanlar ostida, hatto, ulkan tog' baland qirlarga o'xshagan bo'rtiqlar, shuningdek, chuqur botiq joylar bor. Dunyo okeani tubi tog' tizmalarining umumiy uzunligi 80 ming km dan ortiq. Eng katta tog' tizmasi Atlanika okeanining o'rta qismi va Janubiy-Sharqiy Tinch okeanida uchraydi.

Yer qutblari – Yerning aylanish o'qi kurrai zamin yuzasi bilan kesishgan, Yer sharining barcha meridinlarining ekvatoridan tepa va past qismlarida birlashgan joylar. Qutb yulduziga qaragan Yer qutbi – «Shimoliy», qarama-qarshi tomondagisi esa, «Janubiy» qutb deb ataladi.

Shimoliy qutb Shimoliy muz okeani markazida, Janubiy – Antarktidaning Tinch okeaniga yaqinroq qismida o'mashgan. Qutblarning jug'rofiy kengligi 90°C ga teng.

Yerning magnit maydoni – Sayyoramizning magnit maydoni bo'lib, asosan, Yer yadrosining magnit kuchi natijasida vujudga keladi. Ikki qutbi bor, biri Shimoliy yarimsharda «Kanada-Arktika»ga yaqin orollarda, ikkinchisi esa, Antarktidaning Avstraliya tomon qirg'og'i yaqinida joylashgan. Aniq o'rinlari vaqt o'tishi bilan doim o'zgarib turadi.

Magnitlangan strelka yo'nalishi bo'yicha qutblarni birlashtiruvchi yoysimon chiziq Yerning magnit meridianini hosil qiladi. Magnit meridiani bilan jug'rofiy meridian kesishishi natijasida sodir bo'lgan burchak «magnit og'ishi burchagi» deyiladi. U G'arbiy va Sharqiy ko'rinishlarda bo'ladi. Yer yuzasida shunday hududlar ham borki, u joylarda magnitlangan strelka magnit qutblarini ko'rsatmaydi. Mazkur hodisa «Magnit anomaliasi» deyiladi. Temirli ma'danlar joylashgan hududlarda aynan shunday hodisani kuzatish mumkin.

Yerning magnit maydoni kosmik omillar sabab o'zgarishi va bir qator tabiiy hodisalarning kelib chiqishiga asosiy omil bo'lishi ham aniqlangan.

Yerning tabiiy yo'ldoshi (Oy) – Oyning radiusi 1788 km, harorati kunduzi 130°S gacha ko'tarilib, kechasi -170°C gacha pasayadi. Oyning sathi xuddi Yernikidek, notekis, ya'ni turli chuqurlik va kengliklardagi kraterlardan iborat. So'nggi yillarda o'tkazilgan ayrim ilmiy kuzatishlar Oyning ayrim joylarida muzlagan suv borligidan dalolat beradi. Shuni ham ta'kidlash joizki, Yer va Oy bir-biridan ancha uzoq masofada (384 ming km) joylashganligiga qaramasdan, Oyda mavjud mineral jinslar, o'z sifat-tarkiblari bo'yicha Yerdagilarga yaqin.

Jug'rofiy kenglik – Jug'rofiyaga oid «koordinata» ko'rsatkichlardan hisoblanadi. Yer yuzasidagi muayyan bir nuqtaning ekvatoridan qancha masofa uzoqdaligini anglatadi. Jug'rofiy kenglik qiymati, odatda, ekvatoridan boshlab har ikkala qutb Shimoliy va Janubiy tomonga 90° gacha o'zgaradi. Yer ekvatoridan shimolda joylashgan bo'lsa «Shimoliy kenglik» deb atalib, kenglik darajasi musbat (+), janub tomonda «Janubiy kenglik» deb yuritilib, uning kenglik darajasi manfiy (-) bo'ladi. Muayyan shahar yoki Yer nuqtasi, masalan, Toshkent shaharining jug'rofiy kengligi $41,5^{\circ}$ shimoliy kenglikka teng deb belgilanadi.

Zilzila (Yer silkinishi) – Yerning tashqi qattiq po'stlog'i - Litosfera bilan Mantiyasi qismlari qatlamlarining bir-biriga nisbatan siljishi, yorilib ketishi va boshqa tur tabiiy ekologik o'zgarish sabab kuzatiladigan biotik hodisa. Ko'p hollarda zilzila talofat keltirib ham chiqaradi. Uning sodir bo'lgan joyi, ya'ni markazi «Zilzila epitsentri» deb yuritiladi. Ko'pincha, Yer tashqi po'stlog'ida zilzila episentri 60 km chuqurlikda, ba'zan hatto 500 km va undan chuqurlikdagi qatlamlarda ham bo'lishi mumkin.

Zilzilalar, asosan, Yerning ichki tektonik kuchlari va harakatlari bilan bog'liq holda kuzatiladi. Ma'lumotlarga ko'ra, boshqa abiotik omillar, jumladan, vulqon otishi, tog' cho'kishi yoki siljishi kabilar sabab ham Yer silkinishlari bo'lishi mumkin. Eng kuchli zilzilalar Tinch okeani xalqasi Yaponiya, Tyanshan va Pomir, Alp va Kordilyer kabi tog'li hududlarda, Sharqiy Afrikadaga yirik ko'llar bo'yi va boshqa joylarda kuzatiladi. Zilzila kuchi «magnituda» va «ball» birliklarida belgilanadi. Eng yuqori qiymat: 10 magnituda hamda 12 balli sistema, shuningdek ba'zan 10 balli «Rixter shkalasi» va nihoyat, Yaponiyada 7 balli shkala asosida zilzila kuchi belgilanishini ko'rsatib o'tish mumkin.

Inson ekologiyasi (Antropoekologiya) – bioijtimoiy jonzot sifatida insoning murakkab tarkib va tuzilmali tashqi olam, uning doim o'zgarishda bo'lgan yashash makoni bilan o'zaro ta'sir doirasini

qavat. Uning quyi chegarasi, taxminan, 2900 km chuqurlikda joylashgan. Mantiyadagi moddalar majmuining zichligi $3,3 \text{ g/sm}^3$ yuqori qavatlaridan $5,7 \text{ g/sm}^3$ gacha Yadroga yaqin qavatlarida bo'ladi. Tarkibida magniy va temir birikmalaridan iborat mineral jinslar nisbatan ko'p. Yer yuzasida kuzatiladigan abiotik omillar – vulqon otilishlari, tog' cho'kishi va ko'chishi, zilzila va boshqa tur tektonik kuch - harakatlar Yer mantiyasi bilan uzviy bog'liqlikda yuzaga keladi, albatta.

Materiklar – deyarli barcha tomoni okean va dengizlar bilan o'ralgan katta quruqlik hududlari. Tarkibiy tuzilmasi va manzarasi bilan farqlanadigan katta hududlar. Yer yuzida 6 materik – Yevrosiyo, Afrika, Shimoliy Amerka, Janubiy Amerka, Antarktida va Avstraliya mavjud.

Mezosfera Lotincha «Mezos»—o'rta – Atmosferaning «Stratosfera»dan keyin joylashagan, qalinligi bo'yicha atmosferaning 50-85 km balandliklaridagi qatlami hisoblanadi. Uning harorati, o'rtacha, quyi qismida 0°C va yuqori qismida – 90°C ga teng.

Metabolizm – Tirik organizmlarda kuzatiladigan uzluksiz modda almashinish jarayonining normal kechish holati.

MSOP Tabiat va tabiiy resurslarni muhofaza qilish Xalqaro Uyushmasi – YuNESKO qoshida 1948-yilda tashkil topgan. Maslahat berish maqomiga ega bo'lagan. «Tabiiy resurslarni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish» bo'yicha xalqaro birlashma. Ushbu xalqaro tashkilot tarkibida 130 davlatlardan 500 dan ortiq turdagi tashkilotlar uyushgan holda faoliyat ko'rsatishadi.

Olam koinot – vaqt va samoda cheksiz (chegarasiz) mavjud bo'lgan, butun tashqi borliq. Tashqi olam turli xil tizimlardan tashkil topgan bo'lib, odatda, ularning kichigi kattasining tarkibida qamrab olingan holda mavjuddir. Eng kichik tizim, misol uchun, bu Yer-Oy hisoblanadi. O'z navbatida u Quyosh tizimiga kiradi.

Quyosh tizimi esa, qariyb 100 mlrd dan ziyod katta-kichik samoviy unsurlardan tarkib topgan eng katta tizim – «Somon yo'li» Galaktika tarkibiga kiradi. Hozirgi davrda, galaktikalar ham, o'z navbatida, «Megagalaktika»larni tashkil qilishligini astrofizik olimlar tomonidan qayd qilinmoqda. Ma'lumotlarga ko'ra, ba'zi galaktikalar Yerdan 15 mlrd yorug'lik yiliga teng bo'lgan ulkan masofa oralig'ida joylashgan.

Bir yorug'lik yil, bu yorqin nurning 365 kunda bosib o'tgan yo'lga teng. 1 sek vaqt oralig'ida yorug'lik nurining bosib o'tgan yo'li 300000 km ekanligi ham ma'lum. Demak, Olam haqiqatan ham bepoyon.

Organizmning stress holati – Inson organizmi ruhiy (fizilogik) holatining taranglashgan paytdagi ko'rinishidir. Bunday holat, odatda,

tasodifiy vujudga keladigan hodisa va voqealar, ya'ni elektr toki urushi, qo'qqisdan yaqindagi portlash, bexosdan kuchli quvonchli yoki talofatli voqea kabilar kishining umumiy holati, uning yuz tuzilishi, rangi, ko'z qarashi, yurak urishi, qon bosimi va hokazo ko'rsatkichlarini keskin o'zgarishlarga olib keladi. Bunda inson organizmida har xil fiziologik, biokimyoviy jarayonlarning kechishi muqarrar.

Stress holatlari va organizmning o'zgarishlarini keltirib chiqaradigan eng muhim biokimyoviy vositalardan biri – adrenal gormon moddasidir. Yuqorida ko'rsatilgan holatlarda u ko'plab sintez qilinib, so'ngra qonga o'tib, uning bosimini oshiradi. Ruhiy yaxshi kayfiyat – stressning ijobiy ko'rinishiga kiradi va albatta, insoning hayot faoliyatiga ijobiy ta'sir qiladi.

Oy – Yerning tabiiy yo'ldoshi, diametri 3476 km, ya'ni Yernikidan deyarli 4 marta kam. Oy yuzasidagi jismlarning o'zaro tortish kuchi Yerga nisbatan 6 marta kam. Masalan, Yerda 90 kg massali odam oyda xuddi 15 kg dek o'zini his etadi. Bu borada, ilk bor, Oy sathida bo'lgan amerikalik astronavlarning harakatlarini eslash kifoya.

Oy Yer atroftida 1,02 km/sek tezlikda harakat qilib 27,32 kecha-kunduzda bir marotaba to'la aylanib chiqadi. U o'z o'qi atrofida ham aynan shuncha vaqt oralig'ida bir marta aylanadi. Shuning uchun ham Yerga doim bir tomoni bilan ko'rinib turadi. Yerdan Oygacha bo'lgan masofa, u eng yaqin joylashganda 356400 km, eng uzoq bo'lganda – 406800 km ga teng. Oyda Yerdagidek havo muhiti yo'q, yulduzlar kecha-kunduz doim ko'rinib turadi. Yerga Oyning faqat Quyosh yoritib turadigan tomonigina ko'rinadi.

Planeta – Sayyora lotincha «Planeta» – adashib yuruvchi, daydi – aslida «adashib, daydi holda emas», balki muayyan yo'nalish bo'yicha aylanma harakatda muayyan orbitada, Quyosh atrofida «sayr qilib» yuradigan samoviy unsur; o'z o'qi atrofida ham doim harakatda bo'ladi.

Plastidlar – Yashil o'simlik xujayralaridagi biologik komponent hisoblanib, o'zining tarkibida turli xil bioaktiv organik birikmalarni tutadi. Ular uch guruhga bo'linadi: xlor-plastid – «xlorofill» fermenti biokatalizator, levkoplastid – rangsiz plastid, rangsiz o'simlik tanasidagi birikmalar va xromoplastid – o'simliklarga muayyan rang beruvchi buyoq pigmentlarni hosil qiladigan moddalar.

Populatsiya – Jonzotu-hayvonot va o'simliklar olami ma'lum turining genetik irsiy axborot almashinish qobiliyatiga qodir bo'lgan va

8-10 km, o'rtacha kengliklarda 10-12 km va ekvatorida 16-18 km gacha. Troposfera havosi, asosan, Yer sathidan qayta taraladigan Quyosh nurlari hamda issiqlik energiyasi hisobiga nisbatan yuqori darajada bo'ladi.

Troposferaning yuqori chegarasida: Yer qutblarida -55°C gacha, ekvatorida -80°C gacha sovuq. Jami atmosfera havo massasining 4/5 qismidan ko'prog'i va suv bug'ining deyarli hammasi aynan troposferada jamlangan. Shuning uchun ham turli iqlim va meteorologik jarayonlar bunda sodir etiladi. Troposferada havo oqimi gorizontal va vertikal yo'nalishlarda harakat qilib, turli tarkib-tuzilmali bulutlar vujudga kelib, oqibatda vaqt-vaqti bilan yog'in-sochinlar ham bo'lib turadi.

Fauna lotincha «Fauna» – qadimgi Rim afsonasida hayvonot dunyosi xudosi – Yer yuzida yoki muayyan bir hududda uzoq o'tmish geologik davrdan boshlab to hozirgacha mavjud bo'lgan barcha jonzot-hayvonlar. Ko'pincha, amalda «O'zbekiston faunasi», «Osiyo faunasi», «Chotqol faunasi», «Qizilqum faunasi» kabi ilmiy atama va tushunchalarni uchratish mumkin.

Fenologiya yunoncha «fenolana» – hodisa, «Logos» - fan– yil fasllarining almashinishi va ob-havoning o'zgarib borishini o'rganadigan fan. Masalan, suvlarning muzlashi va muzlarning erishi, o'simliklarning kurtak chiqarishi, gullash muddatlari, qushlarning bir mintaqadan boshqa joyga migratsiyasi – ko'chishi vaqti va hokazolarni aynan shu fan o'rgandi.

Flora (lotincha «Flora» – Rim afsonasidagi gullar va bahor ma'budasi) – Muayyan bir manzil, mintaq hududlari hamda yeriga yoki geologik davrga xos bo'lgan barcha turdagi o'simliklar majmui. Misol uchun, O'zbekiston florasida deganda sug'oriladigan yerlar, Orol dengizi yoki Chotqol tog' tizmasiga xos o'simlik va giyohlar borligini tushunmoq kerak.

Xomo sapiens – ong. idrok va tafakkurga ega bo'lgan odamzodning ilk ajdodi.

Ekvator (lotincha «Ekvator» – tenglashtiruvchi, teng bo'luvchi)– Yer yuzasida, uning qutblaridan baravar uzoqlikdagi masofadan o'tkazilgan Yerning aylanma chizig'i. U kurrai zaminni teng ikki: shimoliy va janubiy qismlarga ajaratadi. Jug'rofiy kengliklar, odatda, ekvatoridan boshlanib, qutblarga tomon joylashgan «Shimoliy» va «Janubiy» kengliklardir.

Ekvator aylanma chizig'ining umumiy uzunligi 40075 - 696 m, 1^o yoyining uzunligi 111321,4 m ga teng. Ekvatorda kecha bilan kunduz doim bir-biriga teng. Uning ustidan Quyosh har yili 2 marta: 21 mart va 23 sentabrda o'tadi.

Ekzosfera lotincha «Ekzo» - issiq – Yer atmosfera qavatining eng yuqori (tashqi), (taxminan, 800 km balandlikdan boshlanadigan) haroratli qavati. Unda mavjud bo'lgan gazlar nihoyatda siyrak. Undan koinotga vodorod va geliy tarqalib turadi, harorati bir necha ming darajada.

Ekologik omillar. Tabiatiga ko'ra, «Biotik», «Abiotik va «Antropogen» turlarga bo'linadi. Aynan ana shunday omillar tufayli, tabiatda har xil ekokimyoviy o'zgarish va muammolar paydo bo'ladi.

Ushbu omillarning eng xavflisi, a n t r o p o g e n omil hisoblanadi. Hozirgi davrda aynan shu omil ta'siri sabab ham «Ozon yorig'i», «Atmosfera dimiqishi», «Orol fojiasi» kabilar sodir etilgan. Xullas, hozir ekologik omillar sabab atrof-muhitlarda ekologik uyg'unlik va muvozanat buzilgan deyish mumkin.

Ekologiya (lotincha «Oykos» – yashash joyi, makon-manzil va «logos» – fan). Barcha tur tirik organizmlarning yashash makoni, shart-sharoiti va muhiti, ularning o'zaro hamda tashqi muhitlar bilan bevosita yoki bilvosita bog'liqligi, shu bilan birgalikda bir-birlariga munosabatlarini o'rganadigan fan. Ushbu atamani nemis tabiatshunos olimi E.Gekkel 1866-yilda yozilgan «Organizmlarning umumiy morfologiyasi» ilmiy asarida ilk bor ishlatgan va tavsiflagan. Hozir u fan darajasigacha rivoj topib, ko'p tarmoqli tus olgan. Masalan, «Antropoekologiya» Inson ekologiyasi, «Sotsekologiya» ijtimoiy ekologiya va hokazo ko'plab fan sohalarini ko'rsatib o'tish mumkin.

Ekotizim Ekosistema – muayyan bir makonda bir-biri bilan bog'liqlikda yashab o'zaro ta'sirlashuvda bo'lishi, shuningdek, populatsiyasi to'la ta'minlangan holda mavjud bo'lgan biologik turli xil organizmlar majmui. Uni 1936-yilda ingliz ekolog olimi A.Tensli fanga kiritgan. Har xil, ya'ni: m i k r o e k o s i s t e m a masalan, chiriyotgan daraxt tanasi, m e z o - e k o s i s t e m a o'rmon, hovuz, ko'l, dengiz, cho'l-sahro va hokazo, m a k r o - e k o s i s t e m a okean, kontinent va nihoyat, umumbashariy e k o s i s t e m a Yer qobig'i bo'lishi mumkin. Har bir ekotizim uzluksiz, barqaror holda, o'zini boshqarishga qodir.

Ekotizim barqarorligi – Alohida olingan ekotizm yoki uning muayyan bir qismining tashqi omillarga nisbatan chidamliligi, ayniqsa, o'z tarkib-tuzilmasi va xossalarini o'zgartirmay saqlab qolish

qobiliyatiga ega ekanligi, uning barqarorligini belgilaydi. Yer bioqobig'ini makro, jahonshumul yaxlit bir ekotizim deb qarash mumkin. Antropogen omillar sabab mazkur makrotizim so'zsiz, ekologik o'zgarishga uchraydi. Shu kungi umumbashariy ekologik muammolar buning isboti, albatta.

Muvozanatdagi muayyan tizimga har qanday tashqi omil ta'sir ko'rsatganda, Le Shatel'e prinsipiga ko'ra, ushbu ta'sirni bartaraf etish uchun albatta, qarshi kuch paydo bo'lib, bo'lg'usi o'zgarishlarning oldi olinadi ham. Ammo hozirgi zamonda namoyon bo'layotgan antropogen omillar ta'sirlarining kun-sayin zo'rayishi bilan, ekotizimlar o'z barqarorligini yo'qotishmoqda. Buni, biosfera unsurlari shu kungi ekologik ko'rsatkichlarining o'zgarib borishidan ham yaxshi anglab olish mumkin.

Enzimlar – Tabiiy, muayyan bir moddaning biokimyoviy o'zgarishlarida faol ishtirok etadigan, biokatalizator vazifasini o'taydigan mikroorganizm – juda mayda jonzotlar.

Yulduzlar – Koinotdagi samoviy unsurlar. Ular o'ta qizigan, plazma holatdagi, vodorod-geliy gazlaridan iborat bo'lib, atrofga nur taratishadi. Ularning massalari nihoyatda katta bo'lishiga qaramasdan, sayyoramizdan juda uzoq masofalarda joylashganligi tufayli juda kichik, xuddi yorug' nuqtalardek, ko'rinadi.

Maxsus fizik asbob – texnik vosita va astronomik uskunalarsiz har bir odam 5-6 mingta yulduzni farqlashi mumkin. Yulduzlar shakli, massalari va tarkib-tuzilmalariga ko'ra, bir-birlaridan keskin farqlanishadi. Eng o'lkan yulduzlar Quyoshdan millionlab marta katta bo'ladi. Shu bilan birgalikda, Quyoshdan ancha kichik – «mitti» yulduzlar ham bor. Misol uchun, ko'pchilik biladigan «Somon yo'li»da son-sanoqsiz yulduzlar joylashgan. O'z o'rmda, ta'kidlash joiz, muayyan yulduzlar turkumi ham mavjud. Masalan, Hulkar, Yetti og'ayni qaroqchi, Torozi, Kursi va boshqalar shular jumlasiga kiradi.

YuNEP – BMT ning 1972-yilda Stokgolm, (Shvetsiya) shahrida o'tkazilgan Konferensiyasining tashabbusi atrof-muhit muhofazasi bilan bog'liq va BMT Bosh Assambleyasining 1973-yilda tasdiqlangan qaroriga binoan Hukumatlararo Ekologik Dasturi. Unda shu kungi ekologik tanglikning eng keskin quyidagi muammolari o'z aksini topgan:

- Yer sayyorasi yuzasidagi ko'p yerlarning cho'l-sahroga aylanishi;
- tuproq degradatsiyasi;
- o'rmonlarning yo'q bo'layotgani;

– iste'mol uchun ichimlik chuchuk suv sifatining buzilishi va zaxiralarini kamayib ketayotganligi;

– dunyo okeanining ifloslanishi va hokazolar.

Mazkur Dasturi amalga oshirishda 60 davlat ishtirok etishi belgilangan. YuNEP shtabi Nayrobi Keniya shahrida joylashgan. Olib borilishi kelishib olingan ishlar 3 xil yo'nalish: atrof-muhitni baholash – monitoring o'tkazish, uni amalga oshirish va qo'shimcha zarur tadbirlar ishlab chiqish masalalariga bag'ishlangan.

Yorug' tun – yuqori «jug'rofiy kenglik» larda kuzatiladigan yozgi tunlar hisoblanib hatto, Quyosh botganda ham ufq yorqin bo'lib qolaveradi, ya'ni kechasi xuddi «qosh qoraygan» paytdagidek yorug' bo'ladi. Yorug' tunlar Quyoshning yarim balandligi 18° dan yuqori, ya'ni ufq chizig'idan pastligi 18° dan kam bo'lganda sodir bo'ladi.

O'rtacha yillik harorat – muayyan hudud mintaqadagi havoning yillik o'rtacha harorati. Buni aniqlash uchun, 12 o'rtacha oylik haroratlarni arifmetik qo'shib 12 ga bo'linadi.

O'rtacha yillik haroratni bilish turli joylarning iqlimini bir-biriga taqqoslab tavsiflash uchun zarur. Masalan, Toshkent shahrida o'rtacha yillik harorat $13,5^{\circ}\text{C}$. Xuddi shuningdek, boshqa ko'plab tabiiy omil va iqlim-sharoit ko'rsatkichlarining o'rtacha yillik sutkalik, oylik va hokazo qiymatlari ham ma'lum. Misol uchun, yillik yog'in-sochin miqdori, yorug'lik darajasi, suv havzalari suv oqimi va boshqalar shular jumlasiga kiradi.

Qit'a – Kurrai zamindagi quruqlikning katta bo'laklari. Qit'aga materik va uning yon bag'ridagi, qadimdan-tektonik bog'langan orollar ham kiradi. Yer sayyorasida jami 6 qit'a: Ovro'po, Osiyo, Afrika, Amerika, Avstraliya, Antarktida mavjud. Bundan tashqari, Tinch okeanining Amerika, Avstraliya va Osiyo qit'alari oralig'ida joylashgan orollarni «Orolli qit'a» »Okeaniya» deb ham yuritiladi.

Qutb shafag'i – yuqori jug'rofiy kengliklarda osmonning ma'lum joylarida kuzatiladigan havo muhitining: oqish, sarg'ish, yashil, ba'zan esa, binafsha rangda tovlanishi. Odatda, bunday tabiat hodisasining sodir bo'lishini atmosferaning 90-1000 km lik qatlamlaridagi siyrak havo zarrachalari: har xil zaryadli ionlar, elektron va proton oqimi ta'sirida nurlanib, aks tovlanishi deb tushinish maqsadga muvofiq. Shimoliy qutbda ko'proq namoyon bo'ladi.

Quyosh – bir qator sayyoralar tizimi markazida joylashgan yulduz. Uning massasi Yernikidan 332958 marta katta, ya'ni $1,99 \times 10^{30}$ kg, diametri $1,392 \times 10^6$ km yoki Yer diametridan 109 marta uzun. Quyosh

Biologik «Oziqlanish zanjiri» – Yerdagi mavjud bo'lgan hamma turdagi o'simlik va jonzorlar biosferada unsurlarining o'zaro bir-birlari bilan uzviy bog'liqligi, ya'ni ma'lum ketma-ketlikda va qatorda joylashib, oldingisi keyingisi uchun oziqa manbai hisoblanadigan tabiiy tizim. Aynan shunday tarzda biotsenoz ekotizimlarda jamlanadigan barcha oziqa modda va energiya, tabiiy jarayonlar tufayli, o'z oqimini topadi.

Mavjud «Oziqlanish zanjiri» sabab, biosferada t r o f i k bog'liqlik doim barqaror hukm suradi. Misol uchun, tuproqdagi turli xil jonzor-t mikroorganizmlar (chiruvchi-parchalovchi bakteriyalar) tuproqlarni chirindi modda va xilma-xil minerallar bilan ta'minlaydi, qisqasi, o'simliklarga oziqa moddalarini tayyorlaydi. Ulardan o'simliklar olami oziqlanib, rivojlanib, o'z poyasi, meva va boshqa mahsulotlarini tayyorlab, o'z navbatida, turli xil hayvonlar va qushlarga asosiy oziqa vazifasini o'taydi. Jonzor parranda va hayvonlar, bir qator yirtqich hayvonlar, shuningdek, odam uchun oziqa manbai hisoblanadi. Pirovard - natijada, vaqt-soati kelib yer (tuproq) ostiga tushadi xullas, zanjirsimon hayot tarzi davom etaveradi.

Biologik «oziqa zanjiri» ma'lum muayyan bir bosqichda uzilib qolsa, biosfera unsurlari orasidagi «modda aylanma harakati» buzilib, halokat yoki o'ta og'ir ekologik muammo sodir bo'lishi muqarrar.

Biomassa. Odatda, «b i o m a s s a» deganda, muayyan maydon yuza sathi yoki hajmi birligiga to'g'ri keladigan hududdagi mavjud tirik organizmlar tarkibidagi moddalari miqdorini massa birligida ifodalangan tushuniladi. Tirik organizmlarning biologik turlariga qarab, o'simliklarga tegishli bo'lganda, f i t o m a s s a, hayvonlarda – z o o m a s s a, mikroorganizmlarda – b a k t e r i a m a s s a va hokazo tarzda nomlanadi. Misol uchun, nisbatan ko'p namlikdagi tropik o'rmonlarning fitomassasi 65000ts ga bo'lsa, subtropik cho'l zonalarda 15-20ts/ga fitomassa zaxirasi bo'ladi Bazilevich va b., 1971.

Ma'lumotlarga ko'ra, Yerdagi mavjud bo'lgan barcha turdagi tirik organizmlarning turli yashash muhitiga qarab, ularning umumiy biomassasi bir-biridan farqlanadi. 24-jadvalda shu haqda aniq ma'lumotlar keltirilgan.

24 - jadval

Yer hududlari	Organizmlar guruhi	Massasi, 10^{12} t	Nisbati, foizda
Kontinentlar	Yashil o'simliklar	2,40	99,2
	hayvonmikroorganizmlar	0,02	0,8
	Jami:	2,42	100,0
Okeanlar	Yashil o'simlik (o'tlar)	0,0002	6,3
	Hayvon- mikroorganizmlar	0,0030	93,7
	Jami:	0,0032	100,0
Yerning umumiy biomassasi	2,4232 10^{12} t		

Botqoqlik – hamma vaqt yoki uzoq vaqt tarkibida suv tutib zax bo'lib yotadigan joy. Unda 0,2–0,3 m qalinlikda torf tabiiy yonilg'i qatlami ham bo'lishi mumkin. O'simliklar bo'lsa ham, ildizlari ularning ostidagi qatlamlariga yetib bormaydi. Torf qatlami yupqa bo'lgan holatlarda, «botqoqlashgan yer»lar deb yuritiladi. Asosan, o'rmonlar kesilgan yoki yong'in natijasida daraxtlar yo'q bo'lib ketgan joylarda, shuningdek, ba'zan o'tloqlarni uzoq vaqt davomida suv bosishi yoki sayoz suv havzasi mavjud yerlarni o'tlar qoplashi oqibatida ham botqoqliklar vujudga keladi. MDH hududlaridagi yerlarning botqoqlashgan qismining umumiy maydoni 2,1 mln km² tashkil qiladi. Markaziy Osiyo mintaqasida botqoqliklar, asosan, Sidaryo, Amudaryo, Chu va Ili daryolariga yondosh pastqam joylarda uchraydi.

Boksit – qizil, jigarrang va boshqa turlarda tabiatda uchraydigan cho'kindi tog' jinsi. Tarkibida ko'proq «glinazyom» minerali (aluminium, temir oksidi) va boshqa birikmalar uchraydi. Undan sanoatda aluminium olinadi. Boksit mineralining yirik konlari yer sharining turli joylarida, shu jumladan, Markaziy Osiyo Tojikiston, Qozog'iston va boshqa hududlarda mavjud.

Bo'r – cho'kindi tog' jinsi, mayda zarrachalardan tashkil topgan, oq rangda, nisbatan mo'rt bo'lgan ohaktoshdir. Dengiz va okeanlar tubida o'lgan jonzorlar qoldiqlarining, uzoq geologik davrlar mobaynida, geokimyoviy o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Undan oynasozlik, sement ishlab chiqarish, qurilish, kimyo, oziq-ovqat, parfyumeriya, qog'oz olish va hokazo sohalarda keng foydalaniladi.

Gematit – tabiiy mineral xomashyo, nozik kristalli tuzilishga ega va «qizil temirtosh», «qora donador – temir yaltirog'i» ko'rinishlarda

bo'lib, qavat-qavat tuzilishga ega. Uning tarkibida 70 foizgacha temir moddasi, qisman marganets, titan va boshqalar bo'ladi. Gematitdan cho'yan va po'lat tayyorlashda xomashyo sifatida foydalaniladi.

Geyzer – yer osti bo'shliq va yoriqlaridan otilib chiqadigan qizigan suv-bug' oqimlari. Vulqon harakati so'nayotgan o'lkalar, jumladan, Islandiya, Yangi Zelandiya, AQSh, Rossiyaning Kamchatka kabi hududlarda uchraydi. Geyzerlar oqimining balandligi 30 m, bug'lar, 300 m balandlikkacha ko'tarilishi aniqlangan. Issiq suv va bug'lardan parnik xo'jaliklarida va turli bino-inshootlarni isitishda, shuningdek, qozonxona va issiqlik elektr stansiyalari ehtiyojlari uchun ham samarali foydalanish mumkin.

Gil – cho'kindi mineral tog' jinsi, tarkibida ko'proq aluminiy oksidi (Al_2O_3) bo'ladi. Undan elektroliz jarayonida sof aluminiy olinadi.

Granit cho'tirtosh – otqindi tog' jinsi. U asosan, litosferaning chuqur qatlamlari ostida joylashgan bo'lib, magmadagi minerallarning nisbatan mo'tadil sharoitga tushib kristallanishidan hosil bo'ladi. Tarkibida kvars (SiO_2), kaliyli (dala shpati), plagioklaz, biotit, slyuda va qisman amfibol kabi minerallar bo'ladi. Yer yuzida eng ko'p tarqalgan «intruziv» tog' jinsi hisoblanadi. Undan binolarni bezashda, haykallar va yodgorlik vositalarni tayyorlashda foydalaniladi.

Grafit – karbonning tabiatda uchraydigan amor holdagi bir turi, rangi qora, to'q kulrang, metallsimon yaltiroq ko'rinishlarda bo'ladi. Undan elektr sanoati, tipografiya va boshqa sohalar, shuningdek, turli bo'yoqlar, turli kimyoviy vositalar, qalamlar ishlab chiqarishda. Metallurgiyada qo'shimcha material sifatida qo'llaniladi. MDH, shu jumladan, O'zbekistonda Meksika, Quriya yarimoroli va boshqa yerlarda konlari mavjud.

Gumus – tuproq tarkibidagi timqora rangdagi organik moddalar majmuidan. Odatda, o'simliklar va turli hayvonu jonzotlardan hosil bo'lgan axlat-chiqit va qoldiqlarning biokimyoviy parchalanish natijasida tuproqlar tarkibida gumus yig'iladi. O'simliklar uchun muhim oziqa manbai hisoblanadi. Uning tarkibida 10-15 foizgacha turli xil oqsil, karbonsuv, yog', smolali birikmalar, fosfat, lignin kabi murakkab tarkib-tuzilmadagi organik moddalar, shuningdek, ma'lum darajada mikroelementlar hamda ularning birikmalari bo'ladi.

Yuqoridagilardan tashqari, gumus tarkibida fulvokislotalar, gumin, guminli kislotalar 85-90 foizgacha miqdorda bo'lishi aniqlanagan. Tabiiyki, organik birikmalarning sodir bo'lish jarayonlarida, albatta, har xil jonzot – bakteriyalar muhim o'rin tutadi. Demak, turli chiqindi-

axlatlarni, ma'lum sharoitda, gumusga aylantirish mumkin. Hozir bir qator rivojlangan mamlakatlarda. shu jumladan, bizda ham bunday ishlar o'z ijrosini topgan.

Darmondori/vitamin/lar — asosan organik moddalar bo'lib, molekularining tuzilishlari nisbatan murakkab, fiziologik faol xossalarga ega. Ular tirik organizmda boradigan modda-energiya almashinish jarayonlarining samarali kechishini ta'minlab beradi. Hozir 20 ga yaqin turdagi darmondorilar amalda keng qo'llaniladi. Ular ikki guruhga: suvda va yog'da eriydiganlarga ajraladi. Ko'plab turdagi o'simlik mevalari, sabzovot-poliz mahsulotlari tarkibida va har xil o't-giyohlarda bo'ladi.

Muayyan bir darmondorining kishi organizmida taqchilligi sezilsa ma'lum kasallik paydo bo'lishi mumkin. Xullas, inson ekologiyasida ular alohida o'rin tutadi. Shuning uchun ham, ta'kidlash joizki, bir qator mamlakatlarda maxsus qonunlar asosida iste'mol qilinadigan barcha tur oziq-ovqat mahsulotlari va yaxna ichimliklari tarkiblarida zarur bo'lgan darmondorilarining me'yoriy darajalari aniq belgilab qo'yilgan.

Inson hamma vaqt sog'lom yurishi va faol xizmat qilishi uchun xilma-xil oziq-ovqat mahsulotlari, ayniqsa, tabiat nozu-ne'matlarini iste'mol qilishi maqsadga muvofiq.

Dolomit — tog' jinsi tarkibiga kiradigan mineral. Fransiyalik geolog olimi D.Dolomyo nomi bilan ataladi, asosiy tarkibini kalsiy va magniyning karbonatli tuzlari tashkil etadi. Mineralning rangi oqish kulsimon va sarg'ich, och yashil bo'lishi ham mumkin. U metallurgiya, kimyo sanoati, shuningdek, qurilish sohasida ishlatiladi. O'zbekistonning Chotqol, Nurota va boshqa tog' tizmalarida zaxiralari mavjud.

Dorivor o'simliklar — odam va hayvonlarda uchraydigan ko'p kasalliklarni davolash, kasallanish oldini olish va hokazo maqsadlarda zarur bo'lgan moddalarni o'zida tutadigan o'simlik va o't-giyohlar. Yer yuzida ana shunday o'simliklarning 10 mingdan ziyod turlari mavjud bo'lib, asosan, tog' yonbag'rilari, cho'l zonalar va boshqa yerlarda yaxshi o'sadi. O'zbekistonning o'zida ularning 600 dan ortiq turlari borligini ham bilib qo'yish kerak.

Dorivor o'simliklarning, albatta, biologik turiga bog'liq holda, mevalari, guli, ildizi, tanasi va barglari tarkiblarida bioaktiv kimyoviy birikmalar, o'simliklarning butun vegetatsiyasi davrida yig'iladi. Ko'plab o'simlik va giyohlardan sanoat miqyosida (farmatsevtika

zavodida) xilma-xil dorilar hamda darmondori vitaminlar ishlab chiqariladi.

O'zbekistonda o'sadigan dorivor o'simlik va giyohlar turkumiga mevali daraxtlardan anor, anjir, o'rik, shaftoli, bodom, yong'oq, behi, pista va boshqalar, o't-giyohlarga – achchiqmiya, bargizub, gulxayri, isiriq, kiyik o'ti, yantoq, tog' yalpizi va jambili, zira va hokazolami ko'rsatib o'tish mumkin.

Yer savvorasining ver fondi – jami 13,4 mlrd ni tashkil qiladi. Uning tarkibiy tuzilmasi quyidagicha: 1,5 mlrd ga (11 foiz) qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishga jalb qilingan; 3,2 mlrd ga /24 foiz/ - chorva mollari va yilqilar o'tlaydigan yerlar, 4,07 mlrd ga /31 foiz/ - o'rmon va chakalakzor; 4,4 mlrd ga 34 foiz toshloq, qumlik botqoqlik joylar, ya'ni foydasiz yerlar deyish mumkin.

Intruziv tog' jinslari – Yerning tashqi po'stlog'i Litosfera qatlamlari orasida turli omillar sabab uchraydigan suyuq magmaning asta-sekin sovib qotishi natijasida hosil bo'lgan «granit», «diorit», «porfir» kabi tog' jinslari.

Iqlim – Yerning muayyan hududi mintaq, qit'a va hokazo ob-havosining yillik namoyish bo'lish tartibi. Quyosh nuri va energiyasi, mavjud harorat ko'rsatkichi, atmosfera havo oqimlari harakatlari, Yer sathi holatlari va boshqa ko'pgina tabiiy omillarning bir-biriga bog'liqligidagi yakuniy natijasi aynan iqlimda namoyon bo'ladi. Iqlim, Yerning turli mintaqalaridagi ko'rsatkichlari bo'yicha o'zaro farq qilgan holda, uzoq davrlarda barqaror holda kuzatilishi mumkin.

Kaolin (chinni gili) – kaolinit alumosilikatdan iborat bo'lgan oq loy. U yuqori darajada issiqqa chidamligi, mo'rt bo'lishi va nisbatan yirik zarrachalardan tashkil topishi bilan boshqa mineral cho'kindi jinslardan ajralib turadi. Mazkur nom janubiy Xitoy (Kao Lin) dagi joydan olingan. Boyitilgan kaolin chinni buyum va idishlar, qog'oz, kabel, rezina, attorlik sohasi mahsulotlarini ishlab chiqarish hamda kimyo sanoatining ko'p jabhalarida qo'llaniladi. Kaolinning yirik kon va zahiralari AQSh, Angliya, Ukraina kabi qator mamlakatlar, shu jumladan, O'zbekistonning Angren vohasida mavjud.

Kvars – oq rangli, shishasimon yaltiroq mineral. Uning tarkibida turli kimyoviy element va birikmalar bo'lganligi uchun binafsha, qora, sariq-oltinrang, kulrang va hokazo turlarda tabiatda uchraydi. U asosan, zargarlik mahsulotlarini tayyorlash, o'tga chidamli texnik material-vositalarni ishlab chiqish, radiotexnika, optika-elektronika, oyna-keramika mahsulotlarini olishda ham foydalaniladi. O'zbekistonning

Chimyon-Chirchiq zonasida manba va zahiralari mavjud. Hozirgi davrda amalda foydalaniladigan konlari ham Yer yuzida ko'plab uchraydi.

Kontinental iqlim — havoning bir kecha-kunduzlik va yillik haroratlarning farqlari katta bo'ladigan, ya'ni kunduzi ancha issiq, kechasi salqin yozi juda issiq va qish fasli - sovuq hamda yog'in-sochinlar nisbatan kam kuzatiladigan yer hududlari iqlimi. Kontinental iqlim, odatda, aksariyat dengiz-okeanlardan ancha uzoq joylashgan o'lkalarda namoyon bo'ladi. Bundan tashqari, dengiz-okeanlardan baland tog' tizmalari bilan ajralgan yerlarda ham kuzatilishi mumkin.

Kremnezyom — Yer yuza sathida juda ko'p tarqalgan cho'kindi tog' jinsi hisoblanib, uning tarkibini asosan silitsiy - II — oksidi (SiO_2) birikmasi tashkil qiladi. Eng muhim tabiiy mineral resurslardan hisoblanib, ko'plab ishlab chiqarish sohalarida asosiy xomashyo sifatida ishlatiladi.

Loy — juda mayda dispers zarrachalardan (diametri 0,01 mm dan kichik) iborat bo'lgan o'ta nam tuproq mahsulot (cho'kindi jinslar majmui). O'zidan suvni juda yomon o'tkazadi. Loylarning tabiatda hosil bo'lishiga ko'ra, **qoldiqli loy** tog' jinslarining nurashi bilan hosil bo'ladigan, lekin o'z o'mida saqlanadigan, **cho'kindi loy** suv, shamol, kabi tabiiy omillar vositasida vujudga kelgan va maxsus insonlar tayyorlaydigan maxsus loylarga ajratiladi. Loylar quriganda yorilib ketish xususiyatiga ega.

Magnezit (lotincha «Magnezia» — Kichik Osiyo mintaqasidagi shahar nomi) — tarkibida ko'proq magniyni tutadigan murakkab tarkib-tuzilmadagi mineral. Rangi oq, kulrang, sarg'ish va hokazo ko'rinishlarda bo'ladi. O'tga chidamliligi sabab, g'isht, temir-beton konstruksiyalari va qurilish mahsulot materiallarini tayyorlash uchun ishlatiladi. U qandolat, qog'oz-karton va boshqa mahsulotlarni olish uchun foydalaniladi. Yer yuzida ko'p tarqalgan minerallardan hisoblanadi.

Marmar — ohaktoshning yuqori bosim va harorat ta'sirida fizik-kimyoviy o'zgarishidan hosil bo'ladigan kristall tuzilishli tog' jinsi. U oq, kulrang, pushti va boshqa turlarda bo'lishi mumkin. Oson arralanib nisbatan yengil sayqallanadi. Shuning uchun ham undan binolarni bezash haykaltaroshlik va boshqa sohalarida foydalanib kelinmoqda. Uning O'zbekiston Respublikasining Nurota shahri yaqinida Gazg'on, Toshkent viloyatining G'azalkent kabi bir qator joylarida yirik zahiralarga boy konlari mavjud.

Mineral suvlar – tarkibida biogen kimyoviy elementlar, ularning ba'zi bir birikmalarining turli xil zarrachalari ko'pincha, ion va molekula ko'rinishida hamda turli gazlarni tutuvchi yer ostidan chiqadigan shifobaxsh suvlar. Ular tarkibidagi kimyoviy unsurlarning miqdorlari 1 g/l dan ortiq bo'lgan turlari «minerallangan» deb ataladi. Agar ko'rsatilgan miqdordan kam bo'lsa – ichimlik chuchuk, agar 50g/l va undan ko'p bo'lsa «sho'r suv» deyish mumkin.

Mineral suvlar tarkibida xlor, yod, brom, litiy, bariy, kaliy, temir kabi elementlar birikmalari, shuningdek, karbonat angidrid gazi, rodon, sulfidlar, sulfat va boshqalarni o'zida tutgan holda, shifobaxsh xislatlarni o'zida namoyon qiladi. O'zbekistonda «Chortoq», «Toshkent», «Chimyon» (Farg'ona), «Uchqo'rg'on», «Chinobod», «Shahand», «Kattaqo'rg'on» kabi ko'plab joylardagi, shuningdek, nomdagi turlari bor.

Nam subtropiklar – Kavkazning Qora dengiz sohilida Lenqoran pasttekisligi va boshqa joylar iqlimi. Mazkur yerlarning tuprog'i qizg'ich. Subtropikli yerlarda limon, apelsin, mandarin, choy kabi o'simliklar yaxshi o'sadi. «Quruq subtropik» hududlar ham mavjud, xususan, Qrim yarimorolining Janubiy sohili, Sharqiy Kavkazorti, Markaziy Osiyoda Surxon vohasi kabilarni misol qilib ko'rsatsa bo'ladi.

Nisbiy namlik – muayyan haroratli havoda mavjud bo'lgan suv bug'i miqdorining, aynan shunday haroratda havo to'yinishi uchun zarur bo'lgan suv bug'i miqdoriga nisbati. Masalan, 20 °C da 1 m³ havoning to'yinishi uchun 17 g suv bug'i kerak bo'ladi. Faraz qilaylik, havoda 8 g/m³ suv bo'lsin, u holda, havoning nisbiy namligi 8 g/m³ ni 17 g/ml ga taqsimlab, 100 ga ko'paytirish zarur. Natijada, 47 foiz qiymatda nisbiy namlik topiladi.

Otqindi tog' jinslari – magmaning suyuq holda Yer yuzasiga tektonik yoriqlardan oqib chiqib qotishi natijasida sodir bo'lgan qattiq jinslar. Yer yuzasiga chiqib qolgan turi – e f f u z i v va Yer yuza qismi qatlamlari orasidagilari esa , i n t i r u z i v jinslar nomi bilan ma'lum.

Pemza lotincha «pumeks» - ko'pik – vulqonli otqin jinslardan hosil bo'lgan mineral jins. U g'ovaksimon tuzilishga ega va yengil lava mahsuli hisoblanadi. Yog'och, tosh va ayrim metallarni pardozlash uchun ishlatiladi. Undan yengil beton qorishmasi va boshqa qurilish uchun kerakli mahsulot-materiallarni tayyorlashda qo'shimcha komponent sifatida foydalaniladi.

Plankton lotincha «Planktos» - sayyor – harakat organlari bo'lmagan, lekin suvda muallaq osilgan tarzda suzib yuradigan

organizmlar. Ular orasida jonzotlar »Zooplankton«, o'simliklar – suv o'tlari («fitoplankton») kabilar bo'ladi. Planktonlar ko'plab suv muhitida yashab rivojlangan bir qator jonzotu hayvonlar uchun muhim oziqa mahsulotlari hisoblanadi. Shu bilan birga, ular suvlarni turli xil zararli birikmalardan tozalashda muhim o'rin tutadi. Kislorod yaxshi erigan (kislorodga boy bo'lgan) mo'tadil haroratli suv havzalarida planktonlar yaxshi rivojlanadi.

Polimetall rudalar lotincha «Poli» - ko'p – tarkibida asosan qo'rg'oshin, rux va ba'zan mis tutadigan tabiiy mineral cho'kindi jinslar. Aralashgan holda ularda oltin, kumush, kadmiy va boshqa metallar ham bo'lishi mumkin. Bu kabi madanlarning galenit, sfalerit, pirrit, xalkopirit va boshqa turlari tabiatda uchraydi. O'zbekiston Respublikasining Chotqol, Nurota, Qurama tog' tizmalari, shuningdek, Zarafshon vohasida konlari mavjud.

Slanes – tarkibi har xil kichik zarralardan tashkil topgan yupqa pardasimon plastinkali qavat-qavat tuzilishdagi yaxshi yonadigan metamorfik jins. Uning «slyudali kristall» va «gil-ko'mirli» amorflashgan turlari mavjud. Nurota tog' tizmalarining janubiy qismi, Hisor tog'lari va boshqa Respublikamiz hududlarida zahiralari mavjud.

Slyudalar – ma'lum darajadagi kuch ta'sirida yupqa plastinkali qatlamlarga osongina ajraladigan mineral jinslardir. O'zidan elektr tokini o'tkazmasligi, issiqqa chidamliligi va boshqa bir qator muhim xossalari tufayli elektrotexnika, elektronika kabi muhim sohalarida, izolatsiyalash materiallari sifatida hamda boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Sharqiy Sibir, Ural tog'i, AQSh, Hindiston va boshqa yerlarda ko'proq uchraydi.

Torf nemischa «Torf» - yertezak – botqoqlik o'simliklarining tabiiy holatda qurishi, sernam va havosiz sharoitda chala chirib vujudga keladigan mineral jinslar majmui. Undan ko'pincha, tabiiy yoqilg'i sifatida foydalaniladi. Uning tarkibida ko'plab chirigan organik birikmalar bo'lganligi sabab, ba'zi bir Yer hududlari aholisi o'g'it o'rniida foydalanishadi. Mo'tadil iqlimli mintaqalarning o'rmonli yerlarda nisbat ko'p uchraydi.

Tog' jinslari – Yer litosferasida mavjud bo'lgan tabiiy mineral jinslar. O'z tarkibiga ko'ra, bir xil minerallik masalan, marmar toshi, bir necha tur minerallik granit, nihoyat, ko'pmineralli konglomerat ko'rinishlarga ega. Kelib chiqishi va tabiatiga qarab o'tqindi – magmatik masalan, granit, bazalt, ch o' q i n d i ohaktosh, shag'al,

toshko'mir hamda m e t o m o r f i k marmar, grafit, kristall tuzilishli slanets turlarga bo'linadi.

Tuproq – Yerning tashqi yuza qavatining o'simlik va turli jonzor mikroorganizmlariga asosiy hayot manzili, makoni va muhiti vazifasini o'taydigan, minerallar va chirindi moddalardan iborat jinslar majmui. Tarkib - tuzilmasiga ko'ra, tabiatda ko'p tuproq turlari uchraydi. Bunga asosiy sabab, o'tmish davrlarda mavjud bo'lgan, lekin keyinchalik yo'qolib ketgan turli xil o'simlik va hayvonlar olami qoldiqlari. Boshqacha ifodalansa, yuqoridagidek organik moddalar qoldiqlari mineral jinslar bilan aralashib har xil tarkib, sifat va tuzilmalarda tuproqlar bunyod bo'lgan desak xato bo'lmaydi.

Dehqonchilik uchun tuproqning asosiy muhim ko'rsatkichi, avvalambor, unda o'stiriladigan ekinlar hosildorligidir. Tuproqlarda xilma-xil mikroelementlar, organik modda qoldiqlari bilan birgalikda, ma'lum darajada, tirik mikroorganizm – bakteriyalar ham bo'ladi. Ta'kidlash joizki, Yerning turli mintaqa va jug'rofiy kengliklari o'ziga xos tarkib va sifatdagi tuproqlarni tutishligi yaxshi ma'lum.

O'zan – daryo va soylarning eng past, suv doim mavjud bo'lgan, hatto, suv qaytish davrida ham oqim bo'ladigan qismlari. Yirik daryolar o'zanining eni 100 m dan bir necha km gacha yetishi mumkin. Qir-tog'li hududlarda o'zan ko'pincha to'g'ri va qirg'oqlari tik, tekisliklarda – ilon izi shaklida, ayrim joylari juda sayoz bo'lib, suvining oqizish, cho'kindilarni yotqizish xususiyatlari sabab turlicha ko'rinishda bo'ladi. Qurg'oqchil o'lkalardagi daryo o'zanlari yilning ko'p qismida qurigan holatda va Yer relyefi bilan bog'liq ravishda, notekis bo'lishi mumkin. Arabiston, Shimoliy Afrikada o'zanli hududlar v o d i y, Avstraliyada k r i k l a r deb yuritiladi.

Uranli ma'danlar – tarkibida radioaktiv element – uran yoki uning izotoplari bo'lgan mineral cho'kindi tog' jinslari. Uranning miqdoriga qarab «kambag'al» 0,1 foizdan kam, «o'rtacha» 0,1-1 foiz va «boy» 1 foizdan yuqori xillarga bo'linadi. AQSh, Kanada, O'zbekiston va bir qator Afrika davlatlari hududlarida nisbatan ko'p tarqalgan.

Fosforit – fosfor birikmalariga boy bo'lgan cho'kindi tog' jinslari, apatit, Qoratog' va Qizilqum fosforiti kabi turlari mavjud. Tarkibida 5-34 foizgacha R_2O_3 oksid birikmasi bo'ladi. Turli xil tarkib-tuzilmali fosforli o'g'itlarni olish uchun asosiy xomashyo sifatida tabiiy fosforit minerali ishlatiladi. Fosforli tabiiy minerallardan, shuningdek, sof fosfor va uning boshqa birikmalari ham sanoat miqyosida ishlab chiqariladi.

Fosforit zahirasi Respublikamizning Qizilqum hududida mavjud bo'lib, hozir undan keng foydalanilmoqda.

Qora tuproq – mo'tadil iqlim-sharoitli mintaq va hududlarning o'rmon-dasht cho'l zonalarida uchraydigan cho'kindi jinslar majmui. Uning zarrachalari donador, chirindi organik birikmalarga boy, dehqonchilik uchun unumdorligi o'ziga xos darajada yuqori.

Bunday tuproqlar tarkibidagi chirindi organik moddalarning miqdori 6-13 foiz oralig'ida. Rossiya, Moldova, Qozog'istonning ayrim hududlarida qora tuproq ko'plab uchraydi. Markaziy Osiyoda ba'zi tog'li yerlardagi serbargli o'rmonzor-bo'tazor hududlar tuproqlari «Qora tuproq» tarkib-tuzilma hamda ko'rsatkichlariga ega.

Qo'ng'ir ko'mir – tabiiy ko'miming tarkib va sifat ko'rsatkichlarini nisbatan past darajada namoyon qiluvchi yonilg'i mahsuloti. Undagi karbon miqdori 55-78 foiz oralig'ida. Tabiatda cho'kindi tog' jinslari qatlamlari orasida joylashgan holda uchraydi. Ta'kidlash mumkin, uzoq geologik o'timish davrlar mobaynida o'simlik-jonzotlar qoldiqlari va gil tuproq aralashmasidan hosil bo'lgan mahsulot hisoblanadi. Shuning uchun ham uning yonishi natijasida, 5-6 ming kkal/kg issiqlik ajralishi bilan birgalikda, juda katta miqdorda kul hosil bo'ladi.

Qo'ng'ir ko'mirdan, asosan, yoqilg'i mahsuloti sifatida foydalaniladi. Shu bilan birgalikda, suyuq yonilg'i, yonadigan gazlar majmui va boshqa modda-birikmalarni olish uchun, kimyoviy qayta ishlash maqsadida, xomashyo sifatida ham ishlatiladi. Yirik zahiralari va konlari Rossiyaning Lena daryosi bo'yi, Kansk-Achinsk, Moskva atrofi, Germaniya, Chexoslovakiya, Xitoy va boshqa yerlarda mavjud. O'zbekistonda – Ohangoron konidan qazib olinadi.

Qo'riqxona – Yer yuza sathi kompleksining maxsus tanlangan muayyan qismi – hayvonlar, kamyob o'simliklar, foydali qazilma resurslari, noyob relefli odatda davlat muhofazasiga olingan joylar. Qo'riqxonalardagi ma'lum tur hayvonot dunyosi muhofaza qilinib, ularning tabiiy holatda ko'payishi nazorat qilib boriladi. Qisqasi, mavjud turdagi hayvon-parranda va boshqa biounsurlar sifat-miqdor ko'rsatkichlari doim boshqarilib turiladi. O'zbekiston Respublikasida «Chotqol», «Tog' - q'rmon», «Zomin», «Zarafshon», «Nurota», «Qizilqum», «Bodayto'qay», «Payg'ambar orol», «Hisor», «Kitob», «Qo'hitong» va boshqa bir qator davlat qo'riqxonalari mavjud bo'lib, ularning ekologik ahamiyati nihoyatda katta.

Cho'kindi tog' jinslar – qadim davrlardan Yerda mavjud bo'lib, magmatik, metamorfik va boshqa xil turlarda tog' jinslarning nurab

yemirilib, quruqlik yoki yirik suv havzalarning ostki qatlamlarida to'planishi natijasida paydo bo'lgan mineral jinslar. Cho'kindi jinslar qat-qat va g'ovak tuzilishlarga ega bo'lib, ularda hayvon-o'simlik qoldiqlari uchrashi muqarrar.

Dona-dona chaqiq, gilsimon kimyoviy jihatidan organik va anorganik moddalar mazkur jinslar asosini tashkil qiladi. Yaxlit ko'rinishda muayyan kimyoviy tuzlar, gips va dolomit kabi aralashma minerallar ham cho'kindi jinslar tarkibiga kiradi. Bundan tashqari organogen cho'kindi jinslar ham mavjud bo'lib, ularga boksit, ko'mir, bo'r va hokazolarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Sho'rxok – dasht, chala cho'l va qishloq xo'jaligiga doir yaxlit hududlardagi turli xil kimyoviy tuzlar uchraydigan tuproqli yerlar. Shunday tuproqlarning 14-15 foizgacha tarkibini tuzlar tashkil qiladi. Yer osti grunt suvlarning tuproq yuzasidan bug'lanishi tufayli va dehqonchilikda haddan tashqari me'yoriy darajasidan ko'p mineral o'g'it va boshqa kimyoviy vositalardan uzoq muddatlarda foydalanishi sabab sho'rxok yerlar bunyod bo'ladi. Xususan, sobiq SSSR davrida ana shunday antropogen omillar natijasida O'zbekiston yerlarining ko'pi «sho'rxok» ko'rinishiga kelgan edi.

Havo namligi – havodagi suv bug'larining miqdori. Ma'lumki, harorat qancha yuqori bo'lsa, havoda suv bug'lari shuncha ko'p bo'ladi. 25-jadvalda, temperatura bilan bog'liq holda, 1 m³ havo tarkibida bo'lishi mumkin bo'lgan suv bug'lari miqdorlari keltirilgan.

25 - jadval

Havo harorati:	Suv bug'lari miqdori:
20 °C	17 g
10 °C	9 g
0 °C	5 g
- 20 °C	1 g

Agar muayyan haroratli havo suv bug'larini ortiqcha o'ziga jamlay olmasa («to'yingan havo» va aksincha, bug'lanib chiqayotgan namni qabul qilaversa, «to'yinmagan havo» deb ataladi. «To'yingan havo» harorati past (sovigan) paytda suv bug'lari kondensatlanib tomchiga aylanadi va «shudring», «bulut» kabi ko'rinishlarda namoyon bo'ladi. Biosfera uchun havo namligining alohida mohiyati va ahamiyati juda katta.

Yil – Yer sayyorasining Quyosh atrofida bir marta to'la aylanib chiqish davriga teng bo'lgan vaqt, ya'ni o'rtacha 365 kun. Odatda, yil «kun», «oy» lardan iborat.

Yil fasllari – bahor, yoz, kuz va qish. Fasllarning bir-biri bilan almashinishiga asosiy sabab, Yerning Quyosh atrofida aylanish yo'li orbita tekisligiga nisbatan Yer o'qining og'ishganligi ($66^{\circ} 33'$ burchakda) va Quyosh-Yer oraliq masofasidir. Yer Quyosh atrofida aylanganda uning o'qi o'zgarmaydi. Lekin, shu narsa ham ma'lumki, Yerning Shimoliy qutbi Quyoshga ro'para kelganda, Yer Shimoliy yarim shari ko'proq isiydi.

Shimoliy yarim sharda b a h o r faslining boshlanishi Quyoshning bahorgi kun va tun tengligi nuqtasidan o'tish vaqti 21-22 mart, y o z faslining boshlanishi – Quyoshning «yozgi turish» nuqtasidan o'tish 21-22 iyun, k u z faslining boshlanishi – Quyoshning kuzgi kun-tun tengligi nuqtasidan o'tishi 23 sentyabr va nihoyat, q i sh faslining boshlanishi – Quyoshning «qishgi turish vaqti» 21-22 dekabr qabul qilingan.

Yerning Janubiy yarimsharida esa, yuqoridagilarning butunlay aksi bo'ladi. Alohida ta'kidlash kerakki, Yerning hamma nuqtasida «yil fasllari» bir-biridan, keskin farqlanmaydi. Masalan, Y e r e k v a t o r i yaqinida havo doim bir xil haroratga ega bo'lib, issiq haroratli havo, yog'ingarchilik nisbatan ko'p kuzatiladi. Yerning ikkala yarimshari bir-biri bilan tutashgan joylarda 2 fasl – «qurg'oqchil» va «seryomg'in» holatlarning kuzatilishi aniq.

O'zbekiston o'mashgan «jug'rofiy kenglik» larda, odatda, bahor va kuz fasllari nisbatan qisqaroq 2 oy atrofida, yoz fasli ancha uzun muddat, ya'ni 5 oyga yaqin bo'ladi. Shu narsa ham ma'lumki, Yer qutblariga yaqin hududlarda, aksincha, yoz – juda qisqa, qish – uzoq davom etadi.

11.3. Tabiiy va amalda qo'llaniladigan turli xil ishlab chiqarish jarayonlari, hosil bo'lgan modda va mahsulotlarga oid ekokimyoviy atama va iboralar

Adaptatsiya – tirik organizmlarning tashqi muhit, mavjud shart-sharoitga moslashishi.

Akklimatizatsiya – odamlar tomonidan boshqa manzil joyga olib o'tkazilgan muayyan o'simlik daraxt, jonzorot-hayvonlarning yangi iqlim-sharoitga va mavjud muhitga ko'nikib ketishi – moslashuvi.

Kislorod – uning tabiatda aylanma harakati biokimyoviy sikli umumbashariy jarayon hisoblanib atmosfera, gidrosfera va litosfera kabi hayotiy muhitlarni bir-biriga bog'laydi. Sof kislorod gazi bilan barcha tirik organizmlar nafas olishadi.

Kislorodning tabiatda aylanma harakati ancha uzoq muddatda va murakkab kechadi. Chunki kislorod turli xil organik va anorganik moddalarning sodir bo'lishida ishtirok etishi sabab, har xil ekokimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Ta'kidlash joizki, kislorodning tabiatda aylanish yo'llaridan biri, bu o'simliklar havodan karbonat angidridi gazini yutib, so'ngra sof kislorodni chiqarishi, so'ngra u bilan jonzotu hayvonot olami va insonlarning nafas olishi, nihoyat havoga karbonat angidridini chiqarishi va hokazo tarzda aylanma harakatdir.

Tabiatda kislorodning hosil bo'lib aylanma harakatda bo'lishining boshqa yo'llari ham mavjud. Masalan, Quyosh nuri va energiyasi ta'sirida suv molekulalarining hamda atmosferadagi Ozon gazi kislorodning allotropik shaklining dissotsiatlanib ancha faol zarracha (radikal yoki ion)larning sodir etilishi va pirovard-natijada, kislorod gazining sintez bo'lishi kuzatiladi. Bundan tashqari, kislorodning kimyoviy hosil bo'lish usullari ham mavjud, albatta. Kislorod gazining sarf bo'lish sohalari xilma-xil. Ayniqsa, oksidlanish va yonish jarayonlarida juda ko'p sarf bo'ladi. Uning aylanma harakati davri xususida, olimlarning hisob-kitoblariga qaraganda, quyidagi ma'lumotni ham bilib qo'yish kerak: atmosfera tarkibidagi kislorodning to'la-to'kis, ya'ni butunlay yangilanishi uchun taxminan, 2000 yil kerak bo'lar ekan.

Fosfor – ushbu elementning tabiatda aylanma harakati o'simlik va hayvonotlar olamidagi modda almashinish jarayonlari bilan bog'liq. Fosforning uzoq geologik davrlarda Yer qatlamlari orasida yig'ilgan zahirasi apatit va fosforit kabi mineral jinslari tarkibidadir. Ulardan sanoat miqyosida turli o'g'itlar va har xil modda-mahsulotlar tayyorlanib tegishli sohalarda foydalanilishi tufayli fosfor o'simlik - jonzotlar organizmiga o'tadi. So'ngra, organik birikmalar oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida odamlar organizmiga o'tadi va oqibatda yana yerga qaytadi.

Suvning tabiatda aylanma harakati – Turli tabiiy omillar: Quyosh radiatsiyasi, iqlim-sharoit, tirik organizmlarning hayotiy ehtiyojlari, odamlar hayot – foliyati, turli xil ishlab chiqarish sohalarida ishlatilishi tufayli uzluksiz ravishda suv aylanma harakatda bo'ladi. Suvning tabiatda sodir etilish asosiy omili sifatida atmosfera yong'in-sochinini ko'rsatish mumkin. Bunda suvning bug'lanish va kondensatlanish

jarayonlari muhim o'rin tutadi. Ularning miqdoriy ko'rsatkichlari, taxminan, 525 ming km³ yoki 1030 mm/yil ga teng. Yer qutblari muzliklaridagi suv juda ham past darajada aylanma harakatga jalb etiladi, ya'ni 8000 yil mobaynida muzliklar suvga aylanadi. Soy va daryo oqar suvlarining aylanma harakati hisob-kitoblarga qaraganda, 10-15 kunga to'g'ri kelar ekan.

Biokataliz (fermentativ kataliz) – oqsil moddalarni tutuvchi murakkab kimyoviy tarkib - tuzilmali birikmalar vositasida amalga oshadigan modda-energiya almashinish jarayoni. Odatda, biokatalizatorlar (ferment)lar muayyan modda yoki mahsulotni maqsadga muvofiq tarzda o'zgartirilishini jadallashtiradi, lekin o'z tarkib-tuzilmalarini saqlab qoladi. Tirik jonzor-hayvonlar va inson organizmida ozuqa moddalarning hazm bo'lishi aynan biokatalizator (ferment)lar faoliyatiga yorqin misoldir. Xullas, organizmga tushgan har qanday ozuqa mahsulotlardan kerakli muayyan qismini ajratib olib so'ngra uni biokimyoviy o'zgarishlarga uchratib, organizm faoliyati uchun zarur energiya va kimyoviy moddani fermentlar ishtirokida hosil qilinishini har bir inson bilishi zarur.

Fermentlarning turlari har bir tirik organizmda bir necha minglab bo'ladi. Boshqacha aytiladigan bo'lsa har bir ferment faqat muayyan moddani qayta ishlalishi uchun mas'ul hisoblanadi. Hozirgi davrda sanoat miqyosida fermentativ kataliz jarayonlaridan keng foydalanib, turli-tuman bioaktiv modda-mahsulotlar olinadi. Ushbu sohaga biotexnologiya yorqin misol bo'la oladi.

Biotexnologiya – biokimyoviy jarayonlarga asoslangan ishlab chiqarish texnologiyasi. Turli xil bakteriyalar, enzim va shtammlar hamda murakkab tarkib va tuzilishdagi biokatalizator-fermentlar ishtirokida boradigan jarayonlar majmuidan iborat. Kishilik jamiyati taraqqiyotining ilk bosqichlaridan boshlab non pishirish, sutdan qatiq, suzma va pishloqlar tayyorlash, meva sharbatlari – musallas va sirka (uksus) kislotasi ishlab chiqarish kabilar keng miqyosda amalga oshirilgan. Hozirgi paytda esa, biotexnologiyaga oid fan va texnika-texnologiyalar ancha rivoj topgan. Sanoat miqyosida, nafaqat bir qator zarur oziq-ovqat mahsulotlari, shuningdek, juda ko'p turda dori-darmonlar, parfyumeriya-kosmetika uchun kerakli bo'lgan moddalar ishlab chiqarilishi yaxshi ma'lum. Kelajakda bu soha yanada tarqqiy etadi, albatta.

Bulut – havoga bug'lanib chiqqan suv molekula (H₂O) lari nisbatan past haroratda kondensatlanib, mayda tomchilar (dispers zarrachalar)

holatida, havo oqimi bilan qo'shilishidan hosil bo'lgan «aeroozol» tizimlar majmui. Ular vaqt-vaqti bilan Yer sathiga yomg'ir, qor va do'l ko'rinishlarida yog'ilib tushadi. Bulutlarning tashqi ko'rinishi bo'yicha «barra», «patsimon», «to'p-to'p», «qatlam-qatlam» va boshqa turlari mavjud bo'lib, ayniqsa, bahor va kuz fasllarida ko'proq namoyon bo'ladi.

Bo'ron – tezligi sekundiga 20 m dan ortiq darajada bo'lgan aerorozli kuchli havo oqimi, «siklon» - «antisiklon» chegaralarida kuzatiladi. Bo'ronlar tufayli dengiz-okeanda kuchli suv to'lqinlari, sahro va cho'l zonalarida qum - chang ko'chishiga sabab bo'ladi. Qish faslida ko'p miqdorda qor massasini uchirib yuradi. Abiotik ekologik omil hisoblanib, ba'zan ko'plab talofatlarni ham sodir etadi. Bunga hozirgi paytda kuzatilayotgan aynan bo'ronli fikrimiz isbotidir.

Vegetatsiya davri ikki xil ifodalanishi mumkin: **birinchisi**, yilning o'simlik o'sishi, rivojlanishi va hosilga kirish davri. Uning uzoq yoki qisqa muddatli bo'lishi turli jug'rofiy kenglik va mintaqa iqlim-sharoitiga bog'liq. Masalan, mo'tadil iqlimli mintaqada bahor faslidagi so'nggi sovuq kunlardan kuz faslining dastlabki sovuq paytigacha o'tgan vaqtga teng. Subtropik, tropik va ekvatorial mintaqalarda esa o'simliklarning vegetatsiya davri yil bo'yi davom etadi, faqat qurg'oqchilik yillarida o'zgacha bo'lishi mumkin. **Ikkinchisi**, o'simliklarning urug'idan unib chiqishidan boshlab, to o'simlik «to'la umri»ning tugashigacha o'tgan davr.

Garmsel – Markaziy Osiyo mintaqasi ayniqsa, Surxondaryo viloyati janubiy qismida yilning issiq kunli davrlarida esadigan, ancha yuqori haroratga ega bo'lgan quruq shamol. Uning ta'siridan o'simlik va jonzotu hayvonlar katta talofat ko'rishi mumkin.

Gelioenergetika – Quyosh nuri va energiyasidan samarali foydalanishga asoslangan energetika sohasi. Uning muhim yo'nalishi – Quyosh energiyasini elektr va issiqlik energiyasiga aylantiradigan sohalar hisoblanadi. Bunda qo'llaniladigan barcha texnik qurilma va vositalar g e l i o t e x n i k a deb yuritiladi.

Gen injeneriyasi – hozirgi zamon biotexnologiyasining fundamental asoslaridan biri bo'lib, mikrobiologiya sanoatida keng qo'llaniladi. Bunda DNK va RNK makromolekulalari rekombinatsiyalanib, tirik hujayra xromosomi va boshqa qismlari o'zgaradi, oqibat-natijada, yangi biologik modda-mahsulot hosil bo'ladi.

Gerbtsid – Qishloq xo'jaligi o'simliklari zararkunandalarini yo'qotadigan kimyoviy birikma, ya'ni «pestitsid»larning bir turi.

Gidroliz – kimyoviy tuzlarning ionlangan suv molekulari bilan ta'sirlashishi natijasida kuchsiz elektrolit moddalarning hosil bo'lish jarayoni. Tuzlarning bunday sifatda o'zgarishi, odatda, suvning vodorod va gidroksil ionlari vositasida amalga oshadi.

Gidroponika – turli o'simlik, xususan, sabzavot pomidor, bodring va boshqalarning tuproqsiz muhitda, ya'ni suvli eritmalarda o'stirish usuli. XIX asrdan boshlab ushbu usulda, nemis olimi V.Knop tajribalari asosida, sun'iy sharoitda ko'plab sabzavot va mahsulotlarni yetishtirish amalga oshirilgani yaxshi ma'lum.

Golfstrim – katta miqdorda suv bug'larini o'zida tutgan holda, tez harakatlanadigan havo massasi. Masalan, Amerika qit'asining Meksika bo'g'ozi atrofida shakllanadigan golfstrim, taxminan, 25 mln t miqdorda suv bug'ini o'zida tutib, 1 sek. vaqt oralig'ida, Ovro'po qit'asiga olib o'tadi. Natijada yog'in-sochinlar bo'lib, o'sha hududlarning tegishli ob-havo va iqlimi ta'minlanadi.

Denudatsiya – tog' jinslarining yemirilishi va yemirilgan mineral jinslarning suv, shamol va boshqa omillar vositasida pastqam joylarga olib borib tashlanish jarayonlari.

Defoliatsiya – biologik faol kimyoviy modddalar bilan ba'zi bir o'simlik masalan, paxta bargini yo'qotish jarayoni. Ta'kidlash joizki, defoliatsiyadan keyin, odatda, o'simlik rivoji to'xtaydi.

Dissotsiatlanish – suvli muhitda kimyoviy modda (tuz, kislota, asos va b.) molekularining ionlar kation va anion (musbat va manfiy zaryadli ionlar)ga ajralish jarayoni. Misol sifatida, H_2SO_4 (sulfat kislota)ning akkumulatorlarda vodorod kationi ($2H^+$) va sulfat anioni (SO_4^{2-})ga parchalanishini ko'rsatish mumkin.

Yog' lipidlar – ancha murakkab tarkibli yog' kislotali lipid molekularining 3 atomli spirt (masalan, glitserin) molekulari bilan ta'sirlashib hosil qilgan qovushqoq birikmalar. Yog'lar tirik organizmda modda almashinish jarayonida asosiy energiya manbai sifatida, inson salomatligi va samarali hayot-faoliyati uchun xizmat qiladi, organizmda oksidlanib parchalanish jarayoniga uchraydi. Masalan, 1 g yog' moddasi to'la parchalanganda karbonat angidridi va suv molekulari hosil bo'lishi bilan birga, 40 kDj energiya ajralib chiqadi.

Zichlik – fizik-kimyoviy ko'rsatkich bo'lib, muayyan bir gazsimon modda, jism yoki suyuqlik zarrachalarining bir-biri bilan o'zaro joylashishidagi oraliq bo'shliq darajasini belgilaydi. Ushbu ko'rsatkich, ya'ni muayyan hajm birligida, modda massasi zichligi g/sm^3 bilan ifodalanadi.

Izotoplar – atom massasi turlicha protonlari soni bir xil bo'lib, turlicha miqdorda neytronlarga ega bo'lgan kimyoviy element turlari. Bir qator kimyoviy elementlarning izotoplari barqaror bo'lmay o'zidan radioaktiv nurlarni taratib o'zgaradi. Misol uchun, uran elementi aynan shunday element hisoblanadi.

Ikkilamchi xomashyo (material resurslar) – qayta ishlashga yaroqli barcha turdagi, ya'ni xonadon, maishiy xizmat muassasalari, xo'jaliklar va turli korxonalarda katta miqdorda hosil bo'ladigan qattiq chiqitlar. Ularga metall parchalari, shisha-oyna siniqlari, qog'oz-maklatura va hokazolarni ko'rsatib o'tish mumkin. Xuddi shuningdek, tog'-kon, turli o'g'itlar ishlab chiqarish, gidroliz sanaoti va hokazo sohalarda nihoyatda ko'p chiqindi moddalar hosil bo'ladi. Misol uchun, oltin va boshqa nodir metallarni tutuvchi qoldiq mineral jins (shlak)lar, fosfogips, lignin va hokazolarni ko'rsatib o'tish mumkin.

Intruziya lotincha «Intrudo» – kuch bilan kiritaman jarayoni qizigan suyuq magma jinslarining Yer po'stlog'i qatlamlari orasiga o'tishi. Bunday jarayon, odatda, tog'lar paydo bo'lishi bilan bir vaqtda amalga oshadi.

Karbonsuvlar – lavlagi, shakar qamishi, poliz, sabzavot va turli mevali o'simliklarning mahsulotlari tarkibidagi shirin ta'mli organik birikmalar. Mazkur moddalar molekulasidagi vodorod atomlarining soni kislorodnikiga qaraganda ikki baravar ko'p. Shuning uchun ham suv molekulasida 2 ta H va 1 ta O tutuvchi birikma suv bo'lgani sabab, karbonsuv deb ataladi. Karbonsuvlar oddiy «monosaxarid» va murakkab «polisaxarid» xillarga bo'linadi. Oddiy karbonsuvga g l u - k o z a qand moddasini, polisaxaridga esa misol qilib, yog'och, paxta va hokazolar asosini tashkil qiladigan tabiiy s e l l u l o z a ni ko'rsatish mumkin.

Katalizator – muayyan bir kimyoviy reaksiya yoki texnologik jarayonda faol ishtirok etib, uning tezligini oshirib, lekin reaksiya jarayoni oxirida o'zi kimyoviy o'zgarmay qoladigan birikma. Katalizatorlarning «g o m o g e n» va «g e t e r o g e n» turlari mavjud. Tirik organizmlarda amalga oshadigan tabiiy jarayonlarda qatnashadigan katalizatorlar – «biokatalizatoralar» (yoki «ferment»lar) deb ataladi.

Kimyoviy bog' – muayyan modda molekulasidagi atomlar yoki atomlar guruhini bir-biriga birlashtiruvchi vosita «Kimyoviy bog'» yoki bog'lanish deb ataladi. Ularning q u t b l i k o v a l e n t, q u t b s i z k o v a l e n t, i o n l i, m e t a l l i k, v o d o r o d kabi turlari mavjud.

Har bir kimyoviy bog' o'ziga xos kattalik oraliq masofa va energiyaga ega.

Kimyoviy muvozanat – «to'g'ri» va «teskari» yo'nalishlar bo'yicha, ya'ni ikkiyoqlama ketadigan, qaytar kimyoviy reaksiyalarning tezliklari bir xil darajada bo'lgan holat. Aynan shunday holatni belgilaydigan «muvozanat konstantasi» doimiyligi ko'rsatkichi ham bor. Odatda, uning qiymatiga qarab moddaning kimyoviy o'zgarishi va reaksiyasi jarayoni fizik-kimyoviy xarakterlanadi. Buning amaliyot uchun ahamiyati katta.

Kimyoviy reaksiya – ikki va undan ortiq kimyoviy modda molekulalarining, ma'lum shart-sharoitda o'zaro ta'sirlashishi va buning natijasida yangi tarkib-tuzilmadagi moddaning hosil bo'lishi. Asosan, 4 xil: «birikish», «o'rin egallash», «o'rin almashinish» va «parchalanish» reaksiyalari mavjud.

Kimyoviy haydash – nisbatan yuqori haroratda yoki katalizatorlar ishtirokida va past haroratda moddalar aralashmasini qizdirib (qaynatib) tashkil etuvchilarga ajratish jarayoni. Misol sifatida, neftni haydab benzinli, kerosinli va hokazo qismlarga ajratish »Kreking« jarayoni – «termik» va «katalitik» bo'ladigan jarayonini ko'rsatish mumkin. Shuningdek, suvni qaynatib distillangan toza suv (erituvchi) hosil qilish ham «Kimyoviy haydash»ga misol, bo'la oladi.

Koks – tabiiy ko'miming ayrim turlarini maxsus texnik o'chog' pechlarda, havosiz sharoit va 900-1000 °C da qizdirish natijasida olinadigan mahsulot. U g'ovakli tuzilishga ega bo'lib, tarkibida 98 foizgacha karbon elementini tutadi. Uni yoqqanda juda katta issiqlik ajraladi, masalan 1 kg dan chiqadigan issiqlik energiyasi 8000 kkal gacha bo'lishi mumkin. U asosan metallurgiyada o'ta pishiq metall – cho'yan olishda yonilg'i mahsuloti sifatida ishlatiladi. Ko'mirdan koks tayyorlashda qo'shimcha «k o k s g a z i» kimyo sanaoti uchun muhim xomashyo va yoqilg'i hamda turli «p a r a f i n l i» birikmalar ham sodir bo'ladi.

Kompozit – bir necha turdagi metall yoki metallmas moddalar aralashmasidan tayyorlangan yangi sifatdagi murakkab tarkibli mahsulot, material. Uning tarkibidagi modda unsur-komponentlarning har biri o'ziga xos xususiyatlarni kompozit materialida saqlab qolishga intiladi. Bunday mahsulot-materiallar qurilish, mashinasozlik va boshqa ko'plab sohalarda keng miqyosda ishlatiladi. Kompozit materialiga misol qilib, yog'och qipig'i, polimer smolasi va hokazolardan tayyor-

lanadigan qurilish «plitalari»DSP va DVP, metall yoki sement qotishmalari kabilarni ko'rsatish mumkin.

Kondensatsiya – bug' holdagi modda molekularining nisbatan past haroratda birlashib «suyuq holat»ga o'tish jarayoni. Masalan, bug'langan suv molekulari majmuidan tomchilarini hosil bo'lishi. Shu jumladan yomg'irlar ham. Kimyoda, ko'p holatlarda, kimyo amaliyotida bir qator aralashma sistemalarni haydab alohida tashkil etuvchilarga ajratish vaqtida mazkur jarayondan keng foydalaniladi.

Ko'p energiya talab qiladigan ishlab chiqarish – ishlab chiqariladigan har qanday turdagi mahsulot birligiga muayyan miqdorda energiya sarf bo'ladigan texnologik jarayonlar majmui. Masalan, aluminiy, rux, nikel kabi metallarni olish korxonalari, kimyo sanoatida turli o'g'itlar, polimer-plastmassalar va hokazo modda-mahsulotlarni ishlab chiqarishda, asosan, ko'p energiya sarf bo'ladigan texnologiyalardan foydalaniladi.

Madanlarni boyitish – bir qator foydali yer osti qazilmalarini keraksiz mineral tog' jinslaridan, shuningdek, ayrim zararli aralashma moddalardan tozalash maqsadida madanlarga dastlabki ishlov berish. Madanlarga yoki biror bir mahsulot turiga ayrim yangi modda qo'shilib, ularning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash ham «boyitish jarayoni» hisoblanadi.

Megopolis – aholisi nihoyatda ko'p bo'lgan hamda turli xil sanoat korxonalari, transport va kommunikatsiyalari mavjud sh a h a r, masalan, Mexiko, Shanxay, Tokio kabilar.

Migratsiya – odam, jonzotu hayvonlarning bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi. Shuningdek, kimyoviy element yoki moddalarning tekis maydon yoki yer osti tuproq qatlamlari orasida o'z joyini almashtirish holatlari.

Monitoring – antropogen va boshqa omil ta'sirida atrof-muhit, uning biror bir bo'lagining ekologik holatini o'zgarishlarini kuzatish, baholash va bashorat (prognoz) qilish kompleks tizimi. Bunda turli xil fizik-kimyoviy analiz usullari va vositalaridan, shu jumladan, zamonaviy texnik asboblari – EHM kabilardan keng foydalaniladi. Monitoring natijalariga ko'ra bo'lg'usi ekologik muammolarning oldi olinadi, albatta.

Mutatsiya – muayyan bir turdagi tirik organizmning genetik irsiy tuzilmasini tasodif yoki muayyan omil ta'siri bilan o'zgarishi, shu bilan birgalikda, ana shunday o'zgargan holatda barqarorlanishi.

Oqsil moddalari – biosfera unsurlari tirik hujayra massasining 10-18 foizini tashkil qiladigan «polipeptid»li birikma (molekulasi «spiral» tuzilmasiga ega)lar. Misol uchun, inson organizmida qariyb 5 ming turda oqsil moddalari mavjud. Ularning tarkib-tuzilmasi, biokimyoviy xossalari hamda ularning vazifalari bir xil emas.

Og'ir metallar – qo'rg'oshin (Pb), rux (Zn), simob (Hg), mis (Cu), nikel (Ni), temir (Fe), vanadiy (V), kadmiy (Cd) va boshqalar.

Pestitsidlar – qishloq xo'jaligi sohasi (dehqonchilik) har xil zarakunanda-hasharot va kemiruvchi jonzotlar hamda yovvoyi o'tlarga qarshi kurashish kimyoviy vositalari. Ularning turlari hozircha 10 mingdan ortiq bo'lib «insektitsid», «zootsid», «gerbitsid», «fungitsid» va boshqa turkumlari yaxshi ma'lum. Pestitsid moddalar asosini biokimyoviy aktiv organik birikmalar tashkil qiladi. Shuning uchun ham ulardan me'yoriy darajadan ortiq foydalanish ekologik jihatidan nihoyatda xavfli. Chunki bunday birikmalarning tirik organizmida biokimyoviy o'zgarib, xususan, parchalanib zararsiz holga o'tishlari ancha qiyin.

Polikondensatlanish – birqator kimyoviy birikmalarning oddiy modda holatidan suv molekulalarini hosil qilishi bilan polimer yuqori molekulali birikmalarga aylanish jarayonlari. Aynan shunday jarayonlarning tabiiy sharoitda amalga oshishi natijasida, o'simlik va jonzotlar organizmida karbonsuv, oqsil kabi zanjirsimon tuzilishli yuqori molekulali birikmalar hosil bo'ladi. Mazkur usul bilan hozirgi davrda sanoat miqyosida ham, ko'plab sintetik polimer moddalari ishlab chiqariladi.

Polimerlanish jarayoni – nisbatan kichik massali molekulalardan iborat moddalar monomer to'la-to'kis zanjirsimon tuzilishidagi yuqori molekulali moddalarga aylanish jarayoni. Albatta, ushbu kimyoviy jarayon mexanizmi monomer modda tabiatiga qarab har xil bo'lishi mumkin.

Polimer «poli» - ko'p – polikondensatlanish va polimerlanish jarayonlarida hosil bo'ladigan, zanjirsimon tuzilishga ega bo'lgan, ulkan massali molekulalardan tashkil topgan «yuqori molekulali moddalar». Bunday modda molekulasi «m a k r o m o l e k u l a» deb ataladi. Makromolekula tarkibida muayyan kimyoviy elementlar atomi bir necha ming, hatto, yuz minglab marta takrorlanadi. Shuning uchun polimer molekulasi massasi bir necha o'n mingdan yuz minglab bo'lishi mumkin.

lanadigan qurilish «plitalari»DSP va DVP, metall yoki sement qotishmalari kabilarni ko'rsatish mumkin.

Kondensatsiya – bug' holdagi modda molekularining nisbatan past haroratda birlashib «suyuq holat»ga o'tish jarayoni. Masalan, bug'langan suv molekulari majmuidan tomchilarini hosil bo'lishi. Shu jumladan yomg'irlar ham. Kimyoda, ko'p holatlarda, kimyo amaliyotida bir qator aralashma sistemalarni haydab alohida tashkil etuvchilarga ajratish vaqtida mazkur jarayondan keng foydalaniladi.

Ko'p energiya talab qiladigan ishlab chiqarish – ishlab chiqariladigan har qanday turdagi mahsulot birligiga muayyan miqdorda energiya sarf bo'ladigan texnologik jarayonlar majmui. Masalan, aluminiy, rux, nikel kabi metallarni olish korxonalari, kimyo sanoatida turli o'g'itlar, polimer-plastmassalar va hokazo modda-mahsulotlarni ishlab chiqarishda, asosan, ko'p energiya sarf bo'ladigan texnologiyalardan foydalaniladi.

Madanlarni boyitish – bir qator foydali yer osti qazilmalarini keraksiz mineral tog' jinslaridan, shuningdek, ayrim zararli aralashma moddalardan tozalash maqsadida madanlarga dastlabki ishlov berish. Madanlarga yoki biror bir mahsulot turiga ayrim yangi modda qo'shilib, ularning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash ham «boyitish jarayoni» hisoblanadi.

Megopolis – aholisi nihoyatda ko'p bo'lgan hamda turli xil sanoat korxonalari, transport va kommunikatsiyalari mavjud sh a h a r, masalan, Mexiko, Shanxay, Tokio kabilar.

Migratsiya – odam, jonzotu hayvonlarning bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi. Shuningdek, kimyoviy element yoki moddalarning tekis maydon yoki yer osti tuproq qatlamlari orasida o'z joyini almashtirish holatlari.

Monitoring – antropogen va boshqa omil ta'sirida atrof-muhit, uning biror bir bo'lagining ekologik holatini o'zgarishlarini kuzatish, baholash va bashorat (prognoz) qilish kompleks tizimi. Bunda turli xil fizik-kimyoviy analiz usullari va vositalaridan, shu jumladan, zamonaviy texnik asboblari – EHM kabilardan keng foydalaniladi. Monitoring natijalariga ko'ra bo'lg'usi ekologik muammolarning oldi olinadi, albatta.

Mutatsiya – muayyan bir turdagi tirik organizmning genetik irsiy tuzilmasini tasodif yoki muayyan omil ta'siri bilan o'zgarishi, shu bilan birgalikda, ana shunday o'zgargan holatda barqarorlanishi.

Oqsil moddalari – biosfera unsurlari tirik hujayra massasining 10-18 foizini tashkil qiladigan «polipeptid»li birikma (molekulasi «spiral» tuzilmasiga ega)lar. Misol uchun, inson organizmida qariyb 5 ming turda oqsil moddalari mavjud. Ularning tarkib-tuzilmasi, biokimyoviy xossalari hamda ularning vazifalari bir xil emas.

Og'ir metallar – qo'rg'oshin (Pb), rux (Zn), simob (Hg), mis (Cu), nikel (Ni), temir (Fe), vanadiy (V), kadmiy (Cd) va boshqalar.

Pestitsidlar – qishloq xo'jaligi sohasi (dehqonchilik) har xil zarakunanda-hasharot va kemiruvchi jonzotlar hamda yovvoyi o'tlarga qarshi kurashish kimyoviy vositalari. Ularning turlari hozircha 10 mingdan ortiq bo'lib «insektitsid», «zootsid», «gerbitsid», «fungitsid» va boshqa turkumlari yaxshi ma'lum. Pestitsid moddalar asosini biokimyoviy aktiv organik birikmalar tashkil qiladi. Shuning uchun ham ulardan me'yoriy darajadan ortiq foydalanish ekologik jihatidan nihoyatda xavfli. Chunki bunday birikmalarning tirik organizmida biokimyoviy o'zgarib, xususan, parchalanib zararsiz holga o'tishlari ancha qiyin.

Polikondensatlanish – birqator kimyoviy birikmalarning oddiy modda holatidan suv molekulalarini hosil qilishi bilan polimer yuqori molekulali birikmalarga aylanish jarayonlari. Aynan shunday jarayonlarning tabiiy sharoitda amalga oshishi natijasida, o'simlik va jonzotlar organizmida karbonsuv, oqsil kabi zanjirsimon tuzilishli yuqori molekulali birikmalar hosil bo'ladi. Mazkur usul bilan hozirgi davrda sanoat miqyosida ham, ko'plab sintetik polimer moddalari ishlab chiqariladi.

Polimerlanish jarayoni – nisbatan kichik massali molekulalardan iborat moddalar monomer to'la-to'kis zanjirsimon tuzilishidagi yuqori molekulali moddalarga aylanish jarayoni. Albatta, ushbu kimyoviy jarayon mexanizmi monomer modda tabiatiga qarab har xil bo'lishi mumkin.

Polimer «poli» - ko'p – polikondensatlanish va polimerlanish jarayonlarida hosil bo'ladigan, zanjirsimon tuzilishga ega bo'lgan, ulkan massali molekulalardan tashkil topgan «yuqori molekulali moddalar». Bunday modda molekulasi «m a k r o m o l e k u l a» deb ataladi. Makromolekula tarkibida muayyan kimyoviy elementlar atomi bir necha ming, hatto, yuz minglab marta takrorlanadi. Shuning uchun polimer molekulasi massasi bir necha o'n mingdan yuz minglab bo'lishi mumkin.

Polimerlar turlari xilma-xil: tabiiy oqsillar, kraxmal, polisaxarid – selluloza, kauchuk va boshqalar, sintetik polietilen, polistirol, polixlorvinil, poliakrilonitril va hokazolar. Molekulalarining yirikligi (massasi) polimerlanish (yoki polikondensatlanish) darajasiga bog'liq. Ushbu ko'rsatkich qancha yuqori qiymatga ega bo'lsa, molekula shuncha yirik bo'ladi. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi va xossalari bo'yicha makromolekula oddiy molekulalardan keskin farqlanadi.

Polimerlarning morfologik tuzilmalari va makromolekulalarning bir-birlariga nisbatan joylashishlari kristalli yoki tartibsiz-amorf holatdiligiga ko'ra, shuningdek, asosan qattiq holatda bo'lishi, nisbatan barqaror va mustahkam xossalari tufayli ham, turli sohalarda keng foydalaniladi. Ular, hatto, bir qator metall materiallari o'rnida ham ishlatiladi.

Populatsiya – muayyan ekotizimda mavjud tabiiy muhit va shart-sharoitda, tirik organizmlarning genetik - irsiy shakllanib ko'payib rivojlanishi.

REMChMD (PDK) – o'simliklar, jonzotu hayvonlar va insonlar organizmiga xavfli bo'lmagan, ruxsat etilgan moddalarning chegaralangan me'yoriy darajasi rus tilida PDK – «predelno dopustimaya konsentratsiya».

Seleksiya – qishloq xo'jaligida o'simlik va jonzot-hayvonlar, biotexnologiyada ayrim mikroorganizmlar-shtammlar va hokazo organizmlarning yangi bioturi, shuningdek, gibrid payvandlanganlarini yaratish hamda ko'plab namunalarini tayyorlash jarayonlari. Hozirgi davrda, ayniqsa, biologiya fani yutuqlari va geninjeneriya sohasida yaratilgan ilg'or kashfiyot, texnologik usul-uslublar asosida mazkur sohada chuqur tadqiqotlar olib borilishini ta'kidlash mumkin.

Smog qurumli tuman turli antropogen omillar sabab, atmosferaga chiqqan chiqindi gaz va gazsimon birikmalarning havodagi kislorod va ozon molekulalari bilan ta'sirlashishi natijasida quyosh energiyasi vositasida, hosil bo'lgan «A e r o z o l» aralashma birikmalar majmui. U ko'pincha, yirik shaharlar havo muhitida sodir bo'ladi. Kimyoviy tarkibi va xossalriga ko'ra o'ta zararli va zaharli bo'lishi mumkin. Ayniqsa, Ovro'po va Amerikadagi sanoati rivoj topgan shahar - megopolislar atmosferasida ko'plab kuzatiladi. Misol uchun, «London smogi»ni ko'rsatib o'tish mumkin.

Standart andozalash – ilm-fan, o'quv yo'nalishi, turli ishlab chiqarish sohalari, texnika, texnologiya va iqtisodiyot sohalarida takrorlanib turadigan masalalar yechimini optimal daraja hamda ko'rsatkich-

larda tartibga solish. Tayyor modda - mahsulot va materiallar, ularni tayyorlash texnologiyasi tartib-qoidalari, ularning amalda qo'llanishiga oid «St and art l a sh j a r y o n l a r i» ning eng muhim qismlari hisoblanadi.

Suvdan foydalanish, insoniyat hayot-faoliyati, sanoat, qishloq xo'jaligi, energetika va boshqa turli-tuman jabhalar ehtiyoji - talablarini qondirish maqsadida amalga oshiriladi. Daryo va boshqa oqar suv zahiralari 1200 km^3 (butun gidrosfera suvining 0,0001 foiz hajmi) da bo'lishiga qaramay, uning doim tiklanish va tabiiy tozalanishi sabab ham, kundalik turmush va xo'jalik ishlari uchun foydalanib kelinmoqda.

XX asrda, dunyo miqiyosida suvdan foydalanish 7 marta ortganligi ma'lum. Qishloq xo'jaligida, masalan, 1900-yilda dunyo bo'yicha barcha sug'oriladigan yer dehqonchilik maydoni 47 mln ga ni tashkil qilgan bo'lsa, 2000-yilda mazkur ko'rsatkich 347 mln ga bo'lganligi aniqlangan. Suv iste'molining 60 foizi, ya'ni $3140 \text{ km}^3/\text{yil}$ Osiyo qit'asiga to'g'ri keldi Shimoliy Amerikada bu ko'rsatkich $796 \text{ km}^3/\text{yil}$ – 15 foiz, Ovro'poda $673 \text{ km}^3/\text{yil}$ – 13 foizni tashkil qiladi. Demak, Dunyo bo'yicha, qishloq xo'jaligi sohasida sug'oriladigan yerlarning katta qismi Osiyoda joylashgan.

Tayfun (Xitoy tilida «Tay fin» – katta shamol) – ko'pincha, Uzoq Sharqda tropik quyunlar paytida kuzatiladigan dovullar. Shamolni tezligi 30-50 km/soat ga yetishi mumkin (ba'zan, hatto, 100 km/soat dan ham ortadi). Tinch okeani, Janubiy xitoy dengizi va Filippin orollari ustida ko'proq vujudga keladi. Tayfunlarning harakat yo'nalishi dastlab g'arb, so'ng shimol tomon bo'lishi aniqlangan. Tayfunlar, xususan Xitoy, Yaponiya, Quriya yarim oroli va uzoq sharq hududlarida kuchli suv toshqinlarini sodir etib, katta talofatlarni ham keltirib chiqaradi.

Termoyadroviy sintez – bir qator kimyoviy element yadrolarining juda katta miqdorda issiqlik energiyasini ajratib parchalanish jarayoni. Bunda atom massasi nisbatan og'irroq element yadrolari hosil bo'ladi. Ana shunday o'zgarishga uchragan 1 g modda hisobiga, o'rtacha, 1 trln Dj, ya'ni oddiy yonilg'i yongandagiga qaraganda 100 mln marta ko'p energiya ajralib chiqadi. Boshqariladigan termoyadroviy sintezning istiqboli, albatta, katta. Uning muhim jihati shundan iboratki, bunda radioaktiv chiqitlar hosil bo'lmaydi. Termoyadroviy sintez paytida plazma ko'rinishida elementning boshlang'ich generatsiyasi tezkor elektronlar (yoki aktiv ionlar) oqimi hamda lazer nuri hisobiga amalga oshadi.

Texnologiya lotincha «Texnos» – hunar, san'at, mahorat, amalga oshira bilish – turli xil ishlab chiqarish sohasida muayyan bir mahsulot material, modda, buyum va hokazo tayyorlash uchun qo'llaniladigan jarayonlarning bajarilish tartib-qoidasini o'z ichiga qamrab olgan amaliy, ilmiy-texnik yo'nalish. Uni ma'lum ketma-ketlikda amalga oshadigan jarayonlar tashkil qiladi. Natijada, turli xil boshlang'ich xomashyo mahsuloti kimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishlarga uchrab, o'ta zarur maqsadga muvofiq ko'zlangan modda-mahsulot, material va boshqa narsalar olinadi.

Urbanizatsiya – kishilik jamiyati taraqqiyoti va demografik o'sish tufayli, xususan, odamlarning shaharlarga ko'chib o'tishlari avj olishi bilan bog'liq ijtimoiy jarayon. Buning natijasida shaharlarning rivoj topishi, yanada yiriklashuvi, sanoat, energetika, transport va kommunikatsiya tizimlarining taraqqiy topishi ham kuzatiladi.

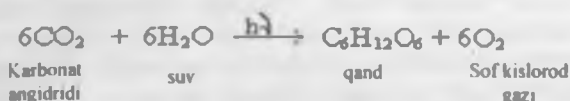
Fotokimyoviy reaksiya – yorug' nur ta'sirida muayyan bir moddaning kimyoviy tarkibi, tuzilmasi va xossalari o'zgarishi, shuningdek, boshqa xil modda molekulalari bilan ta'sirlashib yangi birikmalar hosil bo'lishi. Bunda hatto ancha murakkab masalan, polimer moddalari mahsulotlari ham olinishi mumkin. Tabiatda fotokimyoviy reaksiyalarni ko'plab turlari, jumladan, «fotosintez jarayoni», atmosferada gazlarning ionlashishi va boshqalar kuzatiladi.

Fotokimyoviy smog – qurumli achchiq zararli yuqori dispersli, shamolsiz havo muhitidagi azot oksidlari, karbonvodorodlar, turli gazsimon organik birikmalarning, ozon molekulalari ishtirokida, Quyosh radiatsiyasi ta'sirida amalga oshgan fotokimyoviy reaksiya jarayonlar tufayli sodir bo'lgan aerozollar. 1952-yilda London shahri atmosferasida aynan ana shunday sodir qilingan «Fotokimyoviy smog» dan qariyb 4 ming kishi zaharlangan. «London smogi» iborasi bejiz paydo bo'lmagan. Fotokimyoviy smog tarkibi – o'ta zararli, achchiq hatto zaharli birikmalardan iborat bo'lishi aniqlangan. Havoda bunday birikmalarning mavjud bo'lishiga asosiy sabab, turli antropogen omillar – manbalardan havoga chiqarilayotgan har xil o'ta xavfli gaz va gazsimon organik moddalardir.

Fotoliz – ultrabinafsha yoki boshqa nurlar ta'sirida biror muayyan modda yoki uning eritmasini kimyoviy tashkil etuvchi oddiy modda zarrachalarga parchalanish jarayoni.

Fotosintez – bu fotokimyoviy jarayon hisoblanib, tabiat – biosfera unsurlarida amalga oshadi. U asosan Quyosh nuri radiatsiyasi ta'sirida xususan yashil o'simliklarda «xlorofil» deb ataladigan biokatalizator

ishtirokida amalga oshiadi. Uning negizida «oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi» yotadi. O'simlik organizmida boradigan «fotosintez tufayli ayrim oddiy noorganik moddalar, jumladan, karbonat angidridi va suv molekularidan qand moddasi hosil bo'ladi:



Freonlar (Karbonxlorforidlar) – yuqori darajada yengil uchuvchan, kimyoviy inert moddalar bo'lib, ishlab chiqarish sohalari va odamlarning kundalik turmush ramzi-faoliyati ehtiyojlari uchun zarur «sovutgich vositalari» da, shuningdek, boshqa maqsadlar: ko'pik hosil qilish, aerazolli purkash kabi ishlarni bajarishda keng foydalaniladi. Ilk bor, XX asrning 30- yillarida ular sintez qilinib, 60-yillarda keng miqyosda foydalana boshlangan. Birgina 1992-yilda olingan freonlarning 32 foizga yaqini AQSh, 30-G'arbiy Ovro'podagi mamlakatlar, 12-Yaponiya mamlakati va hokazolarga to'g'ri keladi.

Olimlarning ma'lumotlariga ko'ra, freonlar atmosferaning yuqori qatlamlarida Quyosh radiatsiyasi ta'sirida turli xil fotokimyoviy o'zgarishlarga uchrab, kimyoviy faol elementar zarrachalar masalan, erkin radikal, ion va boshqalarni sodir etadi. Ana shular ta'sirida esa atmosferadagi «Ozon qatlami» kimyoviy parchalanib, ozon gazi miqdori kamayib, umumbashariy ekologik muammo «Ozon yorig'i»lari vujudga kela boshladi.

Siklon lotincha «aylanuvchi» – atmosferaning nisbatan past bosimli qism bo'laklari. Ko'pincha, ikki xil zichlikdagi havo massalari chegarasi havo frontida hosil bo'ladi. Siklon markazida havoning bosimi kam bo'lib, uning atrofida ancha yuqori, chor atrofda esa markazga shamol esadi. Lekin, Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi sababli shamollar Shimoliy yarimsharda o'ngga, Janubiy yarimsharda chap tomonga yo'nalgan bo'ladi. Pirovard-natijada, siklon xuddi shamolli quyundek holat ro'y beradi. Shuning uchun siklonni «ulkan quyun» desa ham bo'ladi. Ular Yer atrofida harakatda bo'lgan avtomatik stansiya-lardan yaxshi kuzatiladi.

Siklonlarning diametrlari 1000-3000 km ga yetadi, soatiga 30-40, ba'zan esa 80 km gacha tezlikda harakat qilib, tarkibida katta miqdorda suv namlik tutib, ko'plab yog'in-sochinlar, dovul-bo'ronlarni keltirib chiqaradi. Misol uchun, Markaziy Osiyo mintaqasi, shu jumladan,

O'zbekiston hududlarida kuzatilgan iliq, yomg'irli va mayin qorli havo oqimlarini Atlantika Okeanida sodir bo'lgan siklonlar olib keladi.

Chiqitsiz kamchiqitli texnologiya – BMT qaroriga binoan tabiiy xomashyo va mineral resurslar hamda turli xil energiyadan nihoyatda tejab foydalanish, shu bilan birgalikda, atrof-muhit muhofazasini izchil ta'minlash uchun barcha ishlab chiqarish sohalarida «chiqitsiz kamchiqitli texnologiya» larni joriy etish bundan keyingi dunyo taraqqiyoti sivilizatsiya rivojining ustuvor yo'nalishi deb qabul qilingan. Sanoat, qishloq xo'jaligi va boshqa ishlab chiqarish sohalari uchun, ekologiya nuqtayi nazaridan, mazkur qaror muhim strategik reja hisoblanadi.

Chiqitsiz kamchiqitli texnologiyalarning amalda keng qo'llanishi natijasida, avvalambor, quyidagilarga erishish mumkin:

- xomashyo mahsulotlari komponentlarining barchasidan to'la-to'kis foydalanish maqsadida mavjud mahsulot-resurslarni kompleks ishlash;

- uzoq muddatda va takroran ishlatish uchun o'ta maqbul hisoblanadigan yangi turdagi mahsulotlarni olish yaratish va keng miqiyosida ishlab chiqarish;

- ishlab chiqarish chiqindi moddalarini qayta ishlash va shu yo'l bilan tabiatdagi ekologik muvozanatni buzmaslik, aynan shu tarzda, barcha tur modda-mahsulotlardan to'la foydalanish;

- sanoatda suvdan foydalanishni «yopiq-zanjir tizimi» ni joriy qilish;

- nihoyat, «chiqitsiz ishlab chiqarish majmui» (kompleks)ni barpo etish.

Shamol –yuqori bosimli joylaridan past bosimli nuqtalariga tomon havoning oqishi – harakati. Muayyan masofadagi havoning bosimi orasidagi farq qancha katta bo'lsa, shamol shuncha kuchli va tez esadi. Uning turli ko'rsatkichlari maxsus usul va texnik vosita-asboblardan yordamida baholanadi. Masalan, Bofort xalqaro shkalasi bo'yicha 0 dan 12 ballgacha shamol tezligi o'lchanadi. Shamol esayotgan tomon ufq tomonlari nomi shimol, janub g'arb va sharq bilan ataladi. «Shimoliy», «G'arbiy», «Janubiy-Sharqiy» va hokazo yo'nalishlardagi shamol esishlari iboralari ham amalda mavjud.

Ekvator iqlimi – yil bo'yi havo issiq 24-28 °C, yog'in ko'p o'rta-cha, 1500-3000 mm qalinlikda, fasllar bir-biridan keskin farq qilmaydi. Yomg'ir ko'pincha har kuni tushki mahalda yog'adi.

Ekzogen jarayon – Yer ustki qattiq qobiq (Litosfera) da, «Abiotik omillar» ta'sirida, noorganik mineral modda-birikmalarning biogeokimyoviy o'zgarish jarayoni. Buning natijasida qo'shimcha issiqlik energiyasi ham hosil bo'ladi.

Ekologik pasport – muayyan bir ishlab chiqarish korxonasining rasmiy normativ-texnik hujjati bo'lib, unda mazkur korxonaning tabiiy xomashyo va mineral resurslardan foydalanish darajasi, muhim texnologik ko'rsatkichlari va atrof-muhitga ta'sir doirasi bilan bog'liq ma'lumotlar ko'rsatiladi.

Ekologik xarita – har bir mamlakatda uning o'ziga xos «Ekologik xarita» si tuzilgan bo'lib, unda mavjud hududlarning ekokimyoviy holat va ko'rsatkichlari, ekotizimlarga ta'sirini o'tkazadigan barcha antropogen omillar, ularning ta'sir doiralari o'z aksini turli ranglarda topgan bo'ladi.

Ekologik ekspertiza – turli soha sanoat-xo'jalik komplekslari va boshqa obyektlar faoliyatining atrof-muhit, tabiiy resurslar hamda odamlar sog'lig'iga ta'sir qilishini baholash. Hozirgi paytda tashkil etiladigan har bir yangi ishlab chiqarish korxonasi sexi yoki xo'jaliklar faoliyatini loyihalik davridayoq ekologik talab darajasida baholanadi, ya'ni ekspertizadan o'tkaziladi.

Elektrokimyoviy reaksiya jarayon – tashqaridan beriladigan elektr toki hisobiga yoki umuman kimyoviy o'zgarish natijasida kerakli miqdorda elektr tokini hosil qilish maqsadida amalga oshiriladigan kimyoviy reaksiya jarayonlari. Ular asosan moddalarning eritmalarida o'tkaziladi.

Elektroliz – elektr toki ta'sirida kimyoviy murakkab bo'lgan biror moddaning oddiy qismlarga, masalan, suv molekulasining vodorod va kislorodga parchalanish jarayoni. Sanoat miqyosida amalga oshiriladigan jarayonlardan bo'lib, bunda foydalaniladigan asosiy qurilmalar, odatda, «Elektrolizyor» deb yuritiladi.

Elektrolit modda – eritma yoki qizdirib suyulgan holatda ionlarga parchalanadigan kimyoviy birikma. Bir qator oddiy elektrolit birikmalar – tuz, kislota, asos va hokazolar bilan birga, yana ancha murakkab moddalar, jumladan, polimerlar (ularni «Polielektrolitlar» deb yuritiladi) ham yuqoridagidek xossalarga ega. Amalda elektrolit moddalar turli xil maqsadlarda (masalan, kation-anionlardan suvlarni tozalash uchun) ishlatiladi.

Endogen jarayon – Yer ichki qismi, masalan, yadrosi (magma) ning yuqori darajali energiyasi hisobiga amalga oshadigan geokimyoviy

jarayon. Bunda turli moddalarning kimyoviy o'zgarishi (yoki fizik-kimyoviy holat o'zgarishlari) ma'lum miqdorda issiqlik effekti yutilishi (energiya sarfi) bilan amalga oshadi.

Energiyaning alternativ manbalari yoki noan'anaviy energiya olish usullari – Odatda, hozirgi paytgacha energiya ishlab chiqarishda yog'och, ko'mir, neft va tabiiy gaz kabi tabiiy yonilg'i resurslaridan foydalanib, ya'ni «an'anaviy usullar» vositasida zarur energiya hosil qilinadi.

Ma'lumki, bunday manbalar qayta tiklanmaydigan energetik resurslar hisoblanadi. Tabiatda mavjud bo'lib, qayta tiklanadigan resurslar ham bor. Ularga Quyosh energiyasi (nurlari), shamollar, oqar daryolar suvi, dengiz-okean suvlarining qirg'oqqa urilib-qaytishidagi, shuningdek, yer osti termik suvlari va hokazolarni kiritish mumkin. Hozirgi paytda, ular jumlasiga turli organik chiqindi - o'simlik jonzo-tu-hayvonlar qoldiqlarini biokimyoviy parchalab olinadigan yonuvchi «biogaz»larni ham qo'shish mumkin. Aynan shularning evaziga energiya ishlab chiqarishni rivoj toptirish maqsadga muvofiq hisoblanib, bunda so'zsiz noan'anaviy yo'l tutilgan bo'ladi, ya'ni energiya olishning alternativ usullaridan foydalanish deyish mumkin. Alternativ energetika sohalariga birinchi navbatda quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

– **g e l i o e n e r g e t i k a** – gelio (quyosh) elektr stansiyalari, gelioenergetika batareyalari, geliokondensatorlari, Quyosh nuridan foydalanish boshqa tur texnik-texnologik komplekslar va hokazolar;

– **s h a m o l e n e r g e t i k a s i** – shamol elektr stansiyalari, shamoldan foydalanish bo'yicha turli texnik-texnologik qurilmalar, masalan, tegirmonlar va boshqalar;

– **g i d r o e n e r g e t i k a** – suvning qirg'oqqa urilishi elektr stansiyalari, suv to'liq in elektrstansiyalari;

– **b i o e n e r g e t i k a** – biogaz olish qurilma (bioreaktor)lar, biomassa ishlab chiqarish, organik chiqindilarni yoqish qurilmalari, vodorod gazi biosintez;

– **g e o t e r m a l e n e r g i y a** – geotermal elektr stansiyalari, chuqur yer osti suvlaridan foydalanish qurilmalari, issiqlik nasoslari va hokazolar.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, Quyosh batareyalari (Yer sun'iy yo'ldoshlari – kosmik stansiyalarda keng ishlatilmoqda) bilan elektr energiyasini ishlab chiqarish har tomonlama maqbul. Gelioqurilmalari, vositasida hozirning o'zida issiqlik energiyasi olish

uchun keng miqyosda foydalanilmoqda, jumladan, Yaponiya, AQSh, Italiya va boshqa davlatlarda, shuningdek, O'zbekistonda ham.

Doim kuchli shamol esib turadigan Amerika, Garbiy Ovro'paning bir qator hududlarida shamol energiyasidan foydalanish ham iqtisodiy, ham ekologik ahamiyat kasb etadi, albatta. Xususan, 15-20 m balandlikdan minoralarga shamol parraklari o'rnatilib, 50-100 kVt miqdorda elektr energiyasini ishlab chiqaradigan qurilmalardan foydalanish amalda sinab ko'rilgan. Ma'lumotlarga qaraganda, ana shunday shamol elektr stansiyalaridan 9000 dan ortig'i AQSh, 1500-Daniyada, ularning boshqa ko'plab turlari Gollandiya, Germaniya va boshqa mamlakatlarda faoliyat ko'ratmoqda.

Dengiz-okean suvlarining qirg'oqqa «urilib - qaytishi» jarayonida sodir bo'ladigan energiyadan foydalanish bo'yicha eng yirik qurilma Angliya va Frantsiya oralig'idagi La-Mansh bo'g'ozida qirg'og'ida ishlab turgani va uning quvvati 240 MVt ga tengligi to'g'risida ko'pchilik biladi. Shunga o'xshagan elektr stansiya Rossiyaning Murmansk shahri yaqinida (400 kVt) 1968 yildan boshlab faoliyat ko'rsatishi ma'lum. Ta'kidlash ham joizki, bu sohada muhim amaliy ishlar Kanada, Hindiston, XRR, Avstraliya, Yaponiya kabi dunyoning boshqa mamlakatlarida ham olib borilmoqda.

Geotermal elektr stansiyalarining jahonda shu paytgacha eng yirigi, ya'ni 700 MVt quvvatga ega bo'lgan AQSh da, Italiya (Toskani)da 450 MVt li elektrstansiya faoliyat ko'rsatmoqda. Ma'lum bo'lishicha, Islandiya aholisining 80 foizi geotermal suv energiyasi vositasida o'z uylarini isitishadi.

O'simlik va hayvonotlar olami qoldiqlarini kislorodsiz muhitida biokimyoviy parchalab biogaz olish va undan energiya manbai sifatida foydalanish bo'yicha ham ma'lumotlar yetarlicha. Jumladan, Germaniyada maxsus Issiqlik-elektr markazlarining Gazli dvigatel bloklari qurilgan bo'lib, 10dan 100MVt quvvatlargacha energiya ishlab chiqarish yo'lga qo'yilganligi to'g'risida turli axborot manbalarida ma'lumotlar bayon qilingan. Mazkur sohada nemis olim va mutaxassislarning bir qator ilmiy-amaliy ishlari ham yaxshi ma'lum.

Eritma (aralashma) dagi modda konsentratsiyasi – eritmalar (yoki gazlar aralashmasi, metall qotishmalari, kompozit mahsulot-materiallar) dagi erigan yoki aralashma tarkibidagi muayyan kimyoviy element, modda va boshqa unsurlarning miqdoriy ko'rsatkichlari. Mazkur fizik-kimyoviy ko'rsatkichning belgilanishida «foiz», «molyan», «normal» va «molyal» turlaridan foydalaniladi. Masalan, 100 g eritma

yoki aralashma 5 «X» moddasi erigan (aralashgan) bo'lsa, uning konsentratsiyasi 5 foiz deb belgilanadi. 1 l eritmada 1g. mol modda (masalan, osh tuzining 1g. moli $23(\text{Na})+35(\text{Cl})=58\text{g}$) erigan bo'lsa, 1 molyar va hokazo ifodalanadi.

Eroziya (Lotincha «Erosio»-yemirish) – tog' jinslari va tuproqlarni suv yuvishi, oqizish va shamol ta'sirida uchirib ketishi, shuningdek, Yer yuzasi tarkib-tuzilmasining salbiy o'zgarish jarayonlari. Ana shunday jarayonning ta'siri Yer yuza qismi, ayrim hollarda, hatto ancha chuqur qatlamlarida ham kuzatilishi mumkin. Nisbatan yirik tog' jinslari uchun «tag» va «yon» eroziyalari ham bo'ladi.

Eroziya jarayonlari tabiiy omillar: suv, shamol, havo harorati va boshqalar tufayli hamda insonlarning qishloq xo'jaligi ishlarini agrokimyoviy noto'g'ri yuritishi sabab ham sodir etilishi mumkin. Eroziya natijasida, avvalambor, dehqonchilik ekinzor yerlar ishdan chiqadi.

Yarimfabrikat (yarimtayyor) mahsulotlar – bevosita iste'mol qilish yoki ishlatish uchun tayyor bo'lmagan, qo'shimcha ishlov berish (qayta ishlash)ga mo'ljallangan sanoat mahsulotlari. Misol sifatida, quyma po'lat, kalava iplar, tilingan yog'och, qiyma go'sht va hokazolarni ko'rsatish mumkin.

O'zini-o'zi tozalash jarayonlari – atrof-muhitlarda kuzatiladigan tabiiy omil va unsurlarning boshlang'ich sifat-miqdor ko'rsatkichi hamda ekokimyoviy holatlarini o'z-o'zidan tiklanishi. Atrof-muhitga turli chiqindi moddalar chiqarib tashlanishi natijasida ifloslangan suv, tuproq va havo kabi tabiiy hayotiy omillarning o'zini-o'zi tozalanishi, ya'ni tabiiy ekologik holatini tiklash.

O'z-o'zidan tabiiy holatlarda tozalanish hodisasi negizda biokimyoviy jarayonlar yotadi. Ayniqsa, o'simlik –o't va o'lanlar, turli jonzo-tmikroorganizm (masalan, ayrim bakteriya)larning bunda xizmatlari katta. Ana shunday tabiiy omil (unsur)lar ko'plab zararli chiqindi modda-mahsulotlarni o'zlashtirib foydali birikmalarga aylantiradi. Iflos suvlar yoki chiqindilar ko'milgan tuproqlarning tabiiy holda tozalanish bunga eng yaxshi misol.

O'g'itlar – qishoq xo'jaligida hosildorlikni oshirishga xizmat qiladigan organik va anorganik kimyoviy birikmalar. 1950–1990-yillarda o'g'itlardan foydalanish qariyb (dunyo miqyosida) 10 marta ortgan. Buni quyidagi ma'lumotlardan bilib olish ham mumkin (Braun L., Fleyvin X. va boshqalar, 1989): 1950-y ja'mi 14 mln t. o'g'it ishlatilgan, har bir kishi boshiga taqsimlaganda o'rtacha 5 kg dan to'g'ri keladi. Keyingi yillarda keskin ko'paygan (26-jadval).

26-jadval

Yillarda jami	O'g'it ishlatilgan	Har bir kishi boshiga taqsimlangan-da o'rtacha - kg dan to'g'ri keladi
1950	14 mln t.	5
1960	27 mln t.	9
1970	63 mln t.	17
1975	82 mln t.	21
1980	112 mln t.	26
1985	130 mln t.	26
1989	143 mln t.	27

Qimmatbaho toshlar – yaltiroq, har xil tusda tovlanadigan, shaffof, o'ta mustahkam (qattiq) yo rang-barang yoki bir xil rangda bo'lib ajoyib xislatlarga ega bo'lgan mineral toshlar. Ularga, misol qilib, olmos, yoqut, sapfir, marvarid, feruza, billur, agat, qahrabo va boshqalarni ko'rsatish ham mumkin. Bunday tabiiy toshlar zeb-ziyat buyumlari hamda bir qator texnik asbob-vositalarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Qishloq xo'jaligini kimyolashtirish – ilmiy-texnik taraqqiyotning muhim yo'nalishi hisoblanib, turli xil kimyoviy vositalar: mineral o'g'itlar, biostimulyatorlar, pestitsid-gerbitsid, defoliant va boshqalardan samarali foydalanish yo'li bilan qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishni intensivlash (masalan, dehqonchilikda hosildorlikni oshirish)ga erishiladi.

Qora metallurgiya – og'ir sanoat tarmog'i hisoblanib, metallurgiya, mashinasozlik va boshqa ishlab chiqarish korxonalari rivoji uchun asosiy omil bo'lib xizmat qiladi. Mazkur sanoat tarmog'i korxonalarida qora metall: cho'yan, po'lat prokatlari, quvurlar, temimng har xil qotishmalari ishlab chiqiladi. Bunday korxonalar 2 turda bo'lishi mumkin: (1) temirli madanlardan cho'yan, po'lat prokati ishlab chiqaruvchi to'liq texnologik sikli metallurgiya korxonalari va (2) qayta ishlov beruvchi (erituvchi-suyultiruvchi) korxonalar.

Harorat (Temperatura) – Selsiy ($^{\circ}\text{C}$) yoki Kelvin ($^{\circ}\text{K}$) shkalalarida ifodalanadigan tabiiy muhit (havo yoki suv yoxud tuproqyer), modda, jism, shuningdek, tirik organizmning issiqlik darajasini ifodalaydigan fizik-kimyoviy ko'rsatkich. U tabiiy «abiotik omil» hisoblanib, uning turli xil darajada o'zgarishi natijasida muayyan modda (jism va hokazo) holati, tabiiy va ko'p xossalari ham o'zgaradi. Haroratning o'zgarishi

bilan, masalan, o'simlik yoki jonzorlar organizmlarida muayyan biokimyoviy o'zgarishlar bo'lishi muqarrar, albatta.

Yashil o'simliklarda tabiiy holda amalga oshadigan jarayonlarda (masalan, «Fotosintez») temperaturaning alohida o'ri bor. Harorat yuqori yoki past bo'lishi bilan bog'liq ravishda modda, jism yoki organizm sifat-miqdor ko'rsatkichlarining o'zgarishiga eng oddiy misol sifatida, suvning turli haroratlarda turlicha ko'rinishi (0°C da – qattiq muz, 100°C – bug'lanishi va hokazo)ni ko'rsatib o'tsa bo'ladi. Xuddi shuningdek, metallar yoki boshqa tur qattiq oddiy va murakkab birikmalar, shu jumladan, polimer-plastmassalar ham harorat o'zgarishi bilan har xil holatlarga o'tadilar.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Анисимов-Спиридонов Д.Д., Лабза А.Д. Вода - это здоровье и долголетие, -М.: «Возрождение Планети», 1991, 17 с.
2. Ahmadjonov M., «Yer — bamisoli tirik tan», «Fan va turmush» j., 1993, 1-son, 6-7 b.
3. Ahmerov Q. «Ozon o'rqoni» muammolari, -T.: «Fan», 1993, 71 b.
4. Базилиевич Н.Л. Родин Л.Е., Розов Н.Н. «Сколко весит живое вещество планеты», ж. «Природа», 1971, №1, с. 46-53.
5. Барабанов Б.Ф. Введение в экологическую геохимию, С. Пет., Изд. ЛенГосУнив., 1994, 143 с.
6. Барабой В.А. Солнечный луч, М.: «Наука», 1976, 241 с.
7. Бгатов В.И. История кислорода земной атмосферы, М.: «Недра», 1985, 87 с.
8. Белов С.В., Барбинов Ф.А. и др., Охрана окружающей среды, -М.: «Выш.шк.», 1991, 319 с.
9. Bogdanov I. 1000 xil rohatbaxsh ichimlik, -T.: «Mehnat», 1990, 190 b.
10. Boydadayev A. Tabiat kuchlari va Olam evolutsiyasi, -T.: «O'qituvchi», 1996, 96 b.
11. Браун Л., Флейвин Х. и др., Мир 80-х отходов /пер. с англ./, -М.: «Прогресс», 1989, 496 с.
12. Браун Л., Флейвин Х. и др., Мир 80-х отходов /пер. с англ./, М.: «Прогресс», 1989, 496 с.
13. Волф И.В., Ткаченко Н.И. Химия и микробиология природных и сточных вод, Л-д, «Изд.Лен.Гос.Унив.», 1973, 239 с.
14. Вронский В.А. Прикладная экология, Р-Д, «Феникс», 1996, 510 с.
15. Геренчук К.И., Боков В.А. и др., Общее землеведение - М.: «Вышая шкала», 1984, 52 с.
16. Говард Р., Робертс, Элмар Х. Март и др. /Безвредность пищевых продуктов/ пер. с англ./, -М.: «Агропромиздат», 1986, 288 с.
17. Дрё Ф. Экология /пер. с франтс./, -М.: «Аомиздат», 1976, 168 с.
18. Jabborov N. Kimyo va atrof-muhit, -T.: «O'qituvchi», 1992, 207 b.
19. Зверев Д. Каменная радуга, -М., «Недра», 1990, 160 с.

20. Зверева С.В. В мире солнечного света, —: «Гидрометиздат», 1988, 160 с.
21. «Ibn Sino, Shifobaxsh o'simliklar haqida» /tuzuvchi Madrahimov A.S./, —Т.: «Mehnat», 1990, 142 b.
22. Ионин А.А., Хлыбов Б.М. и др. Теплоснабжение, —М.: «Стройиздат», 1982, 336 с.
23. Канн С.И. Океан и атмосфера —М.: «Наука», 1982, 145 с.
24. Karimov I. O'zbekiston XXI asr bo'sag'ada: xavfsizlikka taxdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari, «O'zbekiston», 1997, 327 b.
25. Китанович Б. Планета и тсивилизатсия в опасности /пер. с сербекохорватск. / М.: «Мысл», 1985, 240 с.
26. Кузнетсов С.С. Геологические экскурсии, —Л.: «Недра», 1978, 175 с.
27. Курманова Г.У. Современное эстетствознание, —М.: «Омега-Пресс», 1996, 272 с.
28. Лавров С.Б., Сдасюк Г.В., Споры о будущем. Этот контрастный мир, —М.: «Мысл», 1986, 208 с.
29. Лаппо А.В. Жизнь замечательных идей. Следы былых биосфер, —М.: «Знание», 1979, 175 с.
30. Львович М.И. Вода и жизнь / водные ресурсы, их преобразование и охрана/, —М.: «Мысл», 1986, 254 с.
31. Макевнин С., Бакулин А. Охране природы, —М., «Агропрмиздат», 1991, 127 с.
32. Малиновский Ю.М. Недра-летопис биосферы, —М.: «Недра», 1990, 161 с.
33. Машковский М.Д. Лекарственные средства, —Т.: «Медитсина», 1988, И-часть 624 с. И 2-часть 576 с.
34. Мизун Ю.Г. Ионосфера земли, —М.: «Наука», 1985, 157 с.
35. Натсиональный доклад. «О состоянии окружающей природной среды и исползовании природных ресурсов Республики Узбекистан в 1994 году», —Т.: «Ўқитувчи», 1995, 128 с.
36. Навиков Ю.В., Бекназов Р.У. Охрана средк, —Т.: ИПО им. Ибн Сины, 1992, 295 с.
37. Одум Ю. Основны экологи /пер. с англ./, —М.: «Мир», 1975, 740 с.
38. Одум Ю. Экология /пер. с англ./, —М.: «Мир», 1986, т.1-2, 704 с.

39. Otabayev Sh., Nabiyeв M. Inson va biosfera, –Т.: «O'qituvchi», 1995, 310 b.
40. Печуркин Н.С. Энергия и жизнь, «Наука» СО, Нов-ск, 1988, 190 с.
41. Roziqov K., Atrof-muhit va inson ekologiyasining muammolari, –Т.: «TITLP», 1993, 32 b.
42. Roziqov K., Sultonov R. Atrof-muhit haqida ilk saboq. Oquv qollanma. –Т.: TJU nashriyoti, 2003, 64 b.
43. Roziqov K., Toxtayev A. va boshq. Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi haqida yetti saboq. Oquv qollanma. –Т.: «Bioekosan», 2004, 104 b.
44. Roziqov K.X., Roziqov R.K. Atrof-muhit muhofazasini ta'minlash, chiqindi moddalar muammosini hal etish chora-tadbirlari. J. «Iqtisodiyot va ta'lim», 2-son, –Т.: 2005, 122-124 b.
45. Roziqov K., Norboyev Z. Agroekokimyoviy izohli lug'at, –Т.: «ToshDAU nashriyoti», 2008, 172 b.
46. Sklenarj K. Za peshernym chelovekom, –М.: «Znanie», 1978, 271 b.
47. Usmonov I.A., Ilinskiy I.I., M.Nabiyeв. Oqar suvlar toza va zilol bo'lsin. –Т.: «Meditsina», 1987, 23b.
48. Френч Х.Ф. «За чистоту воздуха», в Сб. «XX-век: последние 10 лет» –М.: «Прогресс», 1992, с. 91-112.
49. Хефлинг Г. Тревого в 2000 году, –М.: «Мысл», 1990, 272 с.
50. «Kimyo va hozirgi zamon» /ruschadan tarjima/, –Т., «O'qituvchi», 1990, 224 b.
51. «Химия окружающей среды» /под. Ред. Дж. О.М. Бокриса, пер.с англ/ –М.: «Химия», 1982, 672 с.
52. Xolmatov X.X. va boshqalar O'zbekistonning shifobaxsh o'simliklari, –Т.: «Ibn Sino nashriyoti», 1991, 208 b.
53. Хоровитс Н., Поиски жизни в солнечной системе /пер с англ./, –М.: «Мир», 1988, 187 с.
54. Шилейко А.В., Шилейко Т.И. В океане энергии, –М.: «Знание», 1989, 192 с.
55. «Shifobaxsh o'simliklardan damlama, qaynatma, malham» /tuzuvchi Anvar Sobirjon o'g'li/, –Т.: «A. Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti», 1994, 92 b.
56. Egamberdiyev Z., Egamberdiyeva Z. Tabiat va inson –Т.: «Mehnat», 1985, 56 b.

57. «Экология» /учебн. Пособие. Под общ.ред.проф. С.А. Боголюбова/ М.: «Знание», 1997, 285 с.

58. «Экологические очерки о природе и человеке» /пер. с нем., под. ред. Б. Гржимека/, –М.: «Прогресс», 1988, 640 с и 292 илл.

59. Qo'shmurodov O.Q., Zoxidov K.S. Elementlar geokimyosi, – T.: «Universitet», 1996, 73 b.

60. G'ulomov P. Jug'rofiya atamalari va tushunchalari izohli lug'ati, –T.: «O'qituvchi», 1994, 141 b.

61. G'ulomov P. Inson va tabiat., –T.: «O'qituvchi», 1990, 96 b.

62. Hojimatov Q., Olloyorov –M., O'zbekistoning shifobaxsh o'simliklari va ularni muhofaza etish, –T.: «Fan», 1988, 60 b.

M U N D A R I J A

Kirish	3
I bob. OLAM VA KURRAI ZAMIN, EKOLOGIYA VA ATROF-MUHIT KIMYOSIGA OID MUHIM TUSHUNCHALAR	
1.1 Olam (koinot), Quyosh va kurrai zaminimiz to'g'risida mavjud ilmiy tushinchalarning qisqa tavsifi.....	6
1.2. Quyosh, uning tizimidagi sayyoralar va kurrai-zamining yaxlitligi, uzviy bog'liqligi hamda «Kosmokimyo» haqida tushunchalar.....	13
1.3. Yer sayyorasining tarkib tuzilmasi va unda ekologik uyg'unlik (mutanosiblik) ning mavjudligi.....	19
1.4. «Ekologiya» to'g'risida umumiy tushinchalar.....	25
1.4.1. Tirik organizmlarning hujayrali tuzilishi va ularning asosiy funksiyasi.....	28
1.5. «Ekokimyo asoslari» ni o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan muhim kimyoviy tushunchalar bayoni.....	35
II bob. YERNING HAVO VA SUV MUHITLARI	
2.1. Yerdagi asosiy hayotiy omil va sharoitlar.....	56
2.2. Havo muhiti (Atmosfera).....	58
2.2.1. Azot.....	59
2.2.2. Kislorod.....	63
2.2.3. Eng muhim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar.	66
2.2.4. Atmosferaning tarkib- tuzilmasi.....	68
2.3. Suv muhiti (Gidrosfera).....	71
2.3.1. Vodorod.....	73
2.3.2. Suv kimyosi.....	75
2.3.3. Suvning tabiatdagi o'rni va ahamiyati.....	79
2.3.4. Tabiiy suv turlari va manbalari.....	81
2.3.5. Yerda suvning aylanma harakati, suv balansi va gidrologik rejim to'g'risida.....	83
III bob. YERNING TASHQI QATTIQ PO'STLOG'I (LITOSFERA) VA BIOQOBIG'I	
3.1. Litosferaning tarkibiy tuzilmasi.....	88
3.2. Litosfera mineral jinslarining tarkibi va xossalari.....	92
3.3. Yer bioqobig'i (Biosfera).....	97

IV bob. ELEMENTLARNING ATROF-MUHITDA TARQALISHI VA TABIIY JARAYONLAR KIMYOSI

4.1. Tabiiy unsurlar tarkibidagi biogen kimyoviy elementlar.....	102
4.2. Kimyoviy element atomlarining tarkibiy tuzilishi va radioaktiv elementlar haqida tushunchalar.....	106
4.3. Kimyoviy elementlarning tabiatdagi aylanma harakati.....	113
4.4. Tabiatda amalga oshadigan modda va energiya almashinish jarayonlarining fizik-kimyoviy asoslari.....	118

V bob. TABIIY RESURSLARNI QAYTA ISHLASH NATIJASIDA OLINADIGAN MUHIM MAHSULOTLARNING KIMYOVIY TAVSIFI

5.1. Tabiiy mineral resurslardan foydalanishning hozirgi zamon ko'rsatkichlari (O'zbekiston Respublikasi misolida).....	122
5.2. Kimyoviy qayta ishlash texnologik usullarining yaratilish bosqichlari.....	125
5.3. Tabiiy xomashyo mahsulotlarini kimyoviy qayta ishlash texnologiyasi taraqqiyot yo'llari.....	131
5.4. Kimyoviy mineral o'g'itlar ishlab chiqarish.....	134
5.5. O'simlik zararkunandalariga qarshi ishlatiladigan kimyoviy vositalar pestitsidlar.....	140
5.6. Polimer va plastmassalar.....	146
5.7. Neftni qayta ishlab olinadigan asosiy yonilg'i mahsulotlar..	153
5.8. O'simliklardan olinadigan shifobaxsh modda va mahsulotlar.....	161
Bilim nazorati uchun savollar.....	182

VI bob. ASOSIY ENERGETIK OMILLAR VA ULARNING EKOKIMYOVIY ASOSLARI

6.1. Energiya, uning turlari va tabiati to'g'risida umumiy tushunchalar.....	171
6.2. Quyosh – asosiy tabiiy energetik omil, uning muhim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari.....	179
6.3. Turli energetik omillarning barpo qilinish bosqichlari va energiyaga ehtiyoj ortishi.....	185
6.4. Moddalarning yuqori darajada oksidlanishi - yonish jarayoni kimyosi va chiqindi moddalar hosil bo'lishiga doir ma'lumotlar.....	190
6.5. «Markazlashgan issiqlik ta'minoti» tizimining ekokimyoviy asoslari.....	197
6.6. Yadro energetikasining fizik-kimyoviy asoslari.....	202

6.6.1. «Suv -grafit» tipidagi reaktorlar.....	204
6.6.2. «Suv. Suvli» reaktorlar.....	204
6.6.3. «Tezkor neytronli» reaktorlar.....	205
Bilim nazorati uchun savollar.....	207
6.7. Noan'anaviy energetik omillar va ularning ekologiyaviy asoslari.....	207

VII bob. ATMOSFERADAGI O'ZGARISHLAR VA MAVJUD EKOLOGIK MUAMMOLARNING KIMYOVIIY ASOSLARI

7.1. Havo muhitining paydo bo'lishida «fotokimyoviy reaksiyalar» ning tutgan o'rni. Tabiiy jarayonlar tavsifi.....	217
Bilim nazorati uchun savollar.....	221
7.2. Atmosferaga chiqadigan gaz va gazsimon moddalar tavsifi, asosiy manbalari.....	221
Bilim nazorati uchun savollar.....	226
7.3. Chiqindi gazlar tufayli havo muhitida boradigan fotokimyoviy reaksiya va jarayonlar.....	227
Bilim nazorati uchun savollar.....	232
7.4. Atmosferada «Qurumli tuman» («Smog»), «Havo dimiqishi» («Parnik effekti») va «Ozon yorig'i» kabi muammolarning sodir bo'lish ekologiyaviy asoslari.....	248
Bilim nazorati uchun savollar.....	238

VIII bob. CHIQINDI OQAVA SUV VA TASHLANDIQ QATTIQ MODDALAR

8.1. Chiqindi oqava suvlarning hosil bo'lishi, asosiy manbalari, turlari va ayrim sifat ko'rsatkichlari.....	239
8.1.1. Yog'in-sochin va iqlim-sharoit o'zgarishi tufayli sodir bo'ladigan tabiiy oqavalari.....	241
8.1.2. Xonadon (kundalik turmush va maishiy xizmat) oqavalari.....	243
8.1.3. Energetik inshootlar oqavalari.....	244
8.1.4. Tog'-kon, metallurgiya va mashinasozlik sanoati oqavalari.....	244
8.1.5. Kimyo va neft kimyosi korxonalari oqavlatari.....	244
8.1.6. Farmatsevtika va biotexnologiya korxonalari oqavalari...	245
8.1.7. Oziq-ovqat sanoati korxonalari chiqindi suvlari.....	246
8.1.8. Selluloza-qog'oz ishlab chiqarish korxonalari oqava suvlari.....	246

8.1.9. Sintetik kauchuk, rezina va turli polimer-plastmassa ishlab chiqarish korxonalari oqavalari.....	247
8.1.10. Lak-bo'yoq ishlab chiqarish korxonalari oqavalari.....	247
8.1.11. Mineral o'g'itlar ishlab chiqarish oqavalari.....	248
8.1.12. Tekstil sanoati oqavllari.....	248
8.1.13. Qishloq xo'jaligi-dehqonchilikda hosil bo'ladigan oqavalar.....	248
8.1.14. Radioaktiv elementli chiqitlarni tutuvchi oqavalar.....	249
8.2. Ishlab chiqarish sohalari bo'yicha suv sarfi va hosil bo'ladigan chiqindi oqavalarning tarkib-sifat ko'rsatkichlari.....	250
Bilim nazorati uchun savollar.....	257
8.3. «Xonadon axlati» va qattiq holdagi boshqa chiqindilar.....	258
8.4. Markaziy Osiyo mintaqasi va O'zbekiston hududlaridagi ekologik vaziyat. «Inson ekologiyasi» muammolari.....	265
IX bob. ATROF-MUHIT HOLATINING MONITORINGI VA FIZIK-KIMYOVIY ANALIZ USULLARI	
9.1. Ekokimyoviy monitoring, uning mazmuni va mohiyati.....	272
9.2. Moddalarning kimyoviy analiz mumtoz usullari.....	280
9.3. «Sifat-miqdor» va «Fizik-kimyoviy» analiz usullarini bajarish tartibi.....	283
9.3.1. «Sifat-miqdor» analiz usullari.....	284
Sifat analizlari.....	285
Miqdor analizi usuli.....	286
9.3.2. Oqava suvni analiz qilish.....	286
9.3.3. Fizik-kimyoviy analiz usullari.....	288
Fotometriya Kolorimetriya.....	289
Kulonometriya, Galvanometriya va Potensiometriya.....	290
Xromotografiya.....	292
9.4. Spektral analiz usullari.....	294
Molekulyar absorbsion analiz usuli.....	295
Nefelometriya, Turbidimetriya, Lyuminestsent (Flyuori-metrik) va Atomli absorbsion analiz usullari.....	296
9.5. IQ – spektroskopiya usuli.....	297
X bob. CHIQUINDILARNI TOZALASH ZARASIZLANTIRISH JARAYONLARI VA VOSITALARI	
Umumiy tushunchalar.....	304
10.1. Sanoat korxonalarida o'ta zararli chiqindi moddalar hosil bo'lishini oldini olish texnologik chora - tadbirlari.....	305

10.2. Chiqindi moddalarning bartaraf qilinishida tabiatda «o'zini-o'zi tozalash jarayonlari» ning tutgan roli.....	310
10.3. Gaz va gazzimon chiqindilarni bartaraf etish usullari va vositalari.....	319
10.4. Chiqindi «aerozol» va changlarni bartaraf qilish usullari va vositalari.....	325
10.5. Iflos oqavalardagi erimagan mexanik aralashma chiqindi moddalarni ajratib olish fizik-kimyoviy usul-uslub.....	329
10.6. Oqavalarda erigan holdagi chiqindi moddalarni bartaraf etish kimyoviy, fizik-kimyoviy va biologik asoslari.....	335
10.7. Suvni tozalash texnologiyasining asosiy bosqichlari, qurilma va texnik vositalari.....	343
10.7.1. Mexanik aralashmalarni ajratib olish.....	343
10.7.2. Koagulyatsiya va flokulatsiya texnologik jarayonlarining kimyoviy asoslari.....	346
10.7.3. Oqava suvlarni erigan moddalardan tozalash texnologiyasi asoslari.....	348
10.7.4. Murakkab organik birikma hamda bakteriyalardan suvlarni tozalash biologik usullari.....	357
10.8. Qattiq holdagi chiqindi (axlat)larga ishlov berish texnologik usul va jarayonlari.....	362
XI bob. AMALIY EKOKIMYOGA DOIR ILMIY ATAMA VA IBORALAR IZOHI	
11.1. Yer va Olam to'g'risida umumekologik atamalar.....	370
11.2. Yer tabiati, iqlim-sharoiti va unda mavjud bo'lgan barcha unsurlarga oid ekokimyoviy atamalar.....	387
11.3. Tabiiy va amalda qo'llaniladigan turli xil ishlab chiqarish jarayonlari, hosil bo'lgan modda va mahsulotlarga oid ekokimyoviy atama va iboralar.....	399
FOYDALANILGAN A D A B I Y O T L A R.....	421

Blank lined paper.

**K.X. ROZIQOV, S.S. NEGMATOV
B.B. SOBIROV**

ATROF-MUHIT EKOKIMYOSI

Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2012

Muharrir:	M.Hayitova
Tex. muharrir:	A.Moydinov
Musavvir:	H.Gulomov
Musahhiha:	F.Ismoilova
Kompyuterda sahifalovchi:	N.Rahmatullayeva

**Nashr.lits. A1№149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi 10.12.2012 yil.
Bichimi 60x84 1/16 «Times Uz» garniturasl. Ofset usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 27,75. Nashr bosma tabog'i 27,0.
Tiraji 1500. Buyurtma №82.**

**«Fan va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi» da chop etildi.
100066, Toshkent shahri, Olmazor ko'chasi, 171-uy.**

De.