

I.R.ASQAROV, N.X.TO‘XTABOYEV, K.G‘.G‘OPIROV

KIMYO

*O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi vazirligi
umumta’lim maktablarining 9-sinfi uchun
darslik sifatida tasdiqlagan*

«O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi»

Davlat ilmiy nashriyoti

Toshkent 2006

Aziz o'quvchi!

Bu o'quv yilida sen umumiy o'rta maktabni tamomlaysan. Oldinda seni akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari kutmoqda. Qiziqishingni hisobga olgin-da, dadil olg'a qadam bos.

Unutma, sen Ar-Roziy, Al-Farg'oniy, Al-Buxoriy, Beruniy, Abu Ali ibn Sino, Amir Temur, Ulug'bek, Zahiriddin Muhammad Bobur kabi buyuk allomalarning avlodisan.

Ota-onang, ustozlaring, Vatanning–O'zbekiston seni haqiqiy inson, yetuk mutaxassis, ijodkor, olim bo'lib yetishishingni, el-yurt oldida obro'-e'tibor topishingni xohlaydi.

Yodingda tut! Fan olamining hali ochilmagan qirralari ko'p, ularni zabt etmoq sening zimmangda.

Senga oq yo'l tilaymiz.

Mualliflar

Taqrizchilar:

–Z.M.Bobur nomidagi Andijon Davlat universiteti kimyo kafedrası jamoasi, Andijon viloyati Pedagogik xodimlar malakasini oshirish va qayta tayyorlash instituti kimyo bo'limi jamoasi

K.Rasulov

–Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti professori

M.Rahimov, Z.Akbarov,

Sh.G'opirov

–oliy toifali kimyo fani o'qituvchilari

O.G'oiyova

–Toshkent shahar Shayxontohur tumani 34-maktab kimyo o'qituvchisi.

Shartli belgilar:

- – maxsus ma'lumotlar;



- savol va topshiriqlar;



- test topshiriqlari;



- mustaqil ishlar;



- laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar.

KIRISH

Insonlar qadimdan kimyoviy moddalar va hodisalar bilan tanish bo'lganliklari tarixdan ma'lum. Kimyoning dastlabki rivojlanish davrlaridagi fikrlar, tasavvurlar, tadqiqotlar rivojlanishida ko'plab chet ellik olimlar bilan bir qatorda o'zbek olimlarining ham munosib o'rinlari bor.

O'zbekiston hududida yashagan xalqlar amaliy faoliyatida kon qazish, temir eritish, cho'yan ishlab chiqarish, shisha tayyorlash, sopol buyumlar yasash kabi ishlar, kimyoviy moddalardan foydalanib tayyorlangan bezaklar, qog'ozlar, yozuvlar, attorlik buyumlari uchun zarur bo'lgan simob va uning birikmalari, efir moylari, surma, o'simliklardan tayyorlangan dori-darmonlar keng qo'llangani haqida ma'lumotlar mavjud. Daraxt po'stlog'i, kanop, latta va boshqa mahsulotlardan qog'oz olingan. 751-yilda Samarqandda ana shu yo'l bilan qog'oz ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Tarixiy obidalarimiz bo'lgan Samarqand, Buxoro, Xiva kabi shahar-muzeylardagi qadimgi binolardagi naqsh va ornamentlar, koshinlar, qurilish materiallari va qorishmalari uchun noyob aralashmalar, bo'yoqlar tayyorlanib ishlatilgan.

Miloddan avvalgi 460–377-yillarda yashagan qadimgi yunon ensiklopedist olimi Gippokrat o'simlik, hayvonlar va tabiiy minerallardan dorivor vositalar olish haqida qimmatli maslahatlar bergan.

721–815-yillarda yashagan Jobir ibn Hayyom (Gaber) (sulfat, nitrat kislotalarni va zar suvini olish usullarini yozib qoldirgan) novshadil spirtini aniqlagan, xossalarini o'rgangan, oq bo'yoq tayyorlash uslubini taklif qilgan, sirka kislotani haydash orqali tozalash usulini o'rgangan, uning turli konsentratsiyadagi eritmalarini tayyorlashni ko'rsatib bergan. "Yetmish kitobi"da metallar va minerallar haqida ko'p ma'lumotlar berilgan.

Farg'ona viloyatining Quva tumanida tavallud topgan, 797–861-yillarda yashagan ensiklopedist olim Ahmad al-Farg'oniy (Alfraganus) kimyoga oid dastlabki asarlardan bo'lgan "Kitob amal ar-rahomat" ning muallifi bo'lib, u ming yildan ortiq davr davomida suv ta'siridan yemirilib ketmagan mashhur nilomer uchun tayyorlangan noyob qotishma tarkibini ham taklif etgan.

865–925-yillarda yashagan Abu Bakr Muhammad ibn Zakariyo ar-Roziy (Razes) kimyo va tabobatga katta hissa qo'shgan. U birinchi bo'lib kimyoviy moddalarni sinflarga ajratgan, tajribaxonalarida qo'llangan asbob-uskunalarining tasvirlarini bergan. Turli kasalliklarni o'simliklar bilan davolash haqida qimmatli tavsiyalarni yozib qoldirgan.

870–950-yillarda yashab ijod qilgan Abu Nasr Forobiy talqiniga ko‘ra moddiy dunyo asosini birlamchi materiya tashkil etadi. Bevosita shifokorlik bilan shug‘ullanish Forobiy tomonidan ko‘plab amaliy kimyo uslublarini rivojlantirilishiga sabab bo‘lgan.

973–1048-yillarda yashab ijod qilgan Abu Rayhon Beruniy o‘zining davrida ma‘lum bo‘lgan tog‘ jinslari, minerallar, metallar va ular asosidagi ko‘plab boshqa birikma, qotishma, hosilalarni o‘rganib, ularning xossalari haqida mashhur “Mineralogiya” asarini yaratgan. “Kitob as-saydana” kitobida mineral dorilar haqida fikr yuritgan. O‘zining bu sohadagi ishlari bilan zamonaviy kimyo fanining shakllanishi, rivojlanishiga beqiyos hissa qo‘shgan.

980–1037-yillarda yashagan Buhoro viloyatining Afshona qishlog‘ida tavallud topgan Abu Ali ibn Sino (Avitsenna) o‘rta asrlarning yirik alkimyogarlaridan bo‘lib, “Risalat al-iksir”, “Kitob ash-shifo”, “Tib qonunlari” kabi asarlarida ko‘pgina kislota, ishqor, shifobaxsh moddalarni tibbiyot amaliyotida qo‘llanish holatlari haqida qimmatli ma‘lumotlarni keltirgan. “Tib qonunlari” asari 500 yildan ortiq dunyodagi yirik tabobat oliygohlarida asosiy darslik sifatida foydalanilgan.

Buyuk ajdodlarimizning munosib izdoshlari sifatida zamonamizning qator kimyogar va kimyogar-texnolog olimlari bo‘lgan O.S.Sodiqov, S.Yu.Yunusov, H.R.Rustamov, X.U.Usmonov, M.N.Nabiyev, M.A.Asqarov, X.N.Oripov, N.A.Parpiyev, K.S.Ahmedov, Z.S.Salimov, N.R.Yusufbekov, A.A.Abduvahobov, S.Sh.Rashidova, Sh.I.Solihov, S.I.Iskandarov, Yu.T.Toshpo‘latov, S.S.Ne‘matov, B.M.Beglov, T.M.Mirkomilov, A.G‘.Maxsumov kabi yetakchi o‘zbek olimlari jahonshumul ishlari bilan kimyo fani rivojiga salmoqli hissa qo‘shdilar va qo‘shib kelmoqdalar.

O‘zbekiston davlat mustaqilligiga erishgandan so‘ng 1997-yil o‘zbek olimlari I.R.Asqarov va T.T.Risqiyevlar tomonidan asos solingan “Tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash” ixtisosligi kimyo fanlari tizimiga kiritildi va bu sohada hozirgi kunda jahonning ko‘plab mamlakatlarida tegishli tadqiqotlar olib borilmoqda.

I bob**8-SINF KIMYO KURSINING ENG MUHIM MAVZULARINI TAKRORLASH**

Aziz o‘quvchilar! 9-sinfda kimyo fanini o‘rganishda davom etishimiz uchun 8-sinfda kimyodan olgan ba’zi bilimlarimizni takrorlab olishimiz kerak.

1-§.**Elementlar Davriy sistemasi va Davriy qonun**

Noorganik kimyoni o‘rganish jarayonida elementlar Davriy sistemasi va Davriy qonunning ochilish tarixi bilan tanishgan edik.

- *Abu ar-Roziy IX asr oxiri X asr boshlarida moddalarni o‘simlik, hayvon va minerallardan olinishi asosida sinflagan;*
- *XVIII asrda 30 tacha element ma’lum edi;*
- *XIX asrda 60 dan ortiq element ma’lum bo‘ldi;*
- *Nemis olimlari I.Debereyner (1829) va L.Meyer (1864), ingliz olimlari U.Odling va J.Nyulends (1863), fransuz olimlari J.Dyuma va A.Shankurtua hamda boshqa olimlar kimyoviy elementlarni sistemalashtirishga harakat qilganlar;*
- *1620-yilda A.Sala erituvchilarni suvli, kislotali, yog‘li sinflarga ajratdi;*
- *Sistemalashtirish muammosini 1869-yilda rus olimi D.I.Mendeleyev muvaffaqiyatli hal qilgan;*
- *1718-yilda E.Joffrua moddalarning o‘xshashlik jadvalini tuzdi.*

D.I.Mendeleyev tomonidan Davriy qonunning dastlabki talqini “...**oddiy moddalarning xossalari hamda elementlar birikmalarining shakl va xossalari ularning atom massalari qiymatiga davriy ravishda bog‘liq...**” deb berilgani va keyinchalik atom tuzilishi haqidagi bilimlarning chuqurlashishi, tasavvurlarning kengayishi natijasida quyidagi yangi talqin bilan almashtirilganini yaxshi bilamiz:

“Kimyoviy elementlar va ulardan hosil bo‘luvchi oddiy hamda murakkab moddalarning xossalari shu elementlar atomlarining yadro zaryadlari bilan davriy bog‘lanishda bo‘ladi.”

Davriy qonun–tabiat qonuni va u tabiatda mavjud bo‘lgan bog‘liqliklarni aks ettiradi.

Davriy qonun asosida elementlar Davriy sistemasi vujudga kelgan.

Davriy sistemaning dastlabki variantida (1-mart 1869-y.) 63 ta element aks etgan bo'lsa, uning zamonaviy variantida 109 ta element aks ettirilgan.

Davriy sistemada elementlarning joylashish tartibi ularning fizik va kimyoviy xossalari davriy o'zgarishi bilan tavsiflanadi. *Davriylik* deganda ma'lum intervaldan so'ng xossalarning takrorlanishi tushuniladi. Masalan, ishqoriy metallar, galogenlar va inert gazlar jadvalda 8 yoki 18 elementdan iborat to'g'ri interval (*davr*) orqali joylashadi. Xossalarning bunday o'zgarish tartibi atomlar elektron pog'onalarining to'lib borishi bilan bog'liqdir.

Atom tuzilishi nuqtai nazaridan kimyoviy elementlar Davriy sistemasi va Davriy qonuni

Davriy qonun kashf qilindi va Davriy jadval tuzildi, lekin D.I.Mendeleyev elementlar xossalari o'xshashligi va farqlarini, davriy o'zgarish sabablarining tub mohiyatini tushuntirib bera olmadi.

XIX asrda atom kimyoviy reaksiyalarda o'zgarishga uchramaydigan zarra deb hisoblangan. XIX asr oxiri va XX asr boshlarida kimyo fanida erishilgan yutuqlar bu tasavvurni o'zgartirib yubordi:

- *X-(rentgen) nurlarining ochilishi (nemis olimi K.Rentgen, 1895)*
- *Radioaktivlikning ochilishi (fransuz olimi A.Bekkerel, 1896)*
- *Elektronning ochilishi (ingliz olimi J.Tomson, 1897)*
- *Atom yadrosi zaryadining elementning davriy sistemadagi tartib nomeriga tengligi (ingliz olimi D.Mozli, 1913)*
- *Yadro tuzilishi proton-neytron nazariyasining yaratilishi (rus olimlari D.D.Ivanenko va E.N.Gapon hamda nemis olimi V.Geyzenberg, 1932)*

Kimyoviy elementning davriy sistemadagi o'rni uning atomi tuzilishi va xossalari bog'liq.

Radioaktivlikni o'rganish (M.Skladovskaya-Kyuri, P.Kyuri, E.Rezerford) kimyoviy element atomi murakkab sistema ekanligini ko'rsatdi. Atom musbat zaryadga ega bo'lgan yadrodan va uning atrofida harakatlanuvchi elektronlardan iborat (*elektron (e^-) $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg massaga va $1,6 \cdot 10^{-19}$ Kl manfiy elektr zaryadiga ega*). Atomdagi elektronlar to'plami elektron qobig'i deb ataladi. Atom elektroneytral zarra, demak, atom elektron qobig'idagi elektronlar soni yadro zaryadiga yoki davriy sistemadagi element tartib nomeriga (*Z*) tengdir.

Proton-neytron nazariyasiga ko'ra, atom yadrosi proton va neytronlardan iborat (*proton (p) 1 a.m.b. massaga va $+1$ zaryadga ega zarra; neytron (n) proton massasiga yaqin massaga ega elektroneytral zarra*).

Yadro zaryadi uning tarkibiga kiruvchi protonlar soni bilan belgilanadi, demak, atom yadrosidagi protonlar soni elementning davriy sistemadagi tartib nomeriga teng.

Atom massasi (A) atom tarkibiga kiruvchi barcha zarralar massalari yig'indisiga teng:

$$A = \text{protonlar massasi} + \text{neytronlar massasi} + \text{elektronlar massasi}$$

Elektronlar massasi shu qadar kichikki, atom massasini proton va neytronlar massasidagina iborat deb olsa bo'laveradi. Proton va neytronlarning umumiy massasi *massa soni* (A) deb ataladi va u butun songacha keltirilgan element nisbiy atom massasi (A_r)ga teng:

$$A_r = Z \text{ (proton soni)} + N \text{ (neytron soni)}$$

Atom yadrosidagi neytronlar soni element nisbiy atom massasi va uning tartib nomeri orasidagi farqqa teng $N = A_r - Z$

Shunday qilib, elementning davriy sistemadagi o'rniga qarab, uning atomi tarkibini aniqlash mumkin (1-jadval).

1-jadval

Zarracha bo'lishi mumkin bo'lgan atom sohasi	Zarrachalar				
	nomi	Simvoli (o'ng yuqoridagi son zaryad)	Massa a.m.b.	Zaryadi	Atomdagi soni
Yadro	Proton	${}_1\text{p}^1$	1	+1	Z
	Neytron	${}_1\text{n}^0$	1	0	$A_r - Z$
Elektron qobig'i	Elektron	e^-	1/1840	-1	Z

Ko'rib turganimizdek, atom tarkibiga musbat va manfiy zaryadli zarralar–elektronlar va protonlar kiradi va u qarama-qarshi xossali zarralar to'plamidan iborat.

Proton, neytron, elektron elementar zarralar hisoblanib, hozirgi kungacha turli xossalarga ega (massa, zaryad va b.) ko'plab zarrachalar ma'lum. Biz ularni ko'ra olmasak-da, ularning haqiqatda mavjudligi olimlar tajribalarida aniqlangan ko'rsatkichlar bilan tasdiqlanadi.

Elementar zarralar ham atom va molekularlar singari materiya turlaridir.

Atom tuzilishini o'rganish shuni ko'rsatdiki, Davriy sistema elementlar atomlarning elektron pog'onalari tuzilishiga mos ravishda ma'lum tartibda joylashadi.

Qo'zg'almagan holatda atomning elektron tuzilishi undagi elektronlar soni bilan belgilanadi. Bunda elektronlar energiyasi minimal bo'lgan orbitallarni egallaydi. Elektronlar soni yadro zaryadiga teng bo'ladi. Shunday qilib, aynan yadro zaryadi atomning elektron tuzilishini va shu bilan birgalikda element xossalari belgilovchi tavsif bo'lib hisoblanadi. Davriy qonunning quyidagi ta'rifi kelib chiqadi:

- *Kimyoviy elementlar va ulardan hosil bo‘luvchi oddiy hamda murakkab moddalarning xossalari shu elementlar atomlarining yadro zaryadlari bilan davriy bog‘lanishda bo‘ladi.*

Har qanday elementning elektron qobig‘i soni element joylashgan davr nomeriga teng bo‘ladi. H va He bitta elektron pog‘onaga ega va ular birinchi davrda joylashadi; Li, Be, B, C, N, O, F, Ne elementlari atomlari ikkita elektron pog‘onaga ega va ular ikkinchi davrda joylashadi va h.k. Element atomlari tashqi elektron pog‘onasida sakkiztadan ortiq elektron bo‘lmaydi, Davriy sistemada sakkizta guruh bor. Har bir guruh bosh va qo‘shimcha (yonaki) guruhchaga bo‘linadi. Bosh guruhchalardagi elementlar atomlari tashqi elektron pog‘onalaridagi elektronlar soni (He dan tashqari) guruh nomeriga teng.

1. *Davr boshlanishi yangi elektron pog‘ona tashkil bo‘lishi bilan mos keladi. Har bir davr ishqoriy metall bilan boshlanib inert gaz bilan tugaydi. Ularda (geliydan tashqari) tashqi pog‘ona 8 ta elektrondan iborat va ns^2np^6 (n – bosh kvant soni) simbolikasiga ega.*
2. *Bosh va yonaki guruhchalar elementlari elektron pog‘onalari to‘lib borishi bilan farqlanadi. Bosh guruhlardagi barcha elementlarda tashqi s-pog‘onacha (I va II guruhlar s-elementlari), yoki tashqi p-pog‘onacha (III va IV guruh p-elementlari) to‘lib boradi. Uchta dekadadan (Sc–Zn, Y–Cd, La–Hg) iborat birinchi yonaki guruhchalarda ichki d – pog‘onachalar to‘lib boradi va ular d-elementlar deb ataladi. Lantanoid va aktinoidlar ikkinchi yonaki guruhchalarida yanada ichkariroq bo‘lgan f-pog‘onachalar to‘lishi ro‘y beradi va ular f-elementlar deb ataladi.*

Shunday qilib, atomning elektron tuzilishi guruhlar, bosh va yonaki guruhchalar soni, guruhlar va davrlardagi elementlar soni asosidagi Davriy sistemaning tuzilishini tushuntirib berdi. U davriy sistemadagi kaliy va argon, kobalt va nikel, tellur va yod elementlari joylashuvini (ularning atom tuzilishini ko‘ring) va boshqalarni izohlab berdi.



Savol va topshiriqlar

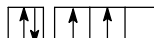
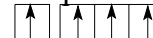
1. *Davr deb nimaga aytiladi?*
2. *Davriy sistemada nechta davr bor?*
3. *Qanday davrlar katta va kichik davrlar deb ataladi?*
4. *Davriy sistemada nechta qator bor?*
5. *Qanday elementlar bir guruhga kiradi?*
6. *Davriy sistemada nechta guruh bor?*
7. *Har bir guruhda qanday guruhchalar bor?*
8. *Davriy sistema jadvalida qanday elementlar pastda alohida qatorlarda ko‘rsatilgan va nima uchun?*

2-§.

Davr va guruhlarda elementlar xossalari o'zgarishi

Atom tuzilishining elektron nazariyasi elementlar xossalari o'zgarishi va davriy sistemadagi o'rniga bog'liq ravishda o'zgarishini izohlab berdi.

Bu nazariyaga ko'ra, kimyoviy reaksiyalar asosida elektron munosabatlar–atomlar elektron pog'onalarining qayta qurilishi jarayonlari yotadi. Bunda asosan tashqi elektron qavatidagi elektronlar (valent elektronlar) ishtirok etadi.

Masalan, uglerod atomi tashqi elektron qavatining tuzilishi quyidagicha  bo'ladi. Qo'zg'algan holatda  ko'rinishga o'tadi.

Maksimal to'lgan orbitallar eng barqaror bo'ladi. Bunday elektron qobiqlar tugallangan deb ataladi, bunda tashqi elektron pog'ona s^2p^6 (8 ta elektron) elektron konfiguratsiyasiga ega bo'ladi (H va He dan tashqari).

Shuning uchun inert gazlar juda qiyinchilik bilan reaksiyaga kirishadi.

Metallar atomlari tashqi pog'onalarida, odatda, 4 tagacha elektron bo'lib, yadro bilan kuchsiz bog'langan. Ular reaksiyaga kirishganda valent elektronlarni yo'qotadi. Ishqoriy metallar boshqa metallarga qaraganda eng kuchli metallik xossalari ega deb qabul qilinadi. Elementlarning metallik xossalari solishtirish uchun, odatda, maxsus kattalik – I ionlanish energiyasidan foydalaniladi.

- *Ionlanish energiyasi elektronning atomdan ajralishi uchun zaruriy energiya miqdori.*

Ionlanish energiyasi birligi elektron–voltning atomga nisbatida (eV/atom) ifodalanadi. Atomning ionlanish energiyasi elektron tuzilishi funksiyasi bo'lib, hisoblanadi. Atomlarning ionlanish energiyasi elementning tartib raqami bilan davriy bog'lanishda bo'ladi.

Metallmaslar atomlari tashqi elektron qavatida yadro bilan mustahkam bog'langan to'rtta va undan ortiq elektron mavjud. Metallmas atomi reaksiyaga kirishayotganda, odatda, elektron biriktirib oladi. Metallmaslik xossalari solishtirish uchun maxsus kattalik – E elektronga moyillik kattaligi qo'llanadi.

- *Elektronga moyillik – neytral atomga bitta elektronning birikishi natijasida ajraladigan yoki yutiladigan energiya miqdori.*

Elektronga moyillikning birligi elektron – voltning atomga nisbatida (eV/atom) ifodalanadi.

Yettinchi guruh bosh guruhchasi elementlari (F, Cl, Br, I) – tipik metallmaslar eng katta elektronga moyillik qiymatlariga ega bo'ladi.

Bir davrdagi, masalan, uchinchi davrdagi elementlarning atom tuzilishiga ko'ra kimyoviy xossalari qanday o'zgarishini ko'rib chiqaylik. Bu davrdagi har

bir elementning atomi uchta K, L va M elektron qavatlariga ega, shu bilan birga, K, L qavatlari tuzilishi bu davrdagi barcha elementlar uchun bir xil, M tashqi qavat tuzilishi esa farq qiladi. Atom radiuslari ham o'zaro har xil (2-jadval).

2-jadval

Element	Guruh nomeri	Yadro zaryadi	Elektron konfiguratsiya	Atom radiusi, nm	Ionlanish energiyasi, eV	Elektronga moyillik, eV
Na	I	+11	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	0,189	5,14	0,47
Mg	II	+12	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	0,269	7,64	0,32
Al	III	+13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	0,143	5,98	0,52
Si	IV	+14	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	0,134	8,15	1,46
P	V	+15	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	0,13	10,48	0,77
S	VI	+16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	0,104	10,36	2,15
Cl	VII	+17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	0,099	13,01	3,70

Davrlarda element atomlarining yadro zaryadlari ortib borishi natijasida, atom radiusi kichrayadi, tashqi qavatdagi elektronlar soni esa ortadi. Buning natijasida tashqi qavatdagi elektronlarning yadroga tortilishi, ionlanish energiyasi va elektronga moyillik ortadi. Shuning uchun davrning oxiriga borib elementlarning metallik xossalari zaiflashib, metallmaslik xossalari kuchayadi.

Haqiqatdan ham, uchinchi davr tipik ishqoriy metall – natriy bilan boshlanadi. Uning ketidan esa boshqa bir tipik metall – magniy joylashganki, u natriyga nisbatan kamroq metall xossasiga ega. Navbatdagi metall – alyuminiy bo'lib, ba'zi bir birikmalarida metallmaslik xossalarini namoyon qiladi. Si, P, S, Cl elementlari esa Si dan Cl ga tomon kuchayib boruvchi metallmaslik xossalarini namoyon qiladi. Xlor tipik metallmasdir. Davr inert element – argon bilan yakunlanadi. Elementlar kimyoviy xossalarining bunday o'zgarishlari barcha davrlarda kuzatiladi.

Katta davrlarda kichik davrlarga nisbatan metallik xossalari sekinlik bilan zaiflashadi, metallmaslik xossalari esa sekinlik bilan bo'lsa-da kuchayadi.

Shunday qilib, elementlarning kimyoviy xossalari ularning tartib raqami o'zgarishi bilan davriy ravishda o'zgarib boradi, deb xulosa chiqarish mumkin.

Bosh guruhcha elementlari kimyoviy xossalari va atom tuzilishi o'zgarishini IA guruh elementlari misolida ko'rib chiqamiz (3-jadval).

3-jadval

Element	Davr nomeri	Yadro zaryadi	Elektron konfiguratsiya	Atom radiusi, nm	Ionlanish energiyasi, eV
H	1	+1	$1s^1$	0,11	13,59
Li	2	+3	$1s^2 2s^1$	0,155	5,39
Na	3	+11	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	0,189	5,14
K	4	+19	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$	0,236	4,34
Rb	5	+37	$\dots 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$	0,248	4,18
Cs	6	+55	$\dots 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^1$	0,262	3,89
Fr	7	+87	$\dots 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^6 7s^1$	0,37	3,83

Bir guruhcha elementlari bir xil tashqi elektron qavatiga ega. IA guruh elementlari atomlari tashqi elektron qavatlarida bitta s-elektron bor. Lekin, atom radiuslari va elektronlar soni elementning tartib nomeri (yadro zaryadi) kattalashishi bilan ortib boradi. Shu bilan birgalikda tashqi elektronlarning yadroga tortilishi kuchsizlanadi, ionlanish energiyasi kamayadi. Shuning uchun bosh guruhchalarda yuqoridan pastga qarab element tartib raqami ortishi bilan elementlarning metall xossalari kuchayadi, metallmaslik xossalari kamayib boradi.

Elementlarning xossalarini davr va guruhlar bo'ylab o'zgarishini quyidagicha ifodalash mumkin:

1. Guruhlarda element tartib raqami (yadro zaryadi) ortishi bilan:
Metall xossalari kuchayadi;
Metallmaslik xossalari kamayadi.
2. Davrlarda element tartib raqami (yadro zaryadi) ortishi bilan:
Metall xossalari kamayadi;
Metallmaslik xossalari kuchayadi.

Demak, eng kuchli metall xossalari seziyda, eng kuchli metallmaslik xossalari ftorda namoyon bo'ladi.

Ko'rinib turibdiki, atom yadrolari zaryadi ortishi bilan ularning tashqi elektron qavatidagi elektronlar soni, atom radiusi davriy ravishda o'zgarib boradi.



Savol va topshiriqlar

1. Qanday elementlar atomlari tugallangan va tugallanmagan tashqi elektron pog'onalariga ega?
2. Metallar va metallmaslar atomlari tashqi elektron pog'onalarida elektronlar soni bilan qanday farq qiladi?
3. Kichik va katta davrlarda atomlar tuzilishi va xossalari qanday o'zgaradi?
4. Bosh guruhchalarda element tartib raqami ortishi bilan xossalari qanday o'zgaradi?
5. Qaysi metall faolroq hisoblanadi: a) natriy yoki rubidiy; b) kaliy yoki skandiy; d) kaliy yoki mis?
6. Qaysi metallmas faolroq hisoblanadi: a) uglerod yoki azot; b) fosfor yoki azot; d) tellur yoki yod?

3-§. Atom yadrosi

Atom yadrosi neytronlar va protonlardan tashkil topgan.

Neytron zaryadsiz zarracha bo'lib, nisbiy massasi 1 m.a.b.ga teng. "n" harfi bilan belgilanadi.

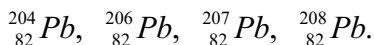
Proton musbat zaryadli. Zarracha nisbiy massasi 1 m.a.b.ga teng. "p" harfi bilan belgilanadi.

Atomning yadro zaryadi shu elementning elementlar davriy sistemasidagi tartib raqamiga teng.

Vodorod atomi yadrosida bitta proton bo'ladi, neytronlar esa yo'q.

Atomning massasi yadrodagi protonlar va neytronlar massalarining yig'indisiga teng. $A=N_p+N_n$. Masalan, alyuminiy atomi yadrosida 13 ta proton va 14 ta neytron bo'ladi. $A_r |A|=13+14=27$ m.a.b.

Yadro zaryadlari bir xil, lekin atom massalari turlicha bo'lgan kimyoviy elementlar turkumi **izotoplar** deb ataladi. Masalan, tabiatda argonning uchta izotopi – ${}^{36}_{18}Ar$, ${}^{38}_{18}Ar$ va ${}^{40}_{18}Ar$ uchraydi. Qo'rg'oshinning 4 ta izotopi mavjud:



Massasi o'zaro teng, lekin yadro zaryadlari har xil bo'lgan elementlar **izobarlar** deb ataladi. Masalan, kaliy va argon. ${}^{40}_{39}K$, ${}^{40}_{18}Ar$.

Atom yadrosida neytronlar soni bir xil bo'lgan elementlar **izotonlar** deyiladi. Masalan, Ksenon ${}^{136}_{54}Xe$, Bariy ${}^{138}_{56}Ba$ va Lantan ${}^{139}_{57}La$

Radioaktiv elementlarning o'z-o'zidan radioaktiv nurlar chiqarishi natijasida yangi kimyoviy element hosil bo'lishi **radioaktiv yemirilish** deyiladi. **α -yemirilishda** yadro zaryadi 2, yadro massasi 4 birlikka kamayadi. Demak, yangi hosil bo'lgan elementning tartib raqami 2 birlikka kamayib, davriy sistemada ikki xona chapga siljiydi. **β^- -yemirilishda** yadro massasi o'zgarmaydi, yadro zaryadi ($n \rightarrow p$) esa bir birlikka ortadi.

Pozitronli yemirilishda yadro massasi o'zgarmaydi ($p \rightarrow n$), yadro zaryadi esa bir birlikka kamayadi.



Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Bor ${}^{10}_5B$ va ${}^{11}_5B$ izotoplarning aralashmasidan iborat. Borning o'rtacha nisbiy atom massasi 10,82 ga teng. Tabiiy bordagi izotoplarning massa ulushlarini toping.

2. Tabiiy mis ${}^{63}_{29}Cu$ va ${}^{65}_{28}Cu$ izotoplar aralashmasidan tashkil topgan. Misning o'rtacha nisbiy atom massasi 63,54 ga teng. Izotoplar aralashmasidagi Cu izotoplarining foiz hissalarini aniqlang.

3. Nisbiy atom massasi 79,916 bo'lgan tabiiy bromdagi ${}^{79}_{35}Br$ va ${}^{81}_{35}Br$ izotoplarining foiz miqdorini hisoblab toping.

4. Tabiiy neon 90% ${}^{20}_{10}Ne$ va 10% ${}^{22}_{10}Ne$ izotoplarining aralashmasidir. Neonning o'rtacha nisbiy atom massasini hisoblab toping.

5. Magniy 78,6% ${}^{24}_{12}Mg$ va 11,29% ${}^{25}_{12}Mg$ izotoplar aralashmasidan iborat. Magniyning o'rtacha nisbiy atom massasini hisoblab toping.

6. Tabiiy kremniy quyidagi izotoplar aralashmasidan iborat: ${}^{28}Si=92,30\%$, ${}^{29}Si=4,7\%$, ${}^{30}Si=3\%$ Uning o'rtacha nisbiy atom massasini aniqlang.

7. Radiydan 3 ta α -zarracha va 2 ta β^- -zarracha ajralib chiqishi natijasida hosil bo'lgan yangi elementning yadro zaryadi va nisbiy atom massasini aniqlang.

8. Quyida keltirilgan yadro reaksiyalari natijasida qanday yangi elementlar hosil bo'ladi. ${}^{235}_{92}U \rightarrow 7\alpha + 7\beta^- + X$ ${}^{258}_{101}Mg - 2\alpha - 3\beta^- \rightarrow X$

9. ^{12}C va ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O dan hosil bo'lgan uglerod (IV)-oksid molekulari necha xil bo'ladi va ularning nisbiy molekulyar massalarini aniqlang.

Atomlar elektron qavatlarining tuzilishi

Atom elektroneytral sistema bo'lib, u asosan musbat zaryadli yadrodan va yadro atrofida harakat qiladigan manfiy zaryadli elektronlardan iborat.

Elektroneytral atomdagi protonlar soni elektronlar soniga teng bo'ladi.

Elektronlar yadro atrofida energetik pog'onalarda harakatlanadi.

Energetik pog'onalar pog'onachalarga, pog'onachalar energetik yacheykalarga bo'linadi.

Elektronlarning harakati to'rtta kvant soni bilan tavsiflanadi.

1. Bosh kvant soni – n

$n=1, 2, 3, 4, 5 \dots$

K L M N O ...

Bosh kvant sonining qiymati qancha kichik bo'lsa, ayni pog'onachalardan elektronlarning yadro bilan bog'lanish energiyasi shuncha katta bo'ladi.

Har qaysi energetik pog'onadagi elektronlar soni $2n^2$ formula bilan topiladi.

$n=1$ bo'lganda : $2 \cdot 1^2 = 2$ ta elektron;

$n=2$ bo'lganda : $2 \cdot 2^2 = 8$ ta elektron;

$n=3$ bo'lganda : $2 \cdot 3^2 = 18$ ta elektron;

$n=4$ bo'lganda : $2 \cdot 4^2 = 32$ ta elektron.

2. Orbital kvant soni – l

Orbital kvant soni energetik pog'onachalardagi elektronlarning energiyasini yoki elektron «bulut»larning shaklini ifodalaydi. Orbital kvant sonining qiymati 0 dan $n-1$ gacha bo'ladi.

$n=1$ bo'lganda $l=0$;

$n=2$ bo'lganda $l=0,1$;

$n=3$ bo'lganda $l=0,1,2$, va \dots

n va 1 orasidagi bog'lanish

4-jadval

n	1			2			3			4		
Bosh kvant soni	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
l	0	0	1	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Orbital kvant soni	0	0	1	0	1	2	0	1	2	0	1	2
l ning harflarda yozilishi	s	s	p	s	p	d	s	p	d	s	p	d
n va l ning birgalikda yozilishi	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f		

Pog'onachalardagi elektronlar soni quyidagi formula bilan topiladi.
 $2(2l+1)$

3. Magnit kvant soni – m

Magnit kvant soni elektronlarning atomdagi holatini yoki elektron «bulut»larning magnit maydoniga nisbatan qanday holatda bo'lishini ifodalaydi.

Magnit kvant sonining son qiymati +l dan -l oralig'ida bo'ladi.

$l=0$ bo'lganda $m=0$ bo'ladi;

$l=1$ bo'lganda $m=+1,0,-1$ bo'ladi;

$l=2$ bo'lganda $m=+2,+1,0,-1,-2$ bo'ladi.

Energetik pog'onadagi energetik yacheykalar soni n^2 bilan aniqlanadi.

Masalan, $n=4$ bo'lganda, $4^2=16$ ta yacheyka bo'ladi.

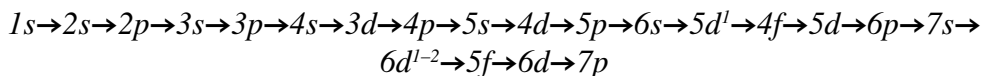
4. Spin kvant soni – s

Spin kvant soni elektronning o'z o'qi atrofida aylanishini ifodalaydi. Uning son qiymati bitta elektron uchun $+\frac{1}{2}$ ga, ikkita elektron uchun $+\frac{1}{2}$ va $-\frac{1}{2}$ ga teng bo'ladi.

Bir atomda to'rttala kvant sonlarining qiymati bir xil bo'lgan ikkita elektron bo'lishi mumkin emas. n , l , m kvant sonlari bir xil bo'lgan ikkita elektron bo'lsa spinlari qarama-qarshi bo'lishi bilan bir-biridan albatta farq qiladi ($\uparrow\downarrow$), (Pauli prinsipi).

Pog'onachalardagi bo'sh yacheykalar elektronlar bilan avvalo bittadan maksimal darajada to'ladi, so'ngra ortib qolgan elektronlar tartib bilan juftlasha boshlaydi.

Umuman olganda energetik qobiq va qobiqchalarning elektron bilan to'lib borishini quyidagi tartibini tasvirlash mumkin:



Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Tartib raqami 25 va 35 bo'lgan elementlar atomlarining elektron formulalarini yozing. Bu elementlar qaysi elektron oilasiga mansub?

2. Tartib raqami 17 va 26 bo'lgan elementlar atomlarining elektron formulalarini yozing. Qaysi element d-elementlar oilasiga mansub?

3. Elektron konfiguratsiyasi quyidagicha bo'lgan elementlarning elementlar davriy sistemasidagi o'rnini aniqlang: $[\text{He}]2s^22p^5$; $[\text{Ne}]3s^23p^3$.

4. Nima sababdan uglerod, oltingugurt o'zgaruvchan valentlikni namoyon etadi?

5. Nima uchun oltingugurt juft, xlor esa toq valentlikni namoyon qiladi?

6. D.I.Mendeleyev oldindan aytgan elementlardan birining oksid tarkibida 30,5 % kislorod bo'ladi. Bu oksidni hosil qiluvchi elementning oksidlanish darajasi +4 ga teng. Shu elementning nisbiy atom massasi aniqlansin.

7. EO_3 tarkibli oksid hosil qiluvchi elementning uchuvchan vodorodli birikmasi tarkibida 5,88% vodorod bo'ladi. Elementning davriy sistemadagi o'rnini aniqlang.

8. Tabiiy bor 19,6% ^{10}B va 80,4% ^{11}B izotoplarining aralashmasidir. Tabiiy borning nisbiy atom massasini hisoblang.

9. Tabiiy kremniy uchta izotop aralashmasidan iborat: ^{28}Si – 92,3%, ^{29}Si –4,7% va ^{30}Si –3%. Kremniyning nisbiy atom massasini hisoblang.

10. ^{20}Ne va ^{22}Ne izotoplarining aralashmasidan iborat tabiiy neonning nisbiy atom massasi 20,2 ga teng. Tabiiy neondagi har bir izotopning massa ulushlarini aniqlang.

11. Tartib raqamlari 15, 33, 51 bo'lgan elementlar elektronlarining energetik qavatchalarda taqsimlanishini ifodalang.

12. Elementlar elektron formulasining oxirida quyidagicha tugaydi. ... $3d^54s^2$; ... $4s^24p^4$; ... $4d^75s^1$; ... $5s^25p^1$. Bu elementlarning tartib raqamini aniqlang.

13. Cr^{3+} va Br^- ionlarining elektron formulalarini yozing.

14. Ar atomi va Cl^- , K^+ ionlarining elektron formulalari bir xil. Buning sababini elektron formulalarni yozish bilan izohlang.

4-§.

Kimyoviy bog'lanishning turlari: kovalent (qutbsiz va qutbli), ionli, metall bog'lanishlar

Atom tuzilishining elektron nazariyasi atomlarning molekular holatigacha birika olishini, ya'ni kimyoviy bog' hosil bo'lishi mexanizmi va tabiatini tushuntiradi.

- *Kimyoviy bog' – ikki yoki undan ortiq atomlarning o'zaro ta'sirlashuvi bo'lib, bunda kimyoviy barqaror ikki yoki ko'p atomli sistemalar (M: molekula yoki kristall) vujudga keladi;*
- *Bog' yo'nalganligi – molekulaning fazoviy strukturasi, shaklini belgilaydi;*
- *Bog' qutbliligi – bog' o'qi atrofida umumiy elektron juftining taqsimlanishi asimmetriyasi bilan belgilanadi;*
- *Bog' karraligi – atomlarni bog'lab turuvchi elektron juftlar soni bilan aniqlanadi;*
- *Bog' uzunligi – atom yadrolari orasidagi masofaning muvozanat holati (nm larda o'lchanadi);*
- *Bog' energiyasi – bog'ni uzish uchun bajariladigan ishga teng (kJ/mol larda o'lchanadi).*

Kimyoviy bog‘larning hosil bo‘lishi ekzotermik jarayon bo‘lib, energiya ajralib chiqishi bilan boradi, bog‘ uzilishi endotermik jarayon bo‘lib, energiya yutilishi bilan boradi.

Kovalent, ion, metall, vodorod bog‘lari kimyoviy bog‘lanishning asosiy tiplari hisoblanadi.

- *Atomlarning umumiy elektron juftlar yordamida bog‘lanishi kovalent bog‘lanish deb nomlanadi.*
- *Kimyoviy element atomining umumiy elektron juftni o‘ziga tortish xususiyati elektrmanfiylik deb ataladi.*
- a) *Elektrmanfiylik qiymati bir xil bo‘lgan atomlar orasidagi kovalent bog‘ qutbsiz kovalent bog‘ deb ataladi (umumiy elektron jufti qo‘shni yadrolar orasida simmetrik joylashadi);*
- b) *Elektrmanfiyliklari qiymati turlicha bo‘lgan atomlar orasidagi kovalent bog‘ qutbli kovalent bog‘ deb ataladi (umumiy elektron jufti yadrolardan biri tomonga siljigan holda bo‘ladi).*

Kovalent bog‘, asosan, metallmaslar orasida vujudga keladi. Kovalent bog‘ hosil qilish uchun atomlar qarama-qarshi spinli elektronlarini o‘rtaga qo‘yib, umumiy elektron juft hosil qiladi. Oddiy moddalar (H_2 , F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 kabilar) va ba’zi murakkab moddalar (PH_3 , CO_2 , CH_4 , C_6H_6 kabilar) qutbsiz kovalent bog‘ga, ko‘pchilik murakkab moddalar (H_2O , NH_3 , HF , SO_2 , C_2H_5OH kabilar) qutbli kovalent bog‘ga ega.

Kovalent bog‘li moddalar odatdagi sharoitda qattiq (parafin, muz), suyuq (suv, spirt), gazsimon (kislorod, azot, ammiak) bo‘lishi mumkin.

Elektrmanfiylik jihatidan bir-biridan keskin farq qiluvchi element atomlaridan (tipik metallar va tipik metallmaslar) birikma hosil bo‘lganda umumiy elektron jufti elektrmanfiyligi katta bo‘lgan atom tomoniga butunlay siljiydi. Natijada *ionlar* (musbat zaryadli *kation* va manfiy zaryadli *anion*) hosil bo‘ladi.

Masalan, natriyning xlorida yonishida natriyning 3s-elektroni xlorning 3p-elektroni bilan juftlashadi va umumiy elektron jufti xlor atomi tomonga to‘la siljiydi, natijada natriy kationi Na^+ va xlor anioni Cl^- hosil bo‘ladi.

- *Atomlar elektron biriktirishi yoki yo‘qotishidan hosil bo‘lgan zarralar ionlar deb ataladi;*
- *Ionlardan hosil bo‘lgan birikmalar ion birikmalar deb ataladi;*
- *Ionlar orasidagi bog‘ ion bog‘ deb ataladi.*

Ion bog‘ va kovalent bog‘ orasida keskin chegara yo‘q. Ion bog‘ni qutbli kovalent bog‘ning yuqori holati sifatida qabul qilish mumkin. Lekin, kovalent bog‘dan farqli ravishda ion bog‘ yo‘naluvchanlikka ega emas.

- Elektronlar berish jarayoni oksidlanish deb yuritiladi;
- Elektronlar qabul qilish jarayoni qaytarilish deb yuritiladi.

Masalan, natriy va xlor ta'sirlashuvida natriy atomi elektron berib oksidlanadi va natriy kationi hosil bo'ladi $\text{Na}-e^{-}\rightarrow\text{Na}^{+}$. Xlor atomi esa elektron qabul qilish oladi va xlor anionini hosil qiladi $\text{Cl}+e^{-}\rightarrow\text{Cl}^{-}$ I va II guruh bosh guruhcha metallari VII guruh bosh guruhchasi metallmaslari bilan tipik ion birikmalar hosil qiladi.

- Ion birikmalar odatdagi sharoitda qattiq moddalardir.

Kuchli elektromanfiy element atomi (ftor, kislorod, azot) bilan bog'langan vodorod atomi boshqa kuchli elektrmanfiy element atomi bilan yana bir bog' hosil qilish qobiliyatiga ega. Masalan, suv molekulasida vodorod kuchli elektrmanfiy kislorod bilan qutbli kovalent bog' orqali bog'langan. Umumiy elektron juft kislorod tomonga siljigan va vodorod musbat zaryadlangan, kislorod esa manfiy zaryadlangan. Suvning bir molekulasidagi musbat zaryadli vodorod boshqa suv molekulasidagi manfiy zaryadlangan kislorodga tortiladi. Ikki kislorod atomlari orasidagi to'g'ri chiziq bo'ylab vodorod orqali bog' hosil bo'ladi.

- Ikki elektrmanfiy atomlar orasida vodorod orqali vujudga kelgan bog' vodorod bog' deb ataladi.

Suv, suyuq ammiak, suyuq vodorod ftorid, ko'plab organik birikmalar vodorod bog'iga ega.

Metallarga eng quyi ionlanish energiyasi hos va ularda harakatchan elektronlar miqdori ko'p. Metall kristallari strukturasi elektronlar atomlardan oson uzilib, elektron gazi va musbat zaryadli metall ionlari hosil bo'ladi, elektronlar butun kristall bo'yicha umumiy bo'lib, hisoblanadi.



Savol va topshiriqlar

1. Atom tuzilish bilan bog'liq ravishda asl gazlarning inertligi va boshqa elementlar kimyoviy faolligining sabablarini tushuntiring.
2. Kovalent bog' deb qanday bog'ga aytiladi?
3. Qutbsiz va qutbli kovalent bog'li moddalarga misollar keltiring. Ularning elektron va tuzilish formulalarini yozing.
4. Ftor, azot va suv molekulalarining elektron va tuzilish formulalarini yozing hamda ulardagi bog'ning xossalari ko'rsating.
5. Ion deb qanday zarrachalarga aytiladi?

5-§.

**Elementlar valent imkoniyatlari
va ularning oksidlanish darajasi**

Bir element atomi faqat qat'iy belgilangan sondagi boshqa element atomlari bilan birikishi mumkin.

- *Valentlik – bu ma'lum element atomining qat'iy belgilangan sondagi boshqa element atomlari bilan birika olish imkoniyati;*
- *Elementning valentligi shu element atomini boshqa element atomi bilan bog'lab turuvchi umumiy elektron jufti soni bilan aniqlanadi.*

Valentlik nol, manfiy yoki musbat qiymatlarga ega bo'lmaydi. Valentlik tushunchasini faqat kovalent bog'li birikmalarga nisbatan qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Hozirgi vaqtda birikmalardagi atom holatini tavsiflash uchun *oksidlanish darajasi* deb ataluvchi tushunchadan foydalanilmoqda.

- *Oksidlanish darajasi – atom ionga aylangan holda (ya'ni, umumiy elektron jufti kuchli elektrmanfiy atom tomonga to'la yoki qisman siljigan holda) molekuladagi atomda hosil bo'luvchi shartli zaryad.*

Oksidlanish darajasi har doim ham valentlikka son jihatidan teng bo'lavermaydi. Birikmalardagi har bir elementning oksidlanish darajasini aniqlashda quyidagilarni yodda tutish lozim:

- *Bir xil atomlardan hosil bo'lgan molekulalardagi atomlarning oksidlanish darajasi nolga teng;*
- *Vodorod metall gidridlarida -1 , qolgan barcha birikmalarida $+1$ oksidlanish darajasiga ega;*
- *Kislorod ko'pchilik birikmalarda -2 , ftor bilan birikmalarida $+2$, peroksidlarda ($E-O-O-E$) -1 oksidlanish darajasiga ega;*
- *Ftor barcha birikmalarida -1 oksidlanish darajasiga ega;*
- *Ishqoriy metallar barcha birikmalarida $+1$ oksidlanish darajasiga ega;*
- *II guruh bosh guruhcha elementlari barcha birikmalarida $+2$ oksidlanish darajasiga ega;*
- *Oddiy moddalardagi atomlar nol oksidlanish darajasiga ega;*
- *Bir birikmadagi barcha elementlar oksidlanish darajalarining algebraik yig'indisi nolga tengligi uchun shu birikmadagi oksidlanish darajasi ma'lum bo'lgan elementlar yordamida shu birikmadagi boshqa elementlarning oksidlanish darajasini aniqlash mumkin;*

- *Oksidlanish darajasi nafaqat butun sonlar, balki kasr sonlar qiymatini ham qabul qiladi;*
- *Ko'p elementlar o'zgaruvchan oksidlanish darajalariga ega;*
- *Elementning eng yuqori oksidlanish darajasi uning davriy sistemada joylashgan guruh nomeriga teng;*
- *Metallmaslarning vodorod bilan birikmalarida oksidlanish darajalari – 4 dan (IV guruh elementlari) –1 gacha (VII guruh elementlari) o'zgaradi. Bu metallmas atomi vodorod atomlaridan tortib oladigan elektronlar soni bilan aniqlanadi.*



Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Kimyoviy bog'lanishlarning hosil bo'lishida III davr elementlarining qaysi energetik qavatidagi elektronlar ishtirok etadi? Javobingizni izohlang.
2. Galogenlar vakili xlor turli xil kimyoviy bog'lanishli: ionli, kovalent qutbli va kovalent qutbsiz bog'lanishli birikmalar hosil qila olishi mumkinligini ko'rsatuvchi misollar keltiring.
3. Vodorod kovalent qutbsiz, kovalent qutbli va ion bog'lanishli birikmalar hosil qila oladimi? Javobingizni izohlang.
4. Quyidagi moddalarning qaysi birida kovalent qutbli bog'lanish kuchliroq ifodalangan.
a) vodorod xlorid HCl; b) suv H₂O; d) ammiak NH₃.
5. Quyidagi elementlarning kislorod bilan hosil qilgan birikmalarining elektron tuzilish formulalarini yozing: a) bariy; b) alyuminiy; d) azot (V)-oksid; e) oltingugurt (IV)-oksid.
6. Formulalari SO₂, NH₃, CS₂, CH₄ bo'lgan birikmalarda elektron juftlar qaysi elementning atomlari tomon siljigan bo'ladi? Nima uchun? Javobingizni izohlang.
7. Katta davrlarda elementlarning elektromanfiyligi qanday o'zgaradi?
8. Ammoniy nitrat molekulasidagi azot atomlarining valentligi va oksidlanish darajalari bir xilmi? Javobingizni izohlang.
9. Quyidagi birikmalardan elementlarning oksidlanish darajalarini aniqlang:
a) Na₂O, Na₂O₂; b) FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄; d) FeS, FeS₂, H₂SO₄, H₂S₂O₃;
e) PH₃, P₂O₃, P₂O₅, H₃PO₄, H₄P₂O₇.
10. Kremniyning manfiy va musbat oksidlanish darajalariga ega bo'ladigan birikmalariga misollar keltiring.
11. Fosfor molekulasida P₄ da fosforning oksidlanish darajasi qanchaga teng? Fosforning oksidlanish darajasi -3, +3, +5 bo'ladigan birikmalariga misollar keltiring.
12. Uglarod bilan kisloroddan karbonat angidrid hosil bo'lishida elementlarning oksidlanish darajalari o'zgaradimi? Karbonat angidrid bilan kalsiy oksiddan kalsiy karbonat hosil bo'lishida-chi?



Savol va topshiriqlar

1. *Elementning valentligi nima bilan aniqlanadi?*
2. *Oksidlanish darajasi nima?*
3. *Oddiy moddalarda oksidlanish darajasi qanday bo'ladi va nima uchun?*

4. Quyidagi moddalardagi har bir element atomining oksidlanish darajasini toping: F_2O , H_2O , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, NH_4Cl , $Ca_3(PO_4)_2$, N_2O_5 , K_2O_2 , H_2 , FeS_2 , CrO_3 .
5. Valentlik va oksidlanish darajasining bir-biridan farqi nimada?

6-§.

Elektrolitik dissotsiasiyalanish nazariyasi

- Eritmalari yoki suyuqlanmalari elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitlar deb ataladi.
- Eritmalari yoki suyuqlanmalari elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar elektrolitmaslar deb ataladi.

XIX asrda kashf etilgan eritmalar nazariyalari (D.I.Mendeleyevning gidratlar va S.Arreniusning ionlanish nazariyalari) bir qarashda qarama-qarshi ma'noga egadek ko'ringan edi. D.I.Mendeleyevning gidratlar nazariyasi ishqor, kislota va tuzlar eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini tushuntirib bera olmagan bo'lsa, S.Arreniusning ionlanish nazariyasi elektrolitlarning eritmalarda ionlarga ajralish hodisasini to'liq izohlab bera olmasdi.

Birinchi marta bu ikki nazariyani *elektrolitik dissotsiasiyalanish nazariyasi* shaklida birlashtirishni rus olimi I.A.Kablukov taklif etdi.

Elektrolitik dissotsiasiyalanish nazariyasiga ko'ra elektrolitning qutbli erituvchida erishida elektrolitning erituvchining qutbli molekullari bilan o'zaro ta'sirlashuvi ro'y beradi.

Elektrolitlar ion yoki qutbli kovalent bog'li birikmalardir.

Dissotsiasiyalanish jarayonida ionlar gidratlangan holatga o'tadi.

Har bir ionga bir necha erituvchi (suv) molekullari birikadi. Odatda, erituvchi molekullari elektrolitlarning kimyoviy reaksiyalarida ishtirok etmaydi, shuning uchun kimyoviy reaksiya tenglamalarini tuzishda ular hisobga olinmaydi.

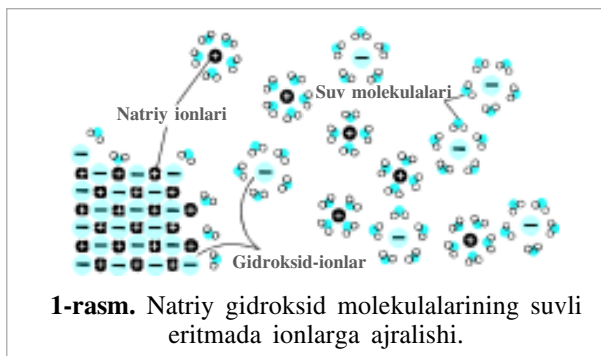
Elektrolitmaslar qutbsiz yoki kuchsiz qutbli kovalent bog'li birikmalar bo'lib, erituvchi ta'sirida ionlashmaydi va shuning uchun ularning eritmaları elektr tokini o'tkazmaydi.

- Elektrolitning suv yoki boshqa qutbli erituvchi ta'sirida erishida hamda yuqori harorat ta'sirida suyuqlanganda ionlarga ajralish hodisasi elektrolitik dissotsiasiyalanish deb ataladi

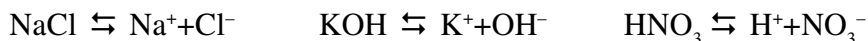
Har bir elektrolit musbat va manfiy zaryadli ionlar hosil qiladi va bu ionlar neytral atom yoki molekuladan elektr zaryadi va boshqa xossalari bilan farq qiladi. Xossalar turiligi ularning elektron tuzilishidagi farq asosida izohlanadi.

Eritmada ionlar tartibsiz harakat qiladi, lekin elektr toki o'tkazilganda manfiy zaryadlangan ionlar elektrod-anodga, musbat zaryadlangan ionlar elektrod-katodga tomon harakat qiladi.

Elektrolitik dissotsiatsiyalanish – qaytar jarayon bo‘lib, kation va anionlar eritmada uchrashganda yana bir-biriga tortiladi, molekula hosil qiladi. Ion va molekular eritmada dinamik (harakatdagi) muvozanatda bo‘ladi. Shuning uchun elektrolitik dissotsiatsiyalanish tenglamalariga qaytarlik belgisi qo‘yiladi.



1-rasm. Natriy gidroksid molekularining suvli eritmada ionlarga ajralishi.

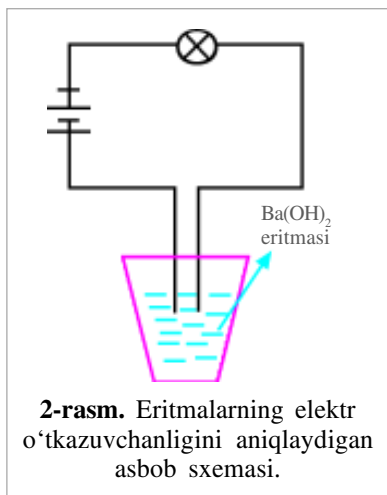


- *Ma'lum haroratda dissotsiatsiyalangan molekular sonining erigan moddaning dastlabki molekulari soniga nisbati elektrolitning dissotsiatsiyalanish darajasi (α) deb ataladi;*
- *Dissotsiatsiyalanish darajasi erituvchi va erigan elektrolit tabiatiga, eritma konsentratsiyasiga, haroratga bog‘liq bo‘ladi;*
- *Dissotsiatsiyalangan va dastlabki molekular orasidagi muvozanat konstantasi dissotsiatsiyalanish konstantasi deb ataladi;*
- *Dissotsiatsiyalanish konstantasi erituvchi va erigan elektrolit tabiatiga, haroratga bog‘liq bo‘ladi, lekin konsentratsiyaga bog‘liq bo‘lmaydi.*



Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Vodorod xloridning benzoldagi eritmasi elektr tokini o‘tkazmaydi va ruhga ta’sir etmaydi. Buni qanday izohlash mumkin?
2. Formulalari FeCl_2 , FeCl_3 bo‘lgan moddalarning va karnallit mineralining $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ elektrolitik dissotsiatsiyalanish tenglamasini yozing.
3. Quyidagi qisqartirilgan ionli tenglamalar bilan ifodalangan kimyoviy reaksiyalarni qanday amalga oshirish mumkin? Javobingizni bir necha xil variantlarda ifodalang.
 - a) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$;
 - b) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$;
 - d) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$.
4. Har bir inson bir kunda 15 gramm osh tuzi iste’mol qiladi deb hisoblasak, siz bir kunda necha gramm natriy ionini iste’mol qilgan bo‘lasiz? Bir oyda-chi?
5. Tarkibida 16 g CuSO_4 bo‘lgan eritmaga temir qirindilari qo‘shildi. Natijada 3,4 g mis metall holida ajralib chiqadi. Hosil bo‘lgan eritmada mis va temir ionlarining massasini hisoblang.
6. Temir atomlarini temir ionlariga, temir ionlarini temir atomlariga aylantirishning o‘zingiz bilgan usullarini ko‘rsating. Tegishli reaksiya tenglamalarini molekulyar, ionli va qisqa ionli ko‘rinishda yozing.



7. 2-rasmda ko'rsatilgan elektr zanjirda lampochka yonib turibdi. Nima uchun? Idishdagi bariy gidroksid eritmasiga tomchilatib sulfat kislota eritmasi quyildi. Qanday hodisa kuzatiladi? Sulfat kislota eritmasini tomchilatib quyish davom ettirilsa-chi. Nima kuzatiladi? Sodir bo'lgan barcha o'zgarishlarning sababini izohlang. Agar sulfat kislota o'rniga xlorid yoki nitrat kislota olinsa yuqoridagi o'zgarishlar kuzatiladimi?

8. Dehqon fermer xo'jaligi 10 gektar kuzgi bug'doy ekilgan maydonning har gektariga 160 kg dan ammiakli selitra soldi. Bu miqdor oziq elementi azotga aylantirib hisoblaganda qanchani tashkil etadi?

9. Qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori hosil olish uchun ishlatiladigan mineral o'g'itlardan birining tarkibi quyidagicha:

Ca – 29,7%, H – 0,74%, P – 22,77%, O – 47,05%.
Ushbu o'g'itning formulasini aniqlang.



Savol va topshiriqlar

1. Elektrolit va elektrolitmas moddalarga misollar keltiring.
2. Elektrolitlar nima uchun elektr tokini o'tkazadi?
3. Ionlar atom va molekulalardan nimasi bilan farq qiladi?
4. Kation va anionlarga misollar keltiring.
5. Elektrolitik dissosiatlanish deb nimaga aytiladi?
6. Dissosiatlanish darajasi nima?
7. Nima uchun kislotalarning eritmaları umumiy xossalarga ega bo'ladi?
8. Nima uchun ishqorlarning eritmaları umumiy xossalarga ega bo'ladi?



Mavzu yuzasidan test savollari

Davriy sistema va davriy qonun

1. Davrlarda elementlar tartib raqamining ortib borishi bilan elementlarning elektrmanfiyligi qanday o'zgaradi?

- A) ortadi; D) faqat katta davrlarda ortadi; F) o'zgarmaydi.
B) kamayadi; E) faqat kichik davrlarda ortadi;

2. Qaysi element atomi bitta elektronni oson beradi?

- A) Ca; B) Ba; D) Fe; E) Rb; F) K.

3. Qaysi elementning metallik xossalari kuchliroq?

- A) Cu; B) Al; D) Ag; E) Mg; F) Ca.

4. Qaysi elementning metallmaslik xossalari kuchliroq?
A) S; B) F; D) Si; E) N; F) O.
5. Qaysi elementning elektrmanfiyligi katta?
A) B; B) C; D) N; E) O; F) F.
6. Qaysi elementning elektrmanfiyligi kichik?
A) Li; B) Na; D) K; E) Rb; F) Cs.
7. Atom tuzilishi quyidagicha bo'lgan qaysi elementning metallik xossalari kuchli ifodalangan?
A) ...2s¹; B) ...3s¹; D) ...4s¹; E) ...5s¹; F) ...6s¹.
8. Quyidagilardan qaysi biri tabiatda eng barqaror vodorodli birikma ekanligini ko'rsating.
A) CaH₂; B) H₂S; D) H₂Se; E) H₂Te; F) H₂O.
9. Tabiiy mis 73 % ⁶³Cu va 27 % ⁶⁵Cu izotoplarining aralashmasidan iborat bo'lsa, uning o'rtacha molekulyar massasini aniqlang.
A) 64,5; B) 64; D) 63,5; E) 63,2; F) 63.
10. Qaysi birikmada azotning foiz ulushi ko'p?
A) NH₄Cl; B) N₂H₄; D) NH₄OH; E) NaNO₃; F) Ca(NO₃)₂.

Kimyoviy bog'lanishlar

1. Qaysi qatorda faqat ion bog'lanishli moddalar formulasi keltirilgan?
A) KCl; NaCl; NH₃; D) FeS; H₂O; CuO;
B) CuO; MgO; HCl; E) KCl; Fe₂S; MgO; F) H₂; N₂; O₂.
2. Qaysi qatorda faqat qutbli kovalent bog'lanishli moddalar formulasi keltirilgan?
A) H₂; Br₂; O₂; D) NaCl; NaF; NaBr;
B) HCl; HBr; H₂S; E) Na; H₂O; CuO; F) K₂S; H₂S; SO₂.
3. Qaysi qatorda faqat qutbsiz kovalent bog'lanishli moddalar formulasi keltirilgan?
A) NaCl; H₂; SO₂; D) N₂; CuO; Cl₂;
B) SO₃; O₂; CaS; E) CuO; CaS; NaCl; F) H₂; N₂; O₂.
4. Qaysi birikmadagi azotning oksidlanish darajasi eng yuqori?
A) ammiak; D) ammoniy sulfat;
B) ammoniy xlorid; E) ammoniy gidroksid; F) barchasi bir xil.
5. Vodorod peroksidda kislorodning oksidlanish darajasi nechaga teng?
A) +2; B) -2; D) +1; E) -1; F) 0.

6. Quyidagi moddalardan qaysilarida donor–akseptor bog‘lanish mavjud?

1. H_2O ; 2. CO ; 3. NH_4Cl ; 4. NH_4NO_3 ; 5. $CuSO_4$

A) 1,2,3; B) 2,3,4; D) 3,4,5; E) 1,2,5; F) 2,3,5.

7. NH_4Cl molekulasida qanday bog‘lar mavjud?

A) 3 ta kovalent va 2 ta ion; D) 2 ta vodorod va 3 ta ion;

B) 4 ta kovalent va 1 ta ion; E) 2 ta metall va 1 ta ion; F) 3 ta ion va 2 ta kovalent.

8. $K_2Cr_2O_7$ molekulasida nechta σ -va π -bog‘ mavjud?

A) 8σ va 7π ; B) 9σ va 5π ; D) 7σ va 2π ; E) 10σ va 4π ; F) 12σ va 2π .

II bob

METALLMASLAR

7-§.

Metallmaslarga umumiy tavsif

Davriy jadvalda metallmaslar kichik va katta davrlarning oxirida bosh guruhchalar tarkibida joylashgan.

Metallmaslarning davriy jadvaldagi o‘rni

5-jadval

Davrlar	Element guruhlari					
	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1					H	He
2	B	C	N	O	F	Ne
3		Si	P	S	Cl	Ar
4			As	Se	Br	Kr
5				Te	I	Xe
6					At	Rn
Yuqori oksid formulasi	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
Uchuvchan vodorodli birikmasi formulasi		RH_4	RH_3	RH_2	RH	

Atom xususiyatlari. Barcha metallmaslar p-elementlar hisoblanadi (H va He s-elementlar). Kimyoviy reaksiyalarda ularning atomlari oksidlovchilik xossasini namoyon qilib, elektron biriktirib oladi. Elektronlarni biriktirib olish xususiyati davrlar bo‘ylab tartib raqami ortishi bilan ortib boradi, guruhlar bo‘ylab tartib raqami ortishi bilan kamayib boradi. Elektronlarni biriktirib olish xususiyati quyidagi qator bo‘ylab kamayib boradi:



Fizik xossalari. Normal sharoitda ba'zi metallmaslar – gaz (vodorod, azot, kislorod, ftor, xlor), suyuq (brom), qattiq (oltingugurt, uglerod, yod, fosfor va b.) holatda bo'ladi. Metallmaslar issiqlik va elektr tokini yomon o'tkazadi.

Kimyoviy xossalari. Tipik metallmaslar metallar bilan ion bog'li birikmalar hosil qiladi (NaCl, CaO, FeS). Metallmaslar o'zaro ta'sirlashganda kovalent bog'li birikmalar hosil bo'ladi (H_2O – qutbli, NH_3 – qutbli). Kislorod bilan kislotali oksidlar, vodorod bilan uchuvchan vodorodli birikmalar hosil qiladi.

Inert elementlar. VIII guruh bosh guruhcha elementlari – geliy, neon, argon, kripton, ksenon, radon metallmaslarga kirib, umumiy inert gazlar (asl gazlar) nomi bilan yuritiladi.

Inert elementlar tashqi energetik pog'onalarida 8 tadan elektron bo'lib, (geliyda 2 ta), juda barqaror. Shuning uchun, inert elementlarning kimyoviy jihatdan faolligi kam. Ular o'zaro birikmaydilar, vodorod va metallar bilan ta'sirlashmaydilar. Faqat 1962-yilda ksenon tetraftorid XeF_4 olishga muvaffaq bo'lingan. Hozirgi vaqtda kripton, ksenon va radonning ftor hamda kislorod bilan bir necha birikmalari olingan. Inert elementlar molekullari faqat bitta atomdan iborat.



Savol va topshiriqlar

1. Metallmaslar atomlari tuzilishidagi umumiylik nimada?
2. Qaysi metallmas elektronlarni oson biriktiradi: a) uglerod yoki azot; b) oltingugurt yoki fosfor; d) selen yoki tellur; e) yod yoki brom; f) kislorod yoki xlor; g) azot yoki oltingugurt? Nima uchun?
3. Metallmaslar qanday elementlar bilan ta'sirlashadi? Bunda qanday tipdagi bog' hosil bo'ladi?
4. Inert elementlar haqida nimalar bilasiz?
5. Inert elementlar atomlari boshqa metallmaslarnikidan nimasi bilan farq qiladi?



Mavzu yuzasidan test savollari

Metallmaslar

1. Qaysi gaz suvda yaxshi eriydi?
A) vodorod; B) xlor; D) vodorod xlorid; E) vodorod sulfid; F) kislorod.
2. Qaysi modda kuchli oksidlovchi?
A) HCl; B) HClO; D) $HClO_3$; E) $HClO_4$; F) $HClO_2$.
3. Qaysi reaksiya oddiy sharoitda boradi?
A) $Cl_2 + H_2 \rightarrow$; D) $Cu + Cl_2 \rightarrow$; F) $Sb + Cl_2 \rightarrow$.
B) $Na + Cl_2 \rightarrow$; E) $Fe + Cl_2 \rightarrow$;

4. Qaysi birikmada azot -3 oksidlanish darajasiga ega?
A) N_2 ; B) N_2O ; D) NO ; E) NH_3 ; F) N_2O_3 .
5. 0,25 mol vodorodda atomlar soni nechta?
A) $6,02 \cdot 10^{23}$; B) $12,02 \cdot 10^{23}$; D) $3,01 \cdot 10^{23}$; E) $1,505 \cdot 10^{23}$; F) $9,03 \cdot 10^{23}$.
6. Vodorod qizdirilganda qaysi moddalar bilan uchuvchan bo'lmagan birikmalar hosil qiladi?
A) P va N; B) S va Se; D) Cl va Br; E) Ca va Ba; F) C va Si.
7. Qaysi modda ishqor eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi?
A) O_2 ; B) CO_2 ; D) CO ; E) NO ; F) H_2 .
8. Quyidagilardan qaysi birida oltingugurtning oksidlanish darajasi -2 ga teng?
A) S; B) H_2S ; D) SO_2 ; E) SO_3 ; F) H_2SO_4 .
9. Qaysi guruh elementlarining elektrmanfiyligi kuchli?
A) Li, K, Na; D) B, Al, Cu; F) C, Si, P.
B) Mg, Ca, Ba; E) F, Cl, Br;
10. 72 g suv elektr toki ta'sirida parchalanganda qancha miqdor vodorod hosil bo'ladi?
A) 2; B) 3; D) 4; E) 6; F) 8.

UGLEROD GURUHI

8-§.

Uglerod guruhidagi elementlarning umumiy tavsifi

Uglerod guruhiga mansub elementlarning qanday umumiy xossalari bor?

- Uglerod guruhiga C, Si, Ge, Sn, Pb elementlari kiradi.
- Uglerod guruhi elementlari p-elementlar oilasiga mansub.
- Valentligi II va IV ga teng.
- Yuqori oksidlanish darajasi +4.

Uglerod guruhi elementlari davriy sistemasining to'rtinchi guruhi bosh guruhchasida (p-elementlar) joylashgan bo'lib, tashqi energetik pog'onasida to'rtta elektron tutadi. Ular davriy sistemada elektronlarini oson beruvchi va elektronlar oson biriktirib oluvchi elementlar oralig'ida joylashgan. Vodorod bilan birikmalarida IV valentlilikni (CH_4 —metan, SiH_4 —silan) namoyon qiladi. Kislorod bilan birikmalarida (CO_2 , H_2CO_3 , SiO_2 , H_2SiO_3) yuqori oksidlanish darajasi +4 ga teng. Uglerod guruhi elementlarining (asosan, uglerod va kremniyning) vodorodli

birikmalari kislota xossasini ham, asos xossasini ham namoyon qilmasligi uglorod–vodorod, kremniy–vodorod bog‘larining elementlarning yaqin elektromanfiylik qiymatlariga ega ekanliklari natijasida kam qutblanganligi, metan va silan molekularining qutbsizligi bilan izohlanadi.

Quyidagi jadvalda uglorod guruhi elementlarining ba’zi ko‘rsatkichlari berilgan.

Uglorod guruhi elementlarining xossalari

6-jadval

Element	Kimyoviy belgisi	Tartib raqami va yadro zaryadi	Nisbiy elektr-manfiyligi	Atom radiusi, nm	Elektron konfiguratsiyasi
Uglorod	C	6 (+6)	2,5	0,077	(He)2s ² 2p ²
Kremniy	Si	14 (+14)	1,8	0,134	(Ne)3s ² 3p ²
Germaniy	Ge	32 (+32)	1,8	0,139	(Ar)3d ¹⁰ 4s ² 4p ²
Qalay	Sn	50 (+50)	1,8	0,158	(Kr)4d ¹⁰ 5s ² 5p ²
Qo‘rg‘oshin	Pb	82 (+82)	1,9	0,175	(Xe)4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ²

BKM elementlari: uglorod guruhchasi elementlarini bilish, valentligi, oksidlanish darajasi, elektron konfiguratsiyasi.



Savol va topshiriqlar


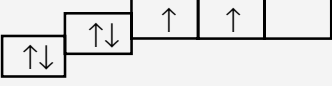
1. Uglorod guruhchasi elementlarining vodorodli uchuvchan birikmalaridagi valentligi va oksidlanish darajasi qanday?
2. Uglorod guruhchasi elementlarining yuqori oksidlari formulalarini yozing.
3. Uglorod guruhchasi elementlaridan birining uchuvchan vodorodli birikmasining geliyga nisbatan zichligi 8 ga teng. Ushbu birikmaning formulasini aniqlang.
4. Uglorod guruhchasi elementlarining atomlarida nechtadan toq elektronlar bo‘ladi?

9-§.

Uglorodning davriy sistemadagi o‘rni, atom tuzilishi

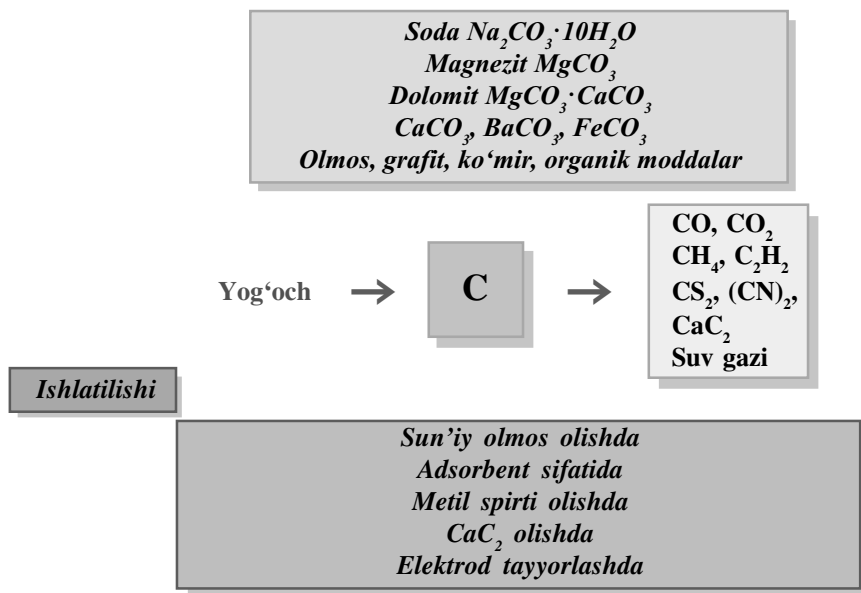
Uglorod atomining tuzilishi va uning biologik ahamiyati qanday?

- Uglorod – tirik tabiatning asosi
- Uglorod tabiatda sof holda va karbonat minerallari shaklida uchraydi
- Olmos va grafit – uglorodning allotropik shakl o‘zgarishlaridir.
- Karbin – uglorodning sun’iy allotropik shakl o‘zgarishidir.

C	6	+6	-6		$1s^2$	$2s^2$	$2p^2$	
---	---	----	----	---	--------	--------	--------	--

Davriy sistemada joylashgan o‘rni, atom tuzilishi. Uglerod davriy sistemaning uchinchi davri to‘rtinchi guruh bosh guruhchasida 6-tartib raqamida joylashgan, p-elementlar oilasiga mansub. Nisbiy atom massasi 12,011 ga teng. Tashqi elektron pog‘onasida to‘rtta elektron bo‘ladi.

C (+6) $2 \cdot 4 \ 1s^2 2s^2 2p^2$				
Olmos		Grafit		Kashf etilgan Qadimdan ma’lum
$T_q, ^\circ\text{C}$	$D, \text{g/sm}^3$	$T_q, ^\circ\text{C}$	$D, \text{g/sm}^3$	
3550	3,513	3300	2,26	



Davriy sistemada uglerod elektronlarni oson beruvchi va elektronlarni oson qabul qiluvchi elementlar orasida joylashgan. Vodorodli birikmalarida (CH_4) uglerod to‘rt valentlilikni namoyon qiladi. Oksidlanish darajasi esa +2 va +4 (CO va CO_2).

Uglerod tabiatda erkin holda va birikmalari tarkibida uchraydi. Minerallar tarkibida, asosan, karbonat kislota tuzlari holida uchraydi, masalan, kalsit (ohaktosh) CaCO_3 va dolomit $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ lar karbonat kislota tuzlaridir. Havoda uglerod karbonat anhidrid – CO_2 (uglerod (IV)-oksid) shaklida uchraydi. Uglerod – tirik tabiat, o'simlik va hayvonot olamining hamda ko'mir, neft, torflar asosini tashkil qiladi.

Uglerod erkin holda grafit va olmos shaklida uchraydi. Ularning atom kristall panjarali qattiq moddalardir. Ular kristall panjaralari tuzilishi va fizik xossalari bilan farq qiladi.

Olmos – tabiatdagi eng qattiq moddadir. Toza olmos rangsiz, tiniq, nur sindirish xususiyati kuchli, yaltiroq kristall tuzilishiga ega. Olmosda uglerod atomlari orasidagi bog' bir xil va har bir atom to'rtta boshqa atomlar bilan tetraedr uchlariga yo'nalgan kovalent bog' hosil qiladi. Olmos issiqlikni yaxshi o'tkazadi, lekin elektr tokini deyarli o'tkazmaydi. Olmosning yirik, tiniq kristallari brilliantlar holida qayta ishlanib, qimmatbaho zargarlik buyumlari tayyorlashda ishlatiladi. Texnik olmos sun'iy usulda olinadi. Undan texnikada abraziv vositalar, oyna kesish, metallarga va boshqa qattiq materiallarga ishlov berish uskunalarini tayyorlanadi.

Grafit – metall yaltiroqligiga ega bo'lgan, yumshoq, qora rangli kristall modda. Grafitda uglerod atomlari qatlamlar holida joylashadi. Bir qatlam tekisligida joylashgan uglerod atomlari orasidagi bog'dan, qatlamlararo uglerod bog'lari kuchsizroqligi uchun qattiq yuzaga ishqalanganda grafit yemiriladi. Undan quruq surkov vositasi sifatida, elektrodlar, qalamlar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Yog'och ko'miri (pista ko'mir), koks, hayvon ko'miri, qurum grafitning juda mayda kristallari to'plamidan iborat bo'ladi.

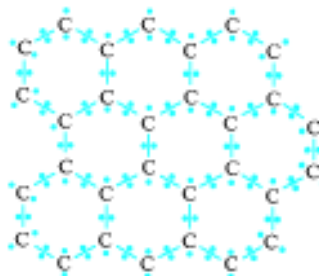
Karbin – uglerodning sun'iy olingan allotropik shakl o'zgarishi bo'lib, atomlar chiziqli tuzilishda bog'langan. Karbinning ikki turi bo'lib, *poliin* tuzilishida uglerod atomlari yakkabog' va uchbog' oralatib bog'langan bo'ladi:



3-rasm. Olmosning elektron tuzilishi.



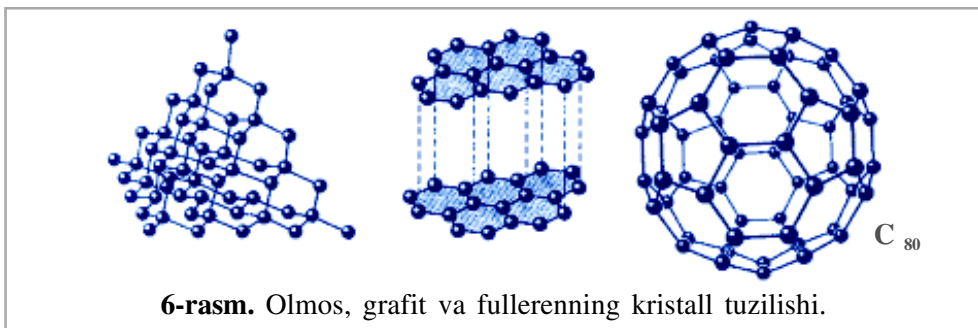
4-rasm. Olmos burg'u.



5-rasm. Grafitning elektron tuzilishi.

$-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-(C\equiv C)_n$; *polimetilen* tuzilishida uglerod atomlari qo'shbog'lar orqali bog'langan bo'ladi: $=C=C=C=C=C=C=C=C=C=C$ ($=C=C=C$)_n; karbinning zichligi va qattiqligi grafitnikidan yuqori, olmosnikidan kichikroq. Karbin kimyoviy inert, qora kukun, yarimo'tkazgich xossasiga ega modda.

Fulleren – uglerodning 80-yillarning oxirlarida ochilgan allotropik shakl o'zgarishi, u 80 dan ortiq uglerod atomlarining 20 ta oltiburchak va 12 ta beshburchakdan iborat ikosaedr shaklida mavjud bo'ladi. U gazsimon uglerodning qattiq holatga o'tishida oz miqdorlarda hosil bo'ladi.



Havo tarkibidagi karbonat angidridning uglerodi fotosintez jarayonida o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi. Bunda organik moddalar hosil bo'ladi va kislorod ajralib chiqadi. O'simliklar tarkibidagi uglerod hayvon organizmlariga o'tadi. Toshko'mir, neft, yonuvchi tabiiy gazlar o'simliklar va hayvonlar qoldiqlaridan hosil bo'lgan. O'simlik va hayvonlar nafas olishi, hayotiy faoliyati natijasida, toshko'mir, neft, tabiiy gazlarning yonishidan, vulqonlar otilishidan, mineral manbalarning nurashidan uglerod karbonat angidrid tarzida atmosferaga qaytadi.

Tog' jinslarining nurashida havodagi karbonat angidrid ularga birikib, yana minerallar hosil qiladi. Uglerod atomlari tabiatda doimo bir moddadan boshqasiga o'tib turadi.

BKM elementlari: uglerodning davriy sistemadagi o'rni, atom tuzilishi, olmos, grafit, karbin, uglerodning tabiiy birikmalari, valentligi, oksidlanish darajasi.



Savol va topshiriqlar

1. Uglerod tabiatda qanday holatda uchraydi?
2. Olmos, grafit, karbinning qanday xossalari bilan bilasiz?
3. Grafitni temir bilan suyuqlantirilganda nima hosil bo'ladi?
4. Olmos va grafit qayerlarda ishlatiladi?

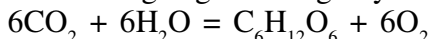
10-§. Uglarodning fizik va kimyoviy xossalari

Uglarodning o'ziga xos qanday muhim xossalarini bilasiz?

Tabiatda tarqalishi. Uglarod tirik organizmlarning asosiy tarkibiy qismidir. Neft, tabiiy gaz, torf, ko'mir, yonuvchi slanes kabi foydali qazilmalar uglarodning turli xil birikmalaridir. Ayniqsa toshko'mir uglarodga eng boy tabiiy foydali qazilmadir. Yer sharida juda ko'p tarqalgan ohaktosh CaCO_3 va dolomit $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ lar ham uglarodning tabiiy birikmalaridir.

Uglarodning yer qobig'idagi miqdori 0,023% ni tashkil qiladi.

Yer atmosferasida karbonat anhidrid ham uchraydi, o'simliklarning yashil barglarida fotosintezlanib turli xildagi uglevodlarga aylanadi.



Fotosintez natijasida hosil bo'lgan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ dan o'simliklarning tanasini (poya, yog'och) tashkil qiluvchi selluloza, kraxmal (bug'doy, sholi, kartoshka), disaxaridlar (shakarqamishda, qand lavlagisida), glukoza va fruktoza (mevalarda, uzumda) hosil bo'ladi.

Uglarod hayot uchun eng muhim elementdir.

- *O'zbekiston ko'mir zahiralari bo'yicha Markaziy Osiyoda ikkinchi o'rinda turadi.*
- *Ko'mir Angren, Sharg'un va Boysun konlaridan qazib olinadi.*
- *O'zbekistonda ko'mirning geologik zahiralari 2 milliard tonnadan ortiq.*

Fizik xossalari. Uglarod har qanday allotropik shakl o'zgarishida ham hidsiz, ta'amsiz, qiyin suyuqlanadigan va odatdagi erituvchilarda erimaydigan modda. Suyuqlanish harorati 3550°C (olmos), qaynash harorati 4830°C (sublimatlanadi); zichligi 3513 kg/m^3 (olmos), 2260 kg/m^3 (grafit); izotop soni 8 (9→16).

Adsorbsiya. Uglarod, grafit va pista ko'mir holida yuqori adsorbsiyalovchi xossaga ega.

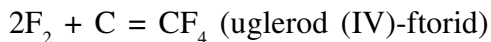
- *Adsorbsiya – bir modda yuzasiga ikkinchi moddaning yutilishi.*
- *Adsorbent – yuzasida yutilish jarayoni yuz beradigan modda.*
- *Suyuqlik yoki qattiq jismlar sirtida boshqa moddalarning molekulari, atomlari, ionlarining yutilishi adsorbsiya deyiladi.*
- *Moddaga tashqi muhitdan boshqa moddalarning yutilishi sorbsiya deyiladi.*
- *O'z sirtiga boshqa moddalarni yutgan modda adsorbent, yutilgan modda adsorbentiv deyiladi.*

Adsorbsiya qobiliyati yuza maydoniga bog‘liq bo‘ladi. Ko‘mirning adsorbentlik xossasini kuchaytirish uchun uni o‘ta qizigan suv bug‘i bilan faollashtiriladi. Bunda ko‘mirning g‘ovak bo‘shliqlarini to‘ldirib turgan moddalar chiqarib yuborilib, yutish yuzasi orttiriladi. Faollashtirilgan ko‘mir havodagi va gazlar aralashmasidagi uchuvchan zaharli moddalarni yutishda (protivogaz); inson organizmidan zararli moddalarni tozalashda (qonni, hazm organlarini tozalash); oziq-ovqat mahsulotlarini (yog‘-moylarni) tozalashda ishlatiladi.

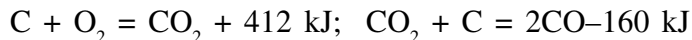
N.D.Zelinskiy birinchi jahon urushi yillarida zaharli kimyoviy moddalarga qarshi aktivlashtirilgan ko‘mirdan foydalanib protivogazni ixtiro qildi. Zelinskiyning bu kashfiyoti yuz minglab jangchilar hayotini saqlab qoldi.

Kimyo sanoatida katalizatorlar sifatida ishlatiladi.

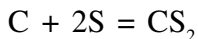
Kimyoviy xossalari. Odatdagi haroratda uglerod uncha faol emas. Qizdirilganda ko‘plab moddalar: kislorod, oltingugurt, azot, metallar, metall oksidlari bilan ta’sirlashadi; uglerod ftor bilan bevosita ta’sirlashadi (boshqa galogenlar bilan ta’sirlashmaydi).



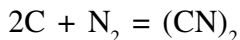
Kislorod bilan ikki xil oksid hosil qiladi:



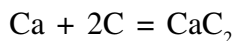
900–1000°C haroratda oltingugurt bilan birikadi:



Azot atmosferasida ikki grafit elektrodi orasida elektr yoyi razryadi o‘tkazilganda, *sian* (CN)₂ hosil bo‘ladi:



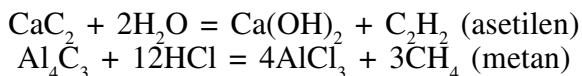
Metallar uglerod bilan *karbidlar* hosil qiladi:



Karbidlar uglerodning metall oksidlari bilan ta’sirlashuvida ham hosil bo‘ladi:

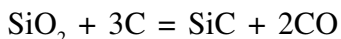


Ba’zi metall karbidlari suv yoki kislotalar bilan ta’sirlashadi va bunda uglerodning turli tarkibdagi vodorodli birikmalari (asetilen, metan) hosil bo‘ladi:

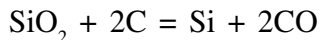
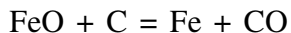


Oraliq metallar karbidlari (titan, volfram, temir, nikel va b.) qimmatbaho xossalarga: elektr o'tkazuvchanlik, qattiqlik, yuqori haroratlarga chidamlilik, kimyoviy barqarorlik kabi xususiyatlarga ega.

SiO₂ ni grafit bilan elektr pechida qaytarilganda kremniy karbid – juda qattiq, suyuqlanmaydigan, kimyoviy barqaror modda – *karborund* olinadi:



Uglerod – kuchli qaytaruvchi. Metall oksidlari bilan ta'sirlashganda metallarni erkin holgacha qaytaradi:



BKM elementlari: ohaktosh, dolomit, uglevodlar, uglerodning tabiiy birikmalari ekanligi, O'zbekistondagi ko'mir konlari, fizik xossalari, adsorbsiya, karbidlar, uglerod qaytaruvchi.



Savol va topshiriqlar

1. Uglerodning kremniy, magniy, temir bilan birikmalari formulalarini yozing.
2. Uglerod bilan Fe₂O₃, SnO₂, CaO larning o'zaro ta'sirlashuv reaksiyalarni yozing.
3. 5 kg uglerod yonganda qancha miqdor issiqlik ajralib chiqadi?
4. 20 g mis (II)-oksidni qaytarish uchun qancha uglerod kerak? Reaksiya natijasida hosil bo'ladigan misning miqdorini hisoblang.

11-§. Uglerodning eng muhim birikmalari

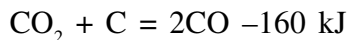
Ohaktoshdan kimyoviy usullar bilan qanday mahsulotlar olish mumkin?

Uglerodning noorganik birikmalari tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ko'plab minerallar, tog' jinslari, havo tarkibidagi karbonat anhidrid tarzida uchraydi. Uglerodning noorganik birikmalaridan ayrimlari xalq xo'jaligining turli sohalari uchun muhim xom ashyo bo'lib hisoblanadi. Uglerodning organik birikmalarisiz inson hayotini tasavvur qilish qiyin. Ulardan eng muhimlari uglerodning vodorod bilan hosil qilgan birikmalari *uglevodorodlar* deb ataladi va ular turlicha tarkibga ega bo'ladi. Biz ularni organik kimyo kursida o'rganamiz.

Uglerod kislorod bilan ikkita oksid: uglerod (II)-oksid CO va uglerod (IV)-oksid CO₂ hosil qiladi. Ularning fazoviy tuzilishlari chiziqli ko'rinishga ega (C=O va O=C=O).

Uglerod (II)-oksid CO (is gazi) – rangsiz, hidsiz, o'ta zaharli, havodan yengil, suvda kam eriydigan gaz. Befarq oksidlar sinfiga mansub.

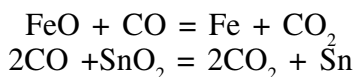
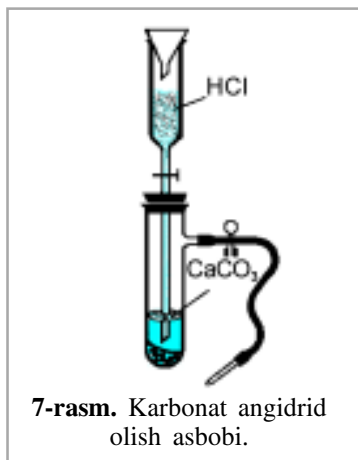
Uglerod (II)-oksid uglerod (IV)-oksidning havo yetishmagan sharoitda, 450°C dan yuqori haroratda cho‘g‘lanib turgan ko‘mir bilan ta’sirlashishidan hosil bo‘ladi:



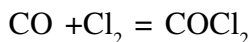
Havoda va kislorodda uglerod (II)-oksid moviy rang alanga hosil qilib yonadi:



Uglerod (II)-oksid ham uglerod kabi qaytaruvchidir. U 300–1500°C da metallarning oksidlarini metallargacha qaytaradi:



CO faollashtirilgan ko‘mir katalizatorligida xlor bilan reaksiyaga kirishib, *fosgen* deb ataluvchi kuchli zaharli gazni hosil qiladi:



Is gazi qon tarkibidagi gemoglobin bilan kislorodga qaraganda oson birikadi. Buning natijasida organizmning kislorod bilan ta’minlanishi qiyinlashadi. Bunday holatda uzoq vaqt is gazidan nafas olinsa, o‘limga olib keladi.

Uglerodning bu oksiddan sanoatda metallarni metall oksidlaridan qaytarib olishda, sun’iy yoqilg‘ilarning tarkibiy qismi sifatida, organik sintezda foydalaniladi.

CO₂ uglerod (IV)-oksid (karbonat angidrid) rangsiz, hidsiz, havodan og‘ir gaz, Karbonat angidridni havoga nisbatan zichligi 1,52 ga teng. 5,76·10⁶ Pa va 20°C da rangsiz suyuqlikka aylanadi. Bu suyuqlik bug‘langanda ko‘p miqdorda issiqlik yutiladi va karbonat angidrid oq qattiq massa (*quruq muz*) ga aylanadi.

Olinishi. Laboratoriyada uglerod (IV)-oksid kalsiy karbonat (bo‘r, ohaktosh bo‘lakchalari, marmar) ga xlorid kislota ta’sir ettirib olinadi:

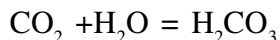


Sanoatda ohaktoshni kuydirib olinadi:

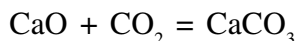
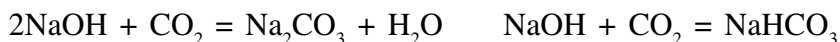


Tabiatda hayvon va o‘simliklarning nafas olishida, organik qoldiqlarning chirishida, yonish jarayonlarida hosil bo‘ladi.

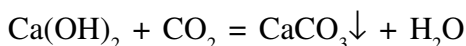
Karbonat angidrid kislotali oksid xossasini namoyon qiladi. U suvda erib, karbonat kislota hosil qiladi:



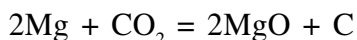
Metall oksidlari va asoslar bilan reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi.



Ohakli suv orqali karbonat angidrid o'tkazilganda loyqalanish kuzatiladi (CO_2 uchun sifat reaksiyasi).



Yonishga yordam bermaydi. Ba'zi moddalargina, masalan, magniy unda yonishi mumkin:



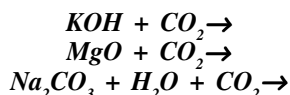
Ishlatilishi. Sanoatda soda (ichimlik sodasi, kir soda, texnik soda) olishda, organik kislotalar sintezida, yong'inlarni o'chirishda, gazlangan ichimliklar tayyorlashda ishlatiladi. Quruq muzdan oziq-ovqat mahsulotlarini sovuq saqlashda foydalaniladi.

BKM elementlari: uglerod (II)-oksid, uglerod (IV)-oksid, is gazining va karbonat angidridning fizik xossalari, is gazi qaytaruvchi, fosgen, quruq muz, CO_2 olinishi, CO_2 ning kimyoviy xossalari, sifat reaksiyasi.



Savol va topshiriqlar

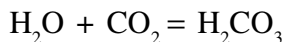
1. Uglerod oksidlarining fizik xossalarini aytib bering.
2. Is gazining inson organizmiga zararini aytib bering.
3. Yoqilg'i sifatida ko'mirdan foydalanilganda qanday ehtiyot choralarini ko'rish kerak? Nima uchun karbonat angidrididan yong'inlarni o'chirishda foydalanish mumkin?
4. Karbonat angidrid tabiatda qanday hosil bo'ladi?
5. Uglerod oksidlarining qo'llanish sohalarini aytib bering.
6. Is gazining 5,6 l (n.sh.) hajmi yonganda qancha miqdor issiqlik ajralib chiqadi?
7. Quyidagi reaksiya tenglamalarini tugallang:



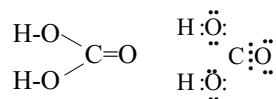
12-§. Karbonat kislota va karbonatlarning xossalari

Karbonat kislota va karbonatlarning o'ziga xos kimyoviy xossalari qanday?

Karbonat kislota H_2CO_3 – beqaror modda bo'lib, faqat suvli eritmalaridagina mavjud bo'la oladi.



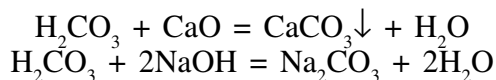
Uning elektron va tuzilish formulasi quyidagicha:



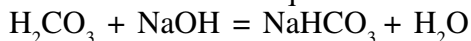
H_2CO_3 – kuchsiz, ikki negizli kislota. Suvli eritmasida ikki bosqichda dissosiasiyalanadi:



Karbonat kislota faqat ishqoriy va ishqoriy-yer metallari oksidlari va gidroksidlari bilan ta'sirlashadi. Uning o'rta tuzlari *karbonatlar*: K_2CO_3 – kaliy karbonat, CaCO_3 – kalsiy karbonat; nordon tuzlari *gidrokarbonatlar*: KHCO_3 – kaliy gidrokarbonat, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ – kalsiy gidrokarbonat deb ataladi.

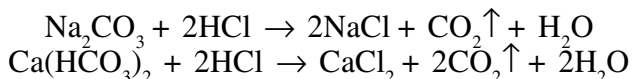


Kislota mo'l bo'lganda nordon tuz hosil qiladi.

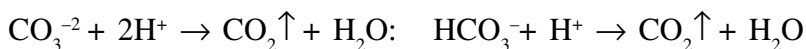


Ishqoriy metallar va ammoniy karbonatlar, barcha gidrokarbonatlar suvda erib, gidrolizga uchraydi; boshqa karbonatlar suvda erimaydi.

Kuchli kislotalar karbonatlar, gidrokarbonatlarga ta'sir etganda karbonat anhidrid ajralib chiqadi:

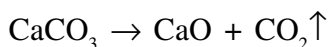


Bu reaksiyalarning qisqartirilgan ionli tenglamalari quyidagicha bo'ladi:



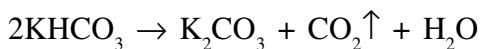
Karbonat kislota tuzlarining kuchli kislotalar bilan ta'sirlashuvi reaksiyasi karbonatlar va gidrokarbonatlarni boshqa tuzlar orasidan farqlab olishda qo'llanadi. Karbonatlarning kislotalar bilan ta'sirlashuvida vodorod ionlari bog'lab olinadi, shuning uchun kislotalarni neytrallashtirishda karbonatlardan foydalanish mumkin. Qishloq xo'jaligida tuproqning kislotaliligini pasaytirish va strukturasi yaxshilash uchun maydalangan ohaktosh ishlatiladi (reaksiya tenglamasini mustaqil yozing).

Qizdirilganda ishqoriy metallarning karbonatlardan tashqari barcha karbonatlari karbonat anhidrid hosil qilib parchalanadi:

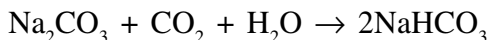


Reaksiya muhitdan karbonat anhidrid chiqarib turilgandagina bu reaksiya oxirigacha boradi.

Gidrokarbonatlar qizdirilganda karbonatlarga o'tadi:



Natriy karbonatning suvli eritmasidan karbonat anhidrid o'tkazilganda natriy gidrokarbonat (ichimlik sodasi) hosil bo'ladi:



CaCO_3 kalsiy karbonat tabiatda eng ko'p tarqalgan tuzlardan. *Ohaktosh, bo'r, marmar, stalagmit, stalaktitlar* – uning turli minerallaridir.

Tog'larda asosan ohaktosh CaCO_3 bo'ladi. Ohaktosh CO_2 va suv ta'sirida eruvchan tuz $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ga aylanadi.



Hosil bo'lgan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ harorat ta'sirida yana CaCO_3 ga aylanib qotib qoladi.



Na_2CO_3 natriy karbonat – suvsizlantirilgan *soda* sun'iy ravishda olinadi va shisha, sovun olishda, qog'oz, to'qimachilik, neft sanoatida, turmushda ishlatiladi.

NaHCO_3 natriy gidrokarbonat – *ichimlik sodasi* tibbiyotda, non mahsulotlari tayyorlashda, o't o'chirish ballonlarini zaryadlashda ishlatiladi.



Mustaqil yechish uchun savol va topshiriqlar

1. O'qituvchi tomonidan "Eng muhim karbonatlar va ularning amaliy ahamiyati" mavzusini bayon etishda o't o'chirish asbobining nusxasi tanishtiriladi. Undan qanday va qachon foydalanish tushuntiriladi.

Siz daftaringizga o't o'chirish asbobining sxemasini chizing va u yerda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarning reaksiya tenglamalarini yozing. O't o'chirish asbobini takomillashtirish uchun qanday takliflar bera olasiz. Taklifingizni sxemalar bilan izohlab bering.

2. Tabiatda shunday g'orlar borki, ularni "it g'ori" deb atash mumkin. Chunki g'orga odam kirsam hech narsa bo'lmaydi, ammo it kirsam yuqoriga sakrab-sakrab o'lib qoladi. Nega? Sababini tushuntiring.

3. Afsonalarda aytilishicha, tashqarida o'z ishi bilan mashg'ul bo'lib yurgan yosh kelinchak zilzila boshlanganini va tog' ko'chayotganligini sezib, g'or ichida qolgan yosh bolasi tomon chopib boradi, bolasini bag'riga bosgach, qulab tushayotgan g'orni ko'tarib qolish uchun bir qo'lini yuqoriga ko'taradi. Shunda "mo'jiza" ro'y berib, ona va bola tosh bo'lib, qotib qoladi. Shundan buyon bu g'or "kelinchak g'ori" nomi bilan ataladi.

G'orni ko'tarib turgan kelinchak timsolidagi bu tosh haykal qanday paydo bo'lgan bo'lishi mumkin? Javobingizni kimyoviy reaksiya tenglamalari bilan asoslab bering. G'orlarning paydo bo'lishi haqida o'zingizning fikrlaringizni bayon eting.

BKM elementlari: karbonat kislota, dissosilanish, karbonatlar, gidrokarbonatlar, ichimlik sodasi, kir soda, ohaktosh, bo'r, marmar, stalagmit, stalaktit.



Savol va topshiriqlar

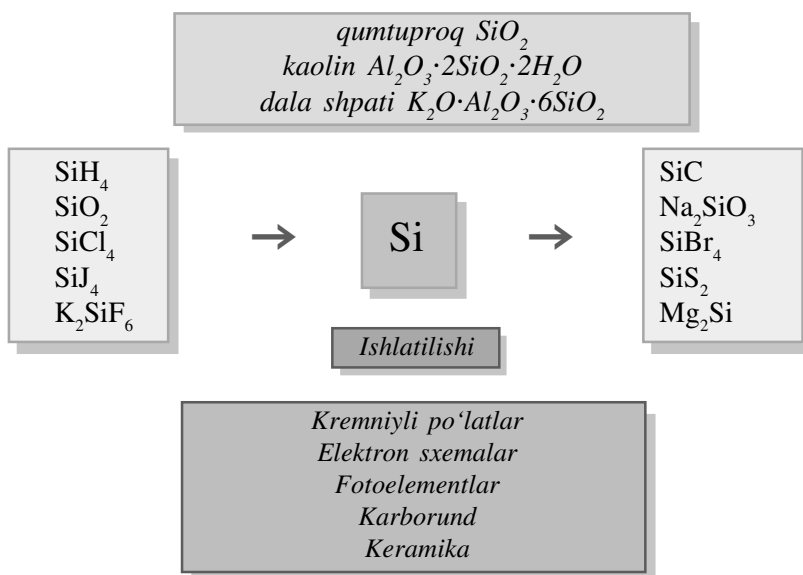
1. Karbonat kislota qanday tuzlarni hosil qiladi?
2. Karbonat kislota va uning tuzlarini aniqlash yo'lini ayting.
3. Karbonat kislota qaysi tuzlari amaliy ahamiyatga ega va ularning ishlatilish sohalarini ayting.
4. 1,5 kg natriy gidrokarbonat qizdirilganda va ortiqcha miqdor kislota ta'sir ettirilganda qanchadan gaz ajratishi mumkin?
5. Ammoniy va magniy karbonatlar, gidrokarbonatlar formulalarini yozing.
6. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun imkon beruvchi reaksiya tenglamalarini yozing:



13-§. Kremniy. Kremniyning Davriy sistemadagi o'рни va atom tuzilishi

Kremniyning p-elementlar oilasiga mansub ekanligini qanday izohlaysiz?

Si (+14) $2 \cdot 8 \cdot 4$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$				
$T_s, ^\circ\text{C}$	$T_q, ^\circ\text{C}$	$D_k, \text{g/sm}^3$	$D_a, \text{g/sm}^3$	Kashf etilgan
1420	2355	3,3	2,33	I. Berselius, 1823



Kremniy davriy sistemaning uchinchi davri to'rtinchi guruh bosh guruhchasida 14-tartib raqami bilan joylashgan, p-elementlar oilasiga kiradi. Nisbiy atom massasi 28,086 ga teng. Tashqi elektron pog'onasida to'rtta elektron tutadi.

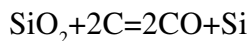
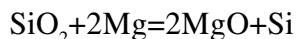
Si	14	+14	-14	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^2$	$3d^0$	$3s^2$ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">↑↓</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">↑</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; text-align: center;">↑</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> </tr> </table>	↑↓	↑	↑		$3p^2$ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> </tr> </table>						$3d^0$ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px;"></td> </tr> </table>					
↑↓	↑	↑																								

Davriy sistemada kremniy elektronlarni oson beruvchi va elektronlarni oson qabul qiluvchi elementlar orasida joylashgan. Vodorodli birikmasida SiH_4 kremniy to'rt valentlilikni, oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Yuqori oksidlanish darajasi esa +4 (SiO_2). Atomlarning nisbatan yaqin elektrmanfiylikka ega ekanliklari

natijasida Si–H bog‘ining kam qutblanganligi, molekulaning qutbsizligi beshinchi, oltinchi, yettinchi guruhlar bosh guruhchalari elementlaridan farqli ravishda kremniyning vodorodli birikmasi kislotali yoki asosli xossalarni namoyon qilmasligiga sabab bo‘ladi.

Tabiatda tarqalishi va biologik ahamiyati. Yer qobig‘ida tarqalish jihatidan kisloroddan keyingi ikkinchi o‘rinda turgan kremniyning massa ulushi 27,6% ni tashkil etadi. Kremniy tabiatda faqat birikmalar holida uchraydi. Kremniy tabiatning asosiy elementidir. Ko‘pchilik tog‘ jinslari (*gneyslar, granitlar, bazaltlar*) va minerallar (*kvars, dala shpatlari, qum, gillar*) kremniy birikmalaridan tashkil topgan. Kremniy ayrim o‘simliklar poya va barglari, qush patlari va hayvon junlari tarkibiga kiradi.

Olinishi va ishlatilishi. Kremniy (IV)-oksidni magniy, alyuminiy yoki uglerod bilan qaytarib kremniy olinadi:



Kremniy ko‘plab qotishmalar olishda ishlatiladi. 4% kremniy tutgan po‘lat oson magnitlanish xususiyatiga ega bo‘lib, qoladi. Undan transformatorlar, dvigatellar, generatorlar (elektrotexnik po‘lat) tayyorlanadi. 16% va undan ortiq kremniy tutgan po‘lat (kislotaga chidamli po‘lat) kimyo sanoatida apparat va uskunalar tayyorlashda ishlatiladi. Kristall holiday toza kremniy radio- va elektrotexnikada yarim o‘tkazgich sifatida ishlatiladi. Ular Quyosh nurini elektr energiyasiga aylantiradi. Kremniyli quyosh batareyalari kosmik qurilmalarda energiya manbai sifatida qo‘llanadi.

BKM elementlari: kremniyning davriy jadvaldagi o‘rni, atom tuzilishi, tabiatda uchrashi, olinishi, ishlatilishi.



Savol va topshiriqlar

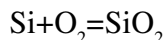
1. Kremniyning davriy jadvaldagi o‘rnini izohlang.
2. Uglerod va kremniy atom tuzilishidagi o‘xshashlik hamda farq tomonlarini ko‘rsating.
3. Kremniy tabiatda qanday ko‘rinishlarda uchraydi?
4. Kremniy qanday yo‘llar bilan olinadi?

14-§. Kremniyning xossalari. Muhim birikmalari

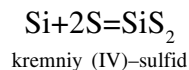
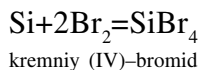
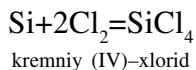
SiO₂ va CO₂ larning agregat holatlari orasidagi farqni ilmiy jihatdan qanday izohlaysiz?

Fizik va kimyoviy xossalari. Kremniy tashqi ko‘rinishidan metallarga o‘xshab ketadi. Kristall kremniy kulrang – po‘lat rangli, metall yaltiroqligiga ega modda. Suyuqlanish harorati 1420°C, qaynash harorati 2355°C; zichligi 2329 kg/m³; izotop soni 11 (24→34);

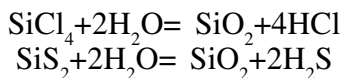
Uglerodga qaraganda kremniyda metallaslik xossalari kuchsizroq namoyon bo‘ladi, chunki, uning atom radiusi kattaroq va tashqi elektronlar yadrodan uzoqroqda joylashgan. Kuchli qizdirilganda kremniy havoda yonib ketadi va kremniy (IV)-oksidni hosil qiladi:



Qizdirilganda kremniy xlor, brom va oltingugurt bilan ham ta’sirlashadi:



Kremniyning galogenli va oltingugurtli birikmalari gidrolizga uchraydi:

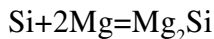


Kremniy yuqori haroratda uglerod bilan birikadi va juda qattiq birikma–karborund (kremniy karbid) ni hosil qiladi:

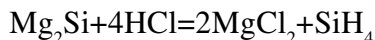


Karborunddan silliqlash va pardozlash toshlari tayyorlanadi.

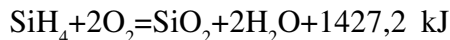
Qizdirilganda kremniy ko‘plab metallar (Mg, Ca, Cr, Mn, Fe va b.q.) bilan silitsidlar hosil qilib birikadi:



Metall silitsidlariga kislotalar ta’sirida kremnovodorod SiH₄ – *silan* hosil bo‘ladi:

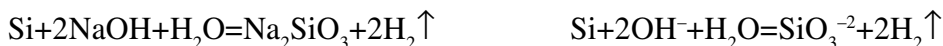


Silan – rangsiz gaz, kuchli qaytaruvchi, havoda o‘z-o‘zidan alanganib ketadi:



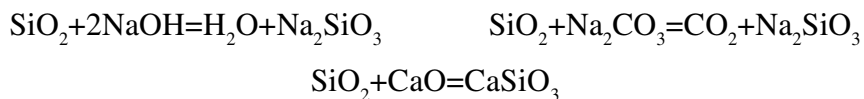
Silandan tashqari yana bir qancha kremnovodorodlar ham mavjud, ularning umumiy formulasi $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$, bu yerda $n \leq 8$. Silanlar metan qatori uglevodorodlarga o‘xshash bo‘lish bilan birgalikda kremniyning uglerodga nisbatan metallmaslik xossasi kuchsizlanishi natijasida Si–H va Si–Si bog‘ining kuchsizlanishi sababli ulardan ko‘ra kuchli reaksiya qobiliyatiga ega.

Kislotalar bilan ta’sirlashmaydi. Ishqorlarning suyuqlanmasi va eritmalari bilan ta’sirlashadi:

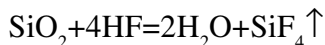


Eng muhim birikmalari. *Kremniy (IV)-oksid SiO_2* qattiq, qiyin suyuqlanuvchan, atom kristall panjarali, suvda erimaydigan modda. Tabiatda kvars minerali holida uchraydi. Kvarsning tiniq, rangsiz kristalini tog‘ xrustali deb ham ataladi. Kremen, agat, yashma, qum – kvarsning shakl o‘zgarishlari bo‘lib, hisoblanadi.

Kislotali oksid xossasiga ega bo‘lib, ishqorlar, ishqoriy metallar karbonatlar va asosli oksidlar bilan qo‘shib, suyuqlantirilganda kremniy kislotasi tuzlari–silikatlarini hosil qiladi:

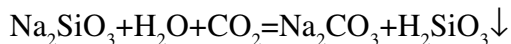


Ftorid kislotasidan boshqa kislotalar bilan ta’sirlashmaydi. Ftorid kislotasi ta’sirida gazsimon kremniy ftorid SiF_4 hosil bo‘ladi:

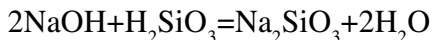


Suyuqlantirilgan kvarsdan ultrabinafsha nurni o‘tkazuvchi va kichik kengayish koeffitsiyentiga ega bo‘lgan kvars oynasi ishlab chiqariladi. Kvarsning suyuqlanish harorati 1500°C atrofida. Shuning uchun kvars oynasini yuqori haroratli sharoitlarda ishlatish mumkin. Kvarsdan simob lampalari va kimyoviy laboratoriya idishlari tayyorlanadi.

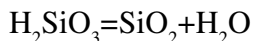
Metakremniy kislotasi va uning tuzlari. Metakremniy kislotasi H_2SiO_3 ikki negizli kuchsiz kislota bo‘lib, karbonat kislotadan ham kuchsizdir. Shuning uchun karbonat kislota yoki karbonat anhidrid uni tuzlari eritmasidan siqib chiqarishi mumkin:



Metakremniy kislotasi suvda erimaydi va gelsimon cho‘kma holida ajrab chiqadi. U faqat ishqorlarda eriydi va tuzlar hosil qiladi:



Qizdirilganda metakremniy kislotasi osonlik bilan suv va kremniy (IV)-oksidga parchalanadi:



Metakremniy kislotasi uning tuzlariga boshqa kislotalarni ta'sir ettirib olinadi. Uning tuzlari silikatlar deb ataladi. Faqat ishqoriy metallar silikatlari suvda eriydi. Natriy va kaliy silikatlari (Na_2SiO_3 va K_2SiO_3) eritmaları *suyuq shisha* deb ataladi. Suyuq shisha kislotaga chidamli sement, beton, yelim, surtmalar tayyorlashda, gazlama va g'ovak toshlarga singdirishda, qurilish ishlarida ishlatiladi.

Silikatlar murakkab tabiiy birikmalar – alyumosilikatlar, masalan, dala shpati ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$), kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) tarkibiga kiradi.

BKM elementlari: kremniyning fizik xossalari, kimyoviy xossalari, silitsidlar, kremniy (IV)-oksid (kvars), tog' krustali, silan, silikat kislota, silikatlar, eruvchan shisha.



Savol va topshiriqlar

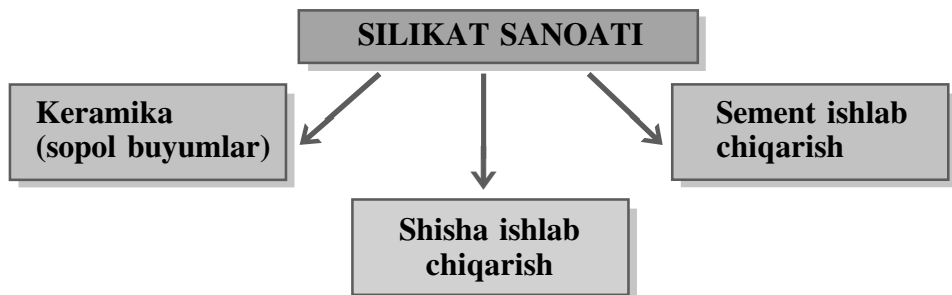
1. *Kremniy tabiatda qanday holda uchraydi?*
2. *Kremniy qanday olinadi?*
3. *Kremniy qayerlarda ishlatiladi?*
4. *Kremniyning fizik va kimyoviy xossalari ayting.*
5. *Kremniyning kimyoviy xossalari namoyon qiluvchi reaksiya tenglamalarini yozing.*
6. *Kaliy silikatning gidroliz reaksiyasi ionli tenglamasini yozing va silikat kislotasi xossalari tushuntiring.*
7. *Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiya tenglamalarini yozing:*
 $\text{Si} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2$

15-§. Silikat sanoati

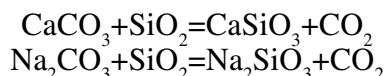
Shisha, sement, keramika va temir-beton ishlab chiqarish korxonalari haqida nimalarni bilasiz?

Tabiiy silikatlar va kremnezem shisha, farfor va fayans, keramik buyumlar, qurilish va bog'lovchi materiallar tayyorlashda ishlatiladi.

- *Angrenda ko'mir bilan bir qatorda kaolin ham ishlab chiqariladi. Kaolin silikat sanoati uchun muhim xom ashyodir.*



Shisha. Oddiy oyna yoki shisha idish shishasini kremniy (IV)-oksid (kvars, qum holida) va kalsiy karbonatni (ohaktosh, marmar holida) natriy karbonat (soda holida) bilan suyuqlantirib olinadi:



Hosil bo‘lgan shisha – kalsiy va natriy silikatlarining kremniy (IV)-oksid bilan qotishmasidir. Bunday shisha kimyoviy tarkibini taxminan $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ formula bilan ifodalash mumkin. Suyuqlantirilgan shisha sovutilganda birdaniga qotmasdan asta quyuqlashadi, qovushoqligi ortadi. Bu esa unga har qanday shakl berish imkonini yaratadi. Sovub borayotgan yarim quyuq massadan deraza oynalari, tola, naychalar, puflash yoki presslash orqali buyumlar tayyorlash mumkin. Shishaning xossalari uning tarkibiga bog‘liq. Shisha tayyorlash uchun shixta tarkibiga natriy karbonat o‘rniga kaliy karbonat (potash) olinsa kimyoviy idishlar tayyorlash uchun pishiq, qiyin suyuqlanuvchi shisha, potash va qo‘rg‘oshin (II)-oksid olinsa xrustal – nurni kuchli sindiruvchi, og‘ir shisha olish mumkin.

Rangli shishalar turli moddalar qo‘shib olinadi. Kobalt (II)-oksid shishaga ko‘k rang, xrom (III)-oksid yashil rang, temir (II)-oksid to‘q yashil rang, mis (I)-oksid qizil rang beradi. Oltin qo‘shilsa faqat qizil nurni o‘tkazuvchi *rubin shishasini* olish mumkin.

Shisha tolalardan issiqlik va elektroizolyatsiyalovchi xususiyatli gazlamalar, kislotaga chidamli materiallar tayyorlanadi.

Sement. Sement ishlab chiqarish uchun hom ashyo ohaktosh va gil tuproq maydalanadi va aylanuvchi pechga yuboriladi, pechdagi harorat 450°C gacha ko‘tariladi. Bunday haroratda xom ashyo tarkibidagi suv va karbonat angidrid chiqib ketadi. Natijada qotuvchi massa bo‘laklari – klinker olinadi. Klinkerni kukunga aylantirib sement olinadi. Sementni suv bilan aralashtirilganda juda qattiq massa hosil qilib qotuvchi xamir olinadi. Qotish jarayoni hatto suv ostida ham ro‘y beraveradi. Sementdan yer usti va suv osti inshootlarini qurishda bog‘lovchi material sifatida foydalaniladi.

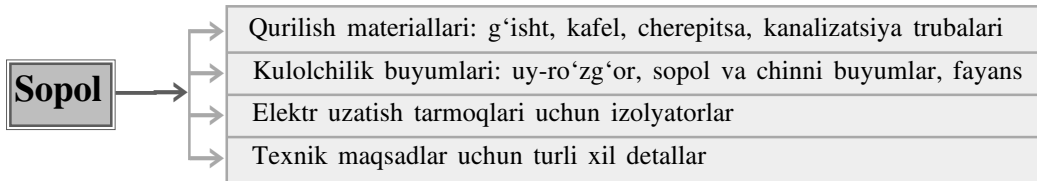
Beton va temir-beton. Sement bog‘lovchisini qum, mayda shag‘al, yirik shag‘al, toshlar bilan aralashtirib beton olinadi. Beton ichiga temir sim, armatura va trubalardan karkas tuzilmasi qo‘yib temir-beton olinadi. Beton va temir-beton xalq xo‘jaligining ko‘p tarmoqlarida keng miqyosda ishlatiladi.

Keramika. Gildan tayyorlangan buyumlar – keramika deb ataladi. Sopol (keramik buyumlar) tayyorlash uchun xom ashyo gil tuproq, kaolin, qum, bo‘r, dolomitlar hisoblanadi. Hozirgi kunda sopol buyumlar asbobsozlik, elektrotexnika, radiotexnika sanoatlarida ham ishlatilmoqda. Bu maqsadlar uchun ishlatiladigan sopollar nozik sopollardir. Nozik sopollar tayyorlash uchun asosiy xom ashyoga talk, glinozem, magniy oksid, titan birikmalari qo‘shib alohida tarkibli xom ashyo tayyorlanadi.

O‘zbek xalqi juda qadimdan kulolchilik sanoati bilan shug‘ullanib kelgan. Samarqand, Buxoro, Xiva kabi shaharlarda asrlar davomida o‘zining jozibasini yo‘qotmasdan kelayotgan binolarning naqshlari ham sopoldan tayyorlangan.

Mahalliy kulolchilik korxonalarida shuningdek keramika buyumlari ishlab chiqaruvchi yirik zavodlarda ham sopol tayyorlash jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat bo‘ladi:

Maqsadga muvofiq xom ashyo tayyorlash → loy (sopol massasi) tayyorlash → qoliplarga quyish (ma‘lum bir shakl berish) → quritish → kuydirish.



Keramik buyumlar g‘ovaklari suv o‘tkazmasligi va ifloslanib ketmasligi uchun osh tuzi kuydirish pechiga tashlanib, buyumlar yuzasi glazur bilan qoplanadi (osh tuzining bug‘lari kremniy oksid bilan reaksiyaga kirishadi) va buyum yuzasi silliq, shishasimon, ham o‘tkazmaydigan yaxlit qatlamli bo‘lib, qoladi.

BKM elementlari: tabiiy silikatlar, shisha, rangli shishalar, sement, beton, temir-beton, keramika, chinni, sopol, fayans, cherepitsa.



Savol va topshiriqlar

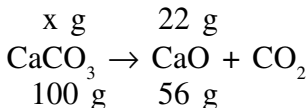
1. Oddiy shisha qanday olinadi va undan qayerlarda foydalaniladi?
2. Oddiy shisha bilan rangli shishalar orasida qanday farq bor?
3. Shishaning qanday turlarini bilasiz?
4. Sement qanday olinadi va qayerlarda ishlatiladi?
5. Keramika nima? Qanday xossalarga ega?
6. Temir-beton nima va betondan nimasi bilan farq qiladi?

Namunaviy masalalar yechish

1-misol: 50 g ohaktosh qattiq qizdirilganda 22 g CaO olindi. Ohaktosh tarkibida necha foiz CaCO_3 bo'lgan?

Yechish: 1) Ohaktosh qizdirilganda uning tarkibidagi CaCO_3 so'ndirilmagan ohak (CaO) va CO_2 gazini hosil qiladi.

22 g CaO qancha CaCO_3 dan hosil bo'ladi.



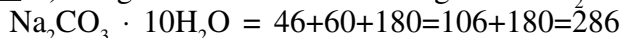
$$x = \frac{100 \cdot 22}{56} = 39,3 \text{ g } \text{CaCO}_3$$

2) 50 g ohaktosh tarkibida 39,3 g CaCO_3 bo'lgan. 39,3 g CaCO_3 50 g ohaktoshni necha foizini tashkil etadi.

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{39,3}{50} = 78,5\% \quad \text{Javob: } 78,5\% \text{ CaCO}_3 \text{ bor.}$$

2-misol: 54 g kristall soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dan natriy karbonatning 10% li eritmasini tayyorlash uchun qancha suv kerak?

Yechish: 1) 54 g kristall sodada necha gramm Na_2CO_3 bor?



286 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ da 106 g Na_2CO_3 bor

54 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ da x g Na_2CO_3 bor

$$x=20 \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ bor}$$

2) 54 g kristall soda tarkibida 20 g Na_2CO_3 bor bo'lsa, undan 10% li eritma tayyorlash uchun qancha suv kerak?

10% li eritma tayyorlash uchun

10 g Na_2CO_3 ni 90 g suvda eritish kerak.

20 g Na_2CO_3 ni x g suvda eritish kerak

$$x=180 \text{ g suvda eritish kerak}$$

3) 54 g kristall soda tarkibida 34 g suv bor.

$$180-34=146 \text{ g suv.}$$

54 g kristall soda 146 g suvda eritilsa (54+146) 200 g eritma hosil bo'ladi.

Javob: 146 g suvda

Masala to'g'ri ishlanganligini tekshirib chiqish.

1) Eritma massasi:

$$54 \text{ g} + 146 \text{ g} = 200 \text{ g}$$

2) 200 g eritmada 54 g kristall soda eritilgan. 54 g kristall soda tarkibida Na_2CO_3 va suv bo'ladi: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

- 3) 54 g kristall soda tarkibidagi eruvchi (Na_2CO_3) massasini topish.
 $286 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ da $106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$ bor
 $54 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ da $x \text{ g Na}_2\text{CO}_3$ bor
 $x=20 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$ (eruvchi)
- 4) 200 g eritmada 20 g eruvchi bor. Eritmaning foiz konsentratsiyasi:

$$C\% = \frac{20}{200} \cdot 100\% = 10\% \text{ li}$$



Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

- 200 g ohaktosh parchalanishi natijasida n.sh.da o'lchangan 33,6 l karbonat angidrid hosil bo'ldi. Ohaktosh tarkibida necha foiz kalsiy karbonat bo'lgan? J: 75 %
- Tarkibida 20 % bekorchi jinslar bo'lgan 4,5 g toshko'mir yondirilganda n.sh.da o'lchangan qancha hajm karbonat angidrid hosil bo'ladi? J: 6,72 l
- 60 g ohaktosh qizdirilganda 32 g kalsiy oksid olindi. Ohaktoshdagi kalsiy karbonatning massa ulushini aniqlang. J: 0,953
- Tarkibida 10 % qo'shimcha bo'lgan 44,45 g kaliy permanganat qizdirilganda necha mol va necha gramm kislorod hosil bo'ladi?
- 4 kg kalsiy karbid suv bilan reaksiyaga kirishib 1120 l (n.sh.da o'lchangan) asetilenni hosil qiladi. Reaksiya uchun olingan kalsiy karbid namunasida necha foiz CaC_2 bo'lgan?
- Tarkibida 10% bekorchi jinslar bo'lgan 2 t ohaktosh to'liq parchalanganda n.sh.da o'lchangan qancha hajm CO_2 hosil bo'ladi?
- Tarkibida 92% C bo'lgan 4 t ko'mirdan gaz generatorida n.sh.da o'lchangan qancha hajm is gazi hosil bo'ladi. Ishlab chiqarishdagi isrofgarchilik 15% ni tashkil qiladi deb hisoblang.
- Kristall soda tarkibida 62,94% kristallizatsiya suvi bor. Kristallgidratning formulasini aniqlang.
- $\text{Ba}(\text{OH})_2$ eritmasi orqali 1 m³ havo o'tkazilganda 2,64 g BaCO_3 cho'kmasi hosil bo'ldi. Havo tarkibida necha foiz karbonat angidrid bo'lgan?
- Oddiy shisha tarkibi $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ ekanligini hisobga olib, 1 tonna shisha olish uchun zarur bo'lgan ohaktosh, soda va kremniy (IV)-oksidlar miqdorini hisoblang.



Mavzular yuzasidan test savollari

Uglerod va kremniy

- Davriy sistemaning IV guruhidagi p-elementlar atomlari qanday umumiy elektron formulaga ega?
 A) ns^2np^2 ; B) ns^2np^3 ; D) np^5 ; E) ns^2np^6 ; F) ns^2np^1 .

2. O‘simlik quyosh nuri chiqib turgan paytda barg sathining 1 m^2 ga 5 g atrofida karbonat anhidrid yutadi. Bunda sathi $1,8 \text{ m}^2$ bo‘lgan kungaboqar bir kunda taxminan necha gramm uglerod to‘plashini aniqlang.

A) 0,245; B) 2,45; D) 24,5; E) 12,25; F) 1,225.

3. 96 g qurumning yonishi natijasida n.sh.da qancha hajm CO_2 hosil bo‘ladi?

A) 179,2; B) 1,792; D) 17,92; E) 0,179; F) 1792.

4. Kalsiy karbonat bitta molekulasining massasini aniqlang.

A) $1,66 \cdot 10^{-24}$; B) $11,2 \cdot 10^{-23}$; D) $2,3 \cdot 10^{-22}$; E) $6,02 \cdot 10^{-22}$; F) $3,01 \cdot 10^{-23}$.

5. 54 g kristall holdagi sodadan Na_2CO_3 ning 10% li eritmasini tayyorlash uchun qancha g suv kerak?

A) 146; B) 240; D) 250; E) 300; F) 350.

6. Silan SiH_4 molekulasidagi kremniy atomi valent orbitalining gibridlanish turini ko‘rsating.

A) sp; B) sp^2 ; D) sp^3 ; E) $\text{d}^2\text{-sp}^2$; F) s-sp^2 .

7. Shisha $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ tarkibidagi kalsiy oksidning massa ulushini ($\%$ hisobida) aniqlang.

A) 11,7; B) 15,6; D) 13,4; E) 24,4; F) 50,4.

8. Normal shisha tarkibida 13% natriy oksid, $11,7 \%$ kalsiy oksid, $75,3 \%$ kremniy (IV)-oksid bo‘lsa, oksidlar birikmalari tarzidagi shisha formulasini ko‘rsating.

A) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 4\text{SiO}_2$; D) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2$; F) $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{CaO} \cdot 3\text{SiO}_2$.

B) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$; E) $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 4\text{SiO}_2$;

9. $\text{C} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{Ge} \rightarrow \text{Sn} \rightarrow \text{Pb}$ qatorida elementlarning metallmaslik belgilari qanday o‘zgaradi?

A) kuchayadi; D) o‘zgarmaydi; F) susayadi, so‘ngra kuchayadi.

B) susayadi; E) kuchayadi, so‘ngra susayadi;

10. 15 g SiO_2 bilan NaOH reaksiyaga kirishib qancha tuz hosil qiladi?

A) 30,5; B) 21,2; D) 18,4; E) 26,3; F) 44,2.

III bob METALLAR

16-§. Metallarning tabiatda tarqalishi, olinishi va ishlatilishi

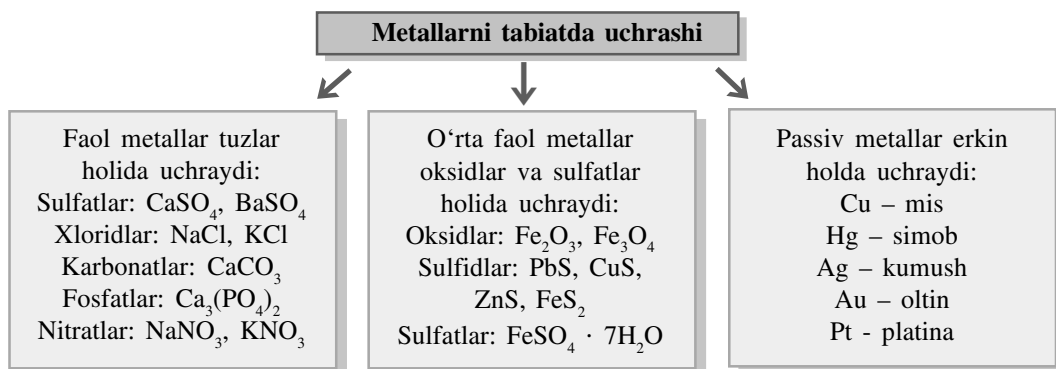
Kundalik turmushda ishlatiladigan qanday metallarni bilasiz?

- Davriy sistemadagi 109 elementning 87 tasi metallardir.
- I, II, III guruhning barcha elementlari (H va B dan tashqari) metallar.
- IV guruh bosh guruhchasida C va Si dan tashqari barcha elementlar metallar.
- V guruh bosh guruhchasida ikkita metall Sb va Bi.
- VI guruh bosh guruhchasida bitta metall Po.
- IV, V, VI, VII, VIII guruhlarning yonaki guruhchalarida barcha elementlari metallardir.

Qadim zamonlarda odamlar yettita metallni bilgan: oltin, kumush, mis, temir, qalay, qo‘rg‘oshin, simob.

Hozirgi kunda turmushni metallarsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi, o‘nlab metallar va qotishmalar xalq xo‘jaligining barcha sohalarini qamrab olgan. Og‘ir yuklarni tashuvchi va yengil mashinalar, qishloq xo‘jaligi mashinalari, teplovoz, paravoz, tayyorlardan tortib oddiy igna, mix, ruchka va hokazolar barchasi metallardan yasalgan yoki asosiy qismini metallar tashkil qiladi. Temir, mis, rux, nikel, kobalt, alyuminiy, magniy, volfram, molibden, tantal, titan, niobiy kabi metallar va po‘lat, cho‘yan, bobbitt, duralyuminiy, nixrom singari qotishmalar katta amaliy ahamiyatga egadir.

Tabiatda tarqalishi

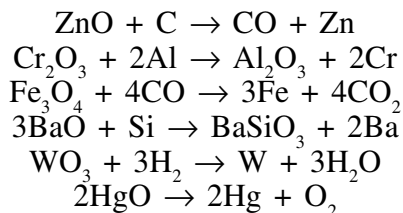


Olinishi. Metallarni birikmalaridan ajratib olish bilan metallurgiya shug'ullanadi. Metallurgiyaning asosiy vazifalari metallarni birikmalaridan qaytarish va metallarni boshqa moddalardan ajratishdan iborat.

Metallarni birikmalardan olish uchun turli usullar qo'llaniladi. Sanoatda metallarni olish usullarining barchasi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan bo'lib, hozirgi kunda quyidagi usullardan foydalaniladi:

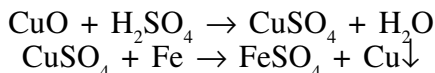
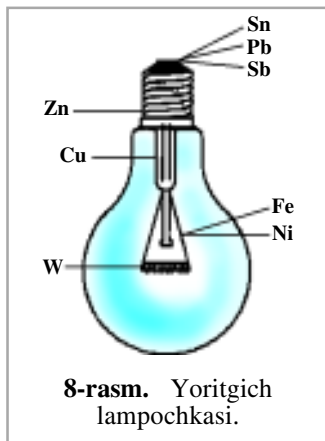
- *Pirometallurgik usullar.*
- *Gidrometallurgik usullar.*
- *Elektrotermik usullar.*

Pirometallurgik usullarda metallarni olish yuqori haroratlarda metall birikmalarini bevosita termik ishlovdan o'tkazishga (passiv metallarni olish) yoki uglerod, uglerod (II)-oksid, alyuminiy, kremniy yoki vodorod yordamida metall oksidlarini qaytarishga asoslangan (sulfidlar oldin kuydirilib oksidlarga o'tkaziladi, so'ng oksidlar qaytariladi):



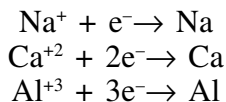
Bu usullar yordamida po'lat va cho'yan olinadi.

Gidrometallurgik usullarda metallar olish ularning birikmalarini eritmaga o'tkazib, yuqori haroratlarsiz, elektroliz yordamida yoki boshqa metallar ta'sir ettirib qaytarishga asoslangan:



Bu usullar yordamida oltin, kumush, rux, uran va boshqa metallar olinadi.

Elektrotermik usullarda metallarni olish oksidlar, gidroksidlar, tuzlar suyuqlanmalarini elektroliz qilishga asoslangan:



Bu usullar yordamida ishqoriy va ishqoriy – yer metallar, alyuminiy olinadi.

Ishlatilishi. Metallar xalq xo‘jaligining barcha sohaslarida ishlatiladi. Inson hayotiy faoliyati uchun foydalanish darajasi bo‘yicha metallar oldingi o‘rinlarda turadi. 8-rasmda oddiy yoritish lampochkasida ishlatiladigan metallar ko‘rsatilgan. Ishlatilish sohasiga qarab, metallar shartli ravishda qora va rangli metallarga bo‘lingan.

- *Qora metallar – temir va uni qayta ishlashning asosiy mahsulotlari cho‘yan va po‘latlardir.*
- *Rangli metallar – temirdan boshqa metallar va ularni qayta ishlangan mahsulotlaridir.*

Rangli metallar temir zichligiga (7874 kg/m^3) nisbatan zichligining katta va kichikligiga qarab:

- *Yengil metallar (litiy, natriy, kaliy, kalsiy, alyuminiy, magniy, titan, rux, surma va b.);*
- *Og‘ir metallar (texnetsiy, kadmiy, nikel, simob, qalay, qo‘rg‘oshin, mis, kobalt va b.).*

Tashqi ta’sirlarga chidamli va zargarlik, ziynat buyumlari tayyorlash uchun ishlatilishiga qarab:

- *Nodir metallar (kumush, oltin, platina, radiy, palladiy va b.).*

Tabiatda kam tarqalgani (siyrak-yer elementlari), boshqa metallardan keskin farqlanuvchi ayrim xossalarga (yarim o‘tkazgichligi, radioaktivligi, yuqori haroratda suyuqlanishiga) qarab:

- *Noyob metallar (aktinoidlar, lantanoidlar, molibden, volfram, vanadiy, niobiy, tantal, radiy, toriy va b.).*

kabi tiplarga bo‘linadi.

Indiy va kumush nurni yaxshi aks ettirganliklari uchun proyektor va reflektorlar tayyorlashda ishlatiladi.

Qadimgi vaqtlarda asl metallar: oltin va kumush hamda misdan to‘lov vositalari bo‘lgan pul birliklari tayyorlanib, turmushda ishlatilgan.

- *O‘zbekistonda hozirgi kunda 40 ta qimmatbaho metall konlari qidirib topilgan.*

- *Oltin zahiralari bo'yicha O'zbekiston dunyoda 4-o'rinda turadi.*
- *Oltin konlari Qizilqumdagi Muruntov, Ajibugut, Bulutkon, Balkantov, Aristontov, To'rboy va boshqa yerlarda joylashgan.*
- *Kumush konlari Navoiy viloyatidagi Visokovoltnoye, O'qjetpes, Kosmonachi; Namangan viloyatidagi Oqtepada joylashgan.*
- *Olmaliq kon-metallurgiya kombinati eng yirik korxonalaridan biri bo'lib, Qolmaqir konida qazib chiqarilgan ruda asosida ishlaydi va rangli metallar ishlab chiqaradi.*
- *Shuningdek O'zbekistonda Au, Ag, Cu, Re, Mo, Pb, Zn, W, Cd, Ni, Os, V, Sc, Te, Se kabi ko'plab metallar konlari mavjud.*

Qotishmalar

Qotishmalarning turmushdagi ahamiyati haqida nimalarni bilasiz?

- *Qotishmalar – suyuqlantirilgan metallarda boshqa metallar, metallmaslar, murakkab moddalar erishidan hosil bo'lgan eritmalar.*
- *Qotishmalar kristall tuzilishga ega bo'ladi.*
- *Qotishmalar qattiq va yumshoq, qiyin va oson suyuqlanuvchi, ishqor va kislotalar ta'siriga chidamli turlarga bo'linadi.*

Metallar qotishmalarining issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi yuqori bo'ladi. Qotishmalarning xossalari ular tarkibini tashkil qiladigan moddalarning xossalariga bog'liq.

- *99 % mis va 1 % berilliydan tashkil topgan qotishma misdan 7 marta qattiq bo'ladi.*
- *50,1 % vismut, 24,9 % qo'rg'oshin, 14,2 % qalay, 10,8 % kadmiydan iborat qotishma 65,5°C da suyuqlanadi (vismut – 271,3°C, qalay – 231,9°C, kadmiy – 320,9°C, qo'rg'oshin – 327,4°C da suyuqlanadi).*
- *Rux, mis, alyuminiy alohida bo'lganda suvda erimaydi, lekin 5 % rux, 50 % mis, 45 % misdan iborat qotishma odatdagi sharoitda suv bilan ta'sirlashib, vodorod ajratib chiqaradi.*

Qotishmalar ham metallar kabi kristall tuzilishga ega va ularning xossalari tuzilishlariga bog'liq bo'ladi. Kristallanganda ba'zi qotishmalarda kimyoviy birikmalar vujudga keladi; ba'zilarida esa metallar atomlari kimyoviy jihatdan bog'lanish hosil qilmaydi. Bunday qotishmalar *qattiq eritmalar* deb ataladi.

- *Gomogen qotishmalar – atom radiuslari o‘lchamlari yaqin metallar orasida hosil bo‘lgan, kristall panjara tugunlarida atomlari almashib joylasha oladigan qotishmalar (Cu–Au, Ag–Au, Na–K, Bi–Sb).*
- *Geterogen qotishmalar – atom radiuslari o‘lchamlari keskin farqlanuvchi metallar orasida hosil bo‘lgan, kristall panjara tugunlarida atomlar almashib joylasha olmaydigan qotishmalar (Sn–Al, Zn–Al).*
- *Intermetall (metallararo) qotishmalar – elektrmanfiylik qiymatlari bir-biridan keskin farqlanuvchi metallardan hosil bo‘lgan qotishmalar. Ularda metallar turli ekvivalent miqdorlarda birikib, kimyoviy birikmalar hosil qiladi (CuZn, Cu₃Al, Cu₅Zn₈).*

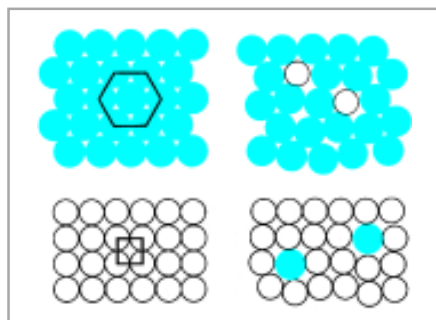
Ayrim qotishmalar haqida ma’lumot

7-jadval

Qotishmalar nomi	Qotishmalar protsent tarkiblari, %	Qotishmalar ishlatilish sohalari
Duralyuminiy	Al 95, Cu 4, Mg, Mn, Fe, Si, 0,5	Samolyotsozlikda
Marganesli po‘lat	Fe 83, Mn 12, C 1	Shesternalar tayyorlash va maydalashda
Xromli po‘lat	Fe 83,7, Cr 12, C 0,3	Zanglamaydigan po‘lat sifatida
Volframli po‘lat	Fe 70-85, W 12-23, Cr 2-6, C 0,5-0,6	Tez kesar asboblari tayyorlashda
Qo‘rg‘oshinli babbitt	Pb 80-82, Sn 16-18	Podshipniklar tayyorlashda
Qalayli babbitt	Sn 82-84, Sb 10-12, Cu 6	Mashinasozlikda
Aralash babbittlar	Pb 64-66, Sn 15-17, Cu 0,3	Mashinasozlikda va turli quymalar tayyorlashda
Nixrom nomli po‘lat	Ni 67, Fe 16, Cr 15, Mn 15	Elektr bilan qizdiriladigan asboblari tayyorlashda
Bosmaxona qotishmasi	Pb 55-75, Sb 15-25, Sn 10-20	Bosmaxonada

Ayrim hollarda esa metallar bir-biri bilan aralashmaydi va qotishma hosil bo‘lmaydi (temir va qo‘rg‘oshin).

Kundalik turmushimizda sof metallardan tayyorlangan buyumlarni deyarli uchratmaymiz. Qotishmalar oldindan belgilangan xususiyatlarga ega bo‘lishini rejalashtirilgan holda tayyorlanadi. Qotishmalar kristall panjaralari sof metallarnikidan kuchli farq



qiladi. Rasmda sof rux va mis hamda ularning bir-biridagi qattiq eritmalari kristall tuzilishlari ko'rsatilgan.

Qotishmalar xossalari turli-tumanligi tufayli sanoatda va maishiy turmushda keng qo'llaniladi. Masalan, qalay bronzasi 5000 yil muqaddam ham ishlatilgan. Hozirgi vaqtda temir va alyuminiy asosidagi qotishmalar eng keng tarqalgan qotishmalardir.

BKM elementlari: metallarning davriy jadvaldagi o'rni, tabiatda erkin va birikmalar holda uchraydigan metallar, pirometallurgiya, gidrometallurgiya, elektrotermik usullar.



Savol va topshiriqlar

1. Qotishmalar qanday olinadi?
2. Qotishmalarining xossalari nimalarga bog'liq bo'ladi?
3. Qotishmalardan qayerlarda foydalaniladi?
4. 60 % mis va 40 % ruxdan iborat qotishmaning kimyoviy birikma sifatida formulasini aniqlang.
5. 99 % mis va 1 % berilliydan tashkil topgan qotishmaning 10 g miqdorini to'la eritish uchun 20 % li nitrat kislota eritmasidan necha g kerak bo'ladi?
6. Turmushda ishlatiladigan alyumin idishlarni tayyorlashda alyuminiy qotishmalaridan foydalanib bo'lmasligi sababini tushuntira olasizmi?
7. 375, 583, 585, 750, 900 probali oltin buyumlardagi raqamlar qanday ma'noga ega ekanligini o'qituvchidan so'rab, fikrlaringizni daftaringizga yozing.
8. Insonlar qadimdan ishlatib kelgan qotishmalar haqida ma'lumot to'plang va kimyo to'garagida muhokama qiling.

17-§.

Metallarning fizikaviy va kimyoviy xossalari

Metall bog'lanishning boshqa kimyoviy bog'lanish turlari bilan o'xshash va farqli tomonlari haqida nimalar bilasiz?

Fizik xossalari. Metallar (fransiy va simobdan tashqari) odatdagi sharoitda qattiq agregat holatdagi moddalardir. Kristall holatidagi metallar nurni yaxshi aks ettirganliklari uchun yaltiroqlikka ega. Indiy va kumush nurni yaxshi aks ettirganliklari uchun proyektor va reflektorlar tayyorlashda ishlatiladi. Alyuminiy va magniydan boshqa barcha metallar maydalangan (kukunsimon) holda qoramtir yoki to'q kulrangga ega bo'ladi. Oltin va misdan boshqa metallar oq yoki kulrangning turli tuslarida tovlanadi.

Barcha metallar elektr tokini va issiqlikni yaxshi o'tkazadi. Kumush va mis bu sohada dastlabki o'rinlarni egallaydi.

Metallar bolg‘alanuvchanlik va plastiklik xossasiga ega. Bolg‘alanuvchanlik – jismlarning tashqi ta’sirlar natijasida osongina shaklini o‘zgartirish qobiliyati. Eng bolg‘alanuvchan metall oltin bo‘lib, undan yupqa folga va nozik ip tayyorlash mumkin.

Metall bog‘. Metallarning bu kabi xarakterli xossalari ular ichki tuzilishining o‘ziga xosligi bilan izohlanadi. Metallarning kristall panjarasi tugunlarida neytral atomlar, musbat zaryadlangan ionlar joylashadi va ular orasida erkin elektronlar harakatlanadi. Metallarda doimiy ravishda atomlardan elektronlarning ajralishi va ionlarga birikishi sodir bo‘lib, turadi. Shu erkin elektronlarning bo‘lishi ularning elektr toki va issiqlikni yaxshi o‘tkazishini ta’minlaydi. Elektronlar butun kristall bo‘yicha umumiy hisoblanadi.

- *Metallarda musbat ionlar va umumiy elektronlar orasida vujudga kelgan kimyoviy bog‘ metall bog‘ deb yuritiladi.*

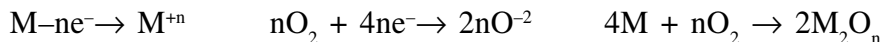
Metall bog‘ qattiq va suyuq agregat holatida bo‘lishidan qat’iy nazar, faqat metallar uchungina hosdir.

Zichlik, suyuqlanish va qaynash harorati, qattiqlik metall atomlarining xususiy xossalari bo‘lgan yadro zaryadi, massa, metall bog‘ning mustahkamligiga bog‘liq.

Umumiy zichlik bo‘yicha metallar yengil, ya’ni zichligi 5000 kg/m^3 dan kichik (litiy, natriy, magniy, alyuminiy va b.q.) hamda zichligi bundan katta og‘ir metallarga (rux, temir, mis, simob, oltin, platina, osmiy va b.q.) bo‘linadi.

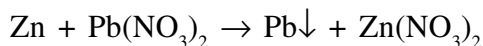
Eng quyi suyuqlanish harorati simobga tegishli ($-38,87^\circ\text{C}$) bo‘lsa, eng yuqorisi volframga tegishli (3410°C). Eng qattiq metallar xrom va volfram bo‘lsa, eng yumshoqlari natriy, kaliy va indiydir.

Kimyoviy xossalari. Metallarning kimyoviy xossalari ular atomlarining valent elektronlarini oson berib tegishli ionlarga aylanish qobiliyatlari bilan aniqlanadi. Kimyoviy reaksiyalarda metallarning atomlari qaytaruvchilik xossalari namoyon qiladi. Masalan, kislorodda yonish jarayonida metall valent elektronlarini berib, musbat zaryadli ionga aylanadi–oksidlanadi, kislorod esa elektronlarni qabul qilib, manfiy zaryadli ionga aylanadi–qaytariladi:



Natriy xlor bilan birikkanda elektronlarini xlorga beradi, rux sulfat kislota bilan ta’sirlashganda, uning bergan elektronlarini vodorod qabul qiladi. (Reaksiya tenglamalarini yozing.)

Metallarning elektrokimyoviy kuchlanish qatori. Metallarning qaytaruvchilik xossasi turlicha namoyon bo‘ladi. Rux qo‘rg‘oshin nitratidan qo‘rg‘oshinni siqib chiqaradi:



Lekin, qo‘rg‘oshin xuddi shu sharoitda rux nitratidan ruxni siqib chiqara olmaydi. Demak, rux qo‘rg‘oshinga nisbatan kuchli qaytaruvchi. Qo‘rg‘oshin esa o‘z navbatida misni uning tuzlaridan siqib chiqaradi, demak undan ko‘ra kuchliroq qaytaruvchidir.

Bir metallni boshqa metallar ularning birikmalaridan siqib chiqarish qobiliyatini rus olimi N.N.Beketov batafsil o‘rgangan. U metallarni «siqib chiqarish qatori» ga joylashtirdi va ularning orasida vodorodning o‘rnini ko‘rsatib berdi. Hozirgi vaqtda bu qator *metallarning elektrokimyoviy kuchlanish qatori yoki metallarning standart elektrod potentsiallari qatori* deb ataladi.

← Oddiy moddalarning qaytaruvchilik xossalari kuchayishi, $-e^-$																		
Li	Cs	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Au
-3,04	-3,01	-2,92	-2,87	-2,71	-2,37	-1,66	-1,18	-0,76	-0,74	-0,44	-0,25	-0,14	-0,13	0,00	+0,34	+0,80	+0,85	+1,50
Li ⁺	Cs ⁺	K ⁺	Ca ⁺²	Na ⁺	Mg ⁺²	Al ⁺³	Mn ⁺²	Zn ⁺²	Cr ⁺³	Fe ⁺²	Ni ⁺²	Sn ⁺²	Pb ⁺²	2H ⁺	Cu ⁺²	Ag ⁺	Hg ⁺²	Au ⁺³
Gidratlangan ionlarning oksidlovchilik xossalari kuchayishi, $+ ne^-$ →																		

Har bir metall o‘zidan keyingi metallni uning tuzlari eritmasidan siqib chiqaradi. Vodorodgacha chap tomonda joylashgan metallar uni kislotalar eritmalaridan siqib chiqaradi (litiy va magniy oralig‘idagi metallar vodorodni suvdan odatdagi haroratda siqib chiqaradi). Vodoroddan keyin o‘ng tarafda turgan metallar uni kislotalarning suvli eritmalaridan siqib chiqara olmaydi. Metall atomi o‘zining valent elektronlarini qanchalik oson bersa, u shunchalik kuchli qaytaruvchi bo‘lib, hisoblanadi.

BKM elementlari: Metallarning fizikaviy xossalari, metall bog‘, metallar qaytaruvchi, metallarning elektrokimyoviy kuchlanish qatori.



Savollar va topshiriqlar

1. Metallar davriy sistemada qanday joylashgan?
2. Metallar tabiatda qanday shakllarda uchraydi?
3. Metallarni olish usullarini bilasizmi? Misollar keltiring.
4. Metallarning issiqlikni va elektr tokini yaxshi o‘tkazishi nimaga bog‘liq?
5. Og‘ir va yengil metallarning qaysilarini bilasiz?
6. Eng qattiq va plastik metallarni bilasizmi?
7. Metallarning kimyoviy xossalari nima bilan izohlanadi?
8. Simob misni uning tuzli eritmasidan siqib chiqara oladimi?
9. Metallarda qanday bog‘ mavjud va uning mohiyati nimadan iborat?
10. Metallarning elektrokimyoviy qatorining mohiyati nimadan iborat?
11. Kumush nitratning eritmasiga mis ta‘sir ettirilganda 4,3 g kumush ajralib chiqqan. Reaksiya uchun olingan eritmada qancha kumush nitrat bo‘lgan?

18-§. Metallar korroziyasi

Metall buyumlar nima uchun zanglaydi? Metall buyumlar (turli xildagi detallar)ning zanglashi natijasida yuzaga kelgan salbiy oqibatlarini qanday oldini olish mumkin?

Atrof–muhit ta’sirida metallardan tayyorlangan ko‘p buyumlar metallarning oksidlanishi natijasida oksidlar, gidroksidlar, tuzlar kabi kimyoviy birikmalar hosil qilib yemiriladi. Korroziyaning quyidagi turlari kuzatiladi: kimyoviy korroziya, biokimyoviy yoki biokorroziya, elektrokimyoviy korroziya. Korrozion jarayonning borish sharoitiga ko‘ra korroziyaning quyidagi turlari farqlanadi: atmosferaviy, suyuqlikda yoki elektrolitlarda, tuproqda yoki yer ostida, elektrokorroziya, tirqish korroziya, kuchlanish ostidagi korroziya.

- *Korroziya–metallarning atrof–muhit bilan ta’sirlashishi natijasida yemirilishi jarayoni.*
- *Kimyoviy korroziya–elektr tokini o‘tkazmaydigan muhit bilan ta’sirlashish natijasida metallning yemirilishi*
- *Elektrokimyoviy korroziya–boshqa metall yoki elektrolit, suv bilan bevosita ta’sirlashish natijasida metallning yemirilishi*

Kimyoviy korroziyaga natriy va kalsiyning havoda oksidlanishi, vodorod sulfidli, galogenli, oltingugurt (IV)-oksidli va boshqa gazli muhitda, elektr tokini o‘tkazmaydigan neft, benzin, toluol kabi suyuqliklar ta’sirida metall yemirilishi misol bo‘ladi. Bunda elektronlar metallardan bevosita oksidlovchiga o‘tadi.

Elektrokimyoviy korroziyada murakkab jarayonlar sodir bo‘ladi. Texnikada ishlatiladigan metallarga hamma vaqt boshqa metallar aralashgan bo‘ladi. Shuning uchun metallar elektrolit eritmasiga tekkanda uzluksiz ishlaydigan galvanik element hosil bo‘ladi, bunda aktivroq metall yemiriladi. Havoda har qanday metall buyum yuzasida suv kondensatlanadi. Unda atmosfera gazlari erib, elektrolit hosil bo‘ladi. Agar metall boshqa metallga tegib tursa yoki tarkibida qo‘shimchalar tutsa, galvanik juft hosil bo‘ladi va elektrokimyoviy korroziya yuz beradi. Toza metallar elektrokimyoviy korroziyaga uchramaydi.

Korroziya xalq xo‘jaligiga katta zarar keltiradi. Avtomobillar, kimyo sanoati uskunalari, asboblari, trubalar va boshqalar korroziya natijasida eng ko‘p zararlanadigan obyektlardir.

Metall kuchlanishlar qatorida qanchalik chapda turgan bo‘lsa, ya’ni qanchalik aktiv bo‘lsa, u shunchalik oson korroziyalanadi, deb kutish kerak edi. Haqiqatda

esa hamma vaqt ham bunday bo‘lavermaydi. Masalan, metallarning elektrokimyoviy qatorining boshrog‘ida joylashgan alyuminiy atmosfera ta‘sirida bo‘ladigan korroziyaga birmuncha yaxshi qarshilik ko‘rsatadi. Buning sababi shuki, alyuminiy sirtida alyuminiy oksiddan iborat yupqa parda hosil bo‘lib, bu parda alyuminiyning atrofdagi muhit ta‘siridan himoya qilib turadi. Bu parda biror usul bilan yo‘qotilsa, alyuminiy juda tez korroziyalana boshlaydi.

Xalq xo‘jaligida elektrokimyoviy himoya usullari suvli muhitdagi yoki tuproqdagi metall konstruksiyalarni korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi. Metallar va metall konstruksiyalarni korroziyadan himoyalashning quyidagi usullari amalda keng qo‘llaniladi:

- *Himoya qoplama hosil qilish;*
- *Korrozion muhitning aktivligini kamaytirish (ingibirlash)*
- *Metallning xossalari o‘zgartirish (qo‘shimchalarni yo‘qotish yoki qo‘shimchalar qo‘shish);*
- *Elektrokimyoviy himoyalash;*
- *Kimyoviy barqaror materiallardan foydalanish.*

Metallar korroziyasi xalq xo‘jaligiga juda katta zarar yetkazganligi uchun metallarni korroziyadan saqlash muhim ahamiyatga egadir. Shuning uchun yuqorida ko‘rsatilgan usullardan eng muhimlarini ko‘rib chiqamiz.

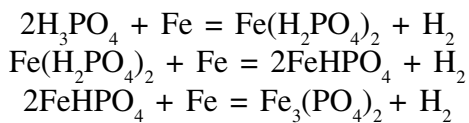
Himoya qavatlar. Metall sirtiga uni korroziyadan saqlash uchun metall bo‘lmagan qoplamalar: lak, bo‘yoq, emallar, smolalar, plastmassalar, oksidlar (oksidlash), tuzlar (fosfatlash) va boshqalar qoplanadi.

Fosfatlash–qora va rangli metallar sirtida fosfat qoplamalar olish usulidir. Bu usul metallarning fosfat kislota va uning tuzlari eritmali bilan ta‘sirlashib, metallar sirtida suvda erimaydigan fosfat tuzlaridan iborat qoplamalar hosil qilishga asoslangan. Fosfat qoplamalar olish uchun ishlatiladigan moddalar anod ingibitorlari qatoriga kiradi.

Fosfat qoplamalarning elektroizolyatsion xossalari yaxshi bo‘lganligi sababli ulardan elektromashinalar qismlarini tayyorlashda elektrotexnik va boshqa po‘latlar sirtida elektroizolyatsion qavat hosil qilishda foydalaniladi.

Har qanday o‘lcham va shakldagi buyumlarni fosfatlash mumkin, bunda harorat rejimi turlicha bo‘lgan fosfatlovchi eritmalar ishlatiladi, fosfatlash uchun ketgan vaqt esa qisqa bo‘ladi. Metall buyumlarni bo‘yashdan oldin fosfatlash bo‘yoqlarning po‘lat bilan mustahkam birikishini hamda sirtning turli nuqsonlarida korrozion yemirilishlarning kam bo‘lishini ta‘minlaydi.

Fosfat qoplama hosil bo‘lishi vodorod chiqishi bilan boradi. Temir atomlari bosqichma–bosqich kislota tarkibidagi vodorod atomlari o‘rnini oladi:



Ko‘pincha, metallar korroziyaga ancha chidamli boshqa metallar bilan ham qoplanishi mumkin (nikel, rux, xrom, alyuminiy, oltin, kumush). Agar qoplama yemirilsa, ya’ni metall sirtining bir qismi ochilib qolsa, himoya qilinuvchi metall agressiv muhitga tushib, galvanik element hosil bo‘ladi va metall korroziyalana boshlaydi. Agar qoplama metalli himoya qilinuvchi metaldan aktivroq, masalan, temir ustiga rux qoplangan bo‘lsa, qoplangan metall (rux) anod bo‘ladi va bunday qoplama anod qoplama deyiladi. Himoya qilinayotgan metall (temir) katod bo‘ladi va u qoplangan ruxning hammasi sarflanib bo‘lmaguncha buzilmaydi. Himoya qiluvchi metalga qaraganda aktivligi kamroq bo‘lgan metallar katod qoplama hosil qiladi. Bordi-yu katod qoplama buzilsa himoya qilinuvchi metall juda tez korroziyalanadi.

Korrozion muhitga ishlov berish. Metall atrofidagi muhitdan zararli qo‘shimchalar chiqarib tashlanib, erigan kislorod va tuzlarning miqdori kamaytirilsa, ularning ta’sirida korroziyalanadigan metallarning korroziyalanishini kamaytirish uchun korroziyani sekinlatuvchi ingibitorlar deb ataluvchi moddalar ishlatiladi.

Ingibitorlar—maxsus moddalar bo‘lib, korrozion muhitga oz miqdorda (10^{-6} – 10^{-3} mol/l) qo‘shilganda korrozion jarayon tezligini keskin pasaytiradi yoki butunlay to‘xtatadi. Ingibitorlar sifatida turli individual organik va noorganik moddalar hamda ularning aralashmalari qo‘llaniladi. Ingibitorlar atmosferaviy, kislotali muhitdagi, dengiz suvidagi, sovutgich suyuqliklardagi, oksidlovchilardagi, moylardagi va boshqa xil korroziyadan metallarni himoya qilishda ishlatiladi. Ingibitorlarning himoyalash xususiyati ularning metall sirtiga adsorbsiyalanib, katod va anod jarayonlarni sekinlashtirishi bilan bog‘liq.

Elektrokimyoviy himoya. Elektrokimyoviy himoyaning mohiyati shundaki, unda himoya qilinuvchi inshoot doimiy tok manbaining katodiga ulanadi. Natijada inshootning o‘zi katodga aylanadi. Korroziyadan bunday saqlanish katod himoyasi deyiladi. Bunda anod sifatida metall holidagi lom ishlatiladi va u korroziyaga

uchrab himoyalalanuvchi buyumni korroziyalanishdan saqlaydi. Protektor himoyada–himoya qilinadigan metallga undan ko‘ra faolroq metall plastinkalar–protektorlar biriktiriladi. Hosil bo‘lgan galvanik juftda protektor–anod, himoya qilinadigan konstruksiya esa katod vazifasini o‘taydi. Bunda protektor asta–sekin yemiriladi va metall konstruksiyaning korroziyalanishi esa deyarli to‘xtaydi.

Hozirgi vaqtda nafaqat yangi himoya usullari balki metallarni almashtirish imkoniyatini beruvchi plastmassalar, kislotaga chidamli sement va boshqalar ham yaratilmoqda.

BKM elementlari: Korroziya, kimyoviy korroziya, elektrokimyoviy korroziya, himoya qavatlar, elektrokimyoviy himoya.



Savollar va topshiriqlar

1. Korroziya deb nimaga aytiladi?
2. Korroziyaning qanday turlari bor?
3. Metallarni korroziyadan qanday saqlash mumkin?
4. Fosfatlash usulining mohiyati nimada?
5. Metallarni korroziyadan himoya qilish uchun o‘zingiz mustaqil loyihangizni taklif qiling.
6. Temir havo kislorodi va suv ta’sirida korroziyalanib “zang”ni hosil qiladi:

$$4\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$$
 2,24 g temirning zanglashi uchun n.sh.da o‘lchangan qancha hajm kislorod kerak?

19-§. Elektroliz va uning amaliy ahamiyati

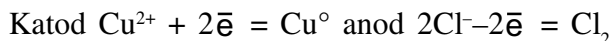
Osh tuzi eritmasidan xalq ho‘jaligi uchun muhim bo‘lgan uch xil xom ashyoni qanday jarayon bilan olish mumkin.

- *Elektrolit eritmasidan yoki suyultirilgan elektrolitdan elektr toki o‘tkazilganda sodir bo‘ladigan oksidlanish–qaytarilish jarayoni elektroliz deb ataladi.*

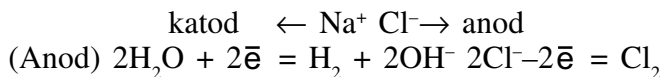
Elektrolizning mohiyati shundan iboratki, katodda qaytarilish jarayoni, anodda oksidlanish jarayoni boradi. Jumladan, elektrolit eritmasidan elektr toki o‘tkazilganda eritmadagi musbat ionlar katodga tomon borib elektronlar qabul qiladi va neytral atomlarga aylanadi, manfiy ionlar anodga tomon borib zaryadsizlanadi, elektronlarini beradi.

Fikrimizni isbotlash uchun mis (II)-xlorid CuCl_2 suvdagi eritmasining gidrolizini ko‘rib chiqaylik. Eritma orqali elektr toki yuborilsa, eritmadagi Cu^{2+} va Cl^-

ionlari tegishli elektrodlanga tomon yoʻnaladi va ularda quyidagi jarayonlar sodir boʻladi:



Elektrod potentsiali $-0,41$ v dan kichik boʻlgan metallarning tuzlari eritmasidan elektr toki oʻtkazilganda, katodda metall ionlari emas, balki suv molekulari qaytarilishi kerak. Isbot uchun NaCl ning suvdagi eritmasi elektrolizini koʻrib chiqaylik.



Bu holatda suv molekulari potentsiallar qatorida alyuminiydan oldin joylashgan eng aktiv metallar tuzlarining eritmalari elektroliz qilingandagina qaytariladi. Bunga sabab shuki, suv molekularining qaytarilish jarayoni oʻta kuchlanish hodisasi tufayli murakkablashadi va ularni qaytarish uchun ortiqcha elektr yuritish kuchi kerak boʻladi. Elektroliz jarayoni boradigan eng kichik potentsiallar ayirmasi parchalanish kuchlanishi deyiladi va hamma vaqt tegishli galvanik elementning elektr yuritish kuchi (e.yu.k.) E dan katta, yaʼni $E_{\text{parch}} > E$ boʻladi:

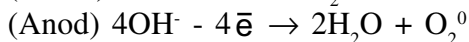
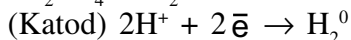
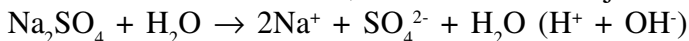
$$\eta = E_{\text{parch}} - E \quad \eta - \text{oʻta kuchlanish.}$$

Anodlar ikki xil boʻladi—eruvchan va erimaydigan. Eruvchan anodlar—elektroliz vaqtida yemiriladigan, yaʼni eritmaga ionlar holida oʻtadigan elektrodlardir. Masalan: CuCl_2 eritmasi orqali tok oʻtkazilsa va anod sifatida mis plastinka olinsa, katodda mis ajralib chiqadi, anodda esa xlor ajralib chiqmaydi. Bunday holda mis atomlari Cl^{-} ionlariga qaraganda elektronini oson beradi. Natijada anodning oʻzi eriydi, yaʼni mis anoddan Cu^{2+} ionlari holida eritmaga oʻtadi.

Eruvchan anoddan foydalaniladigan elektroliz sanoatda juda toza moddalar olish uchun, bir metallni boshqa metall qavati bilan qoplash uchun ishlatiladi. Masalan, buyumlarni nikellashda anod nikeldan tayyorlanadi, nikellanuvchi buyum esa katod boʻladi. Xar ikkala elektrod nikel tuzi eritmasiga tushiriladi.

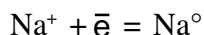
Erimaydigan anodlar, odatda, oltin, platina yoki grafitdan tayyorlanadi. Erimaydigan anod elektroliz paytida ionlar holida eritmaga oʻtmaydi. Bu holda anod sirtida yoki kislota qoldigʻi ionlari, yoki suv molekulari oksidlanadi. Elektrolit birmuncha konsentrlangan boʻlsa, kislorodsiz kislotalarning ionlari, masalan, Cl^{-} , Br^{-} , J^{-} , S^{2-} lar oson zaryadsizlanadi. Kislorodli kislotalarning anionlari, masalan, SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^{-} zaryadsizlanmaydi. Kislorodli kislota yoki uning tuzi suvdagi eritmasi elektroliz qilinganda anodda suv molekulari oksidlanib, gaz holdagi kislorod ajralib chiqadi.

Agar aktiv metall va kislorodli kislotadan hosil bo'lgan tuzning, masalan, Na_2SO_4 ning suvdagi eritmasi orqali elektr toki yuborilsa, tuzning kationlari ham, anionlari ham zaryadsizlanmaydi. Katodda suv qaytariladi va anodda oksidlanadi. Shu sababli katodda vodorod, anodda kislorod ajralib chiqadi.



Elektroliz jarayoni natijasida eritmadagi suv parchalanib, tuzning eritmadagi konsentratsiyasi ortadi.

Ko'pincha elektrolitlar suyuqlantirilgan holda elektroliz qilinadi. NaCl singari elektrolitlar suyuqlantirilgan ionli kristall panjaralari buziladi. Hosil bo'lgan suyuqlanma tartibsiz harakat qiluvchi ionlardan iborat bo'ladi. NaCl suyuqlanmasida faqatgina Na^+ ionlar musbat zaryadlanganligi sababli, elektroliz natijasida katodda xuddi shu ionlar zaryadsizlanadi:



Hozirgi vaqtda sanoatda ko'pgina metallar (Al, Mg, Ca, Na va boshqalar) suyuqlantirilgan birikmalarni elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Vodorod, kislorod, fluor, xlor, ishqorlar ham elektroliz orqali olinadi.

Olingan metallarni tozalashda, bir metallga ikkinchi metallni qoplashda (nikellash, xromlash, oltin qoplash) ham elektrolizdan keng foydalaniladi. Nikel, xrom, oltin qoplama buyumlarga nafaqat chiroyli ko'rinish beradi, balki ularni kimyoviy yemirilishdan (korroziyadan) ham saqlaydi.

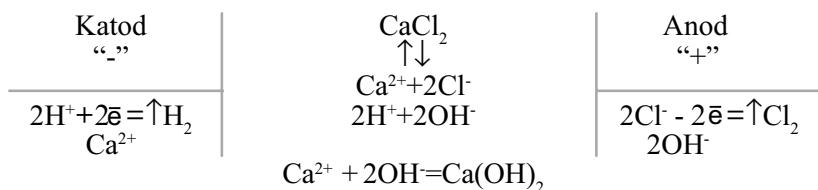
Elektroliz qonunlari. Elektroliz qonunlarini ingliz olimi M.Faradey kashf etgan.

- *Faradeyning 1-qonuni: elektrodda ajralib chiqadigan moddaning miqdori faqat birgina omilga—eritmada o'tayotgan elektr miqdoriga proporsionaldir.*
- *Faradeyning 2-qonuni: turli moddalarning eritmasidan bir xil miqdorda elektr toki o'tganda, elektrolarda ekvivalent og'irliklariga proporsional miqdorda moddalar ajralib chiqadi.*

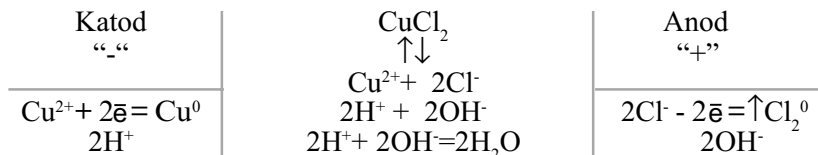
Istalgan moddadan bir gramm-ekvivalent modda ajralib chiqishi uchun 96500 kulon elektr miqdori kerak bo'ladi. Bu Faradey soni deyiladi.

Elektroliz relefli buyumlardan aniq nusxa olish uchun eng qulay usuldur. Elektroliz yordamida relefli buyumlardan nusxa olish *galvanoplastika* deb ataladi (B.S.Yakobi, 1837).

1. Metallarning aktivlik qatorida alyuminiyga bo'lgan metallarning birikmalarini eritmaları elektroliz qilinganda katodda vodorod ajralib chiqadi.

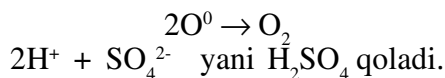
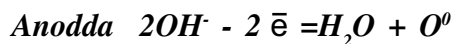
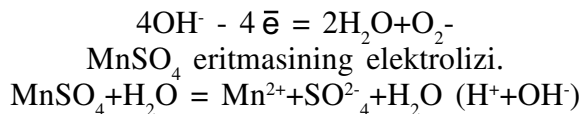


2. Metallarning aktivlik qatorida alyuminiydan keyin turgan metallarning birikmalarini eritmalari elektroliz qilinganda katodda metall ajralib chiqadi.



3. Kislordsiz kislotalar va kislordsiz kislota qoldig'i tutgan tuzlarning eritmalari elektroliz qilinganda anodda kislota qoldiqlari oksidlanadi. Yuqoridagi ikki misolga qarang.

4. Kislordli kislotalar va ularning tuzlari eritmalari elektroliz qilinganda anodda OH^- ionlari oksidlanadi va kislorod ajralib chiqadi.



5. Elektroliz jarayonida erimaydigan, ya'ni inert materiallar plastinka yoki grafitdan anod sifatida foydalaniladi.

Eriydigan anod sifatida Cu, Ni, Ag, Fe va boshqalardan foydalanilganda ayni shu material ham elektroliz vaqtida oksidlanadi.

Sanoatda elektroliz jaroyoni olib borilayotgan joyda ajralib chiqayotgan turli gazsimon mahsulotlarni zararsizlantirish yoki boshqa foydali jarayonlar uchun safarbar qilish paydo bo'lgan ekologik muammoni hal qilish imkonini beradi.

Hozirgi kunda elektroliz jarayonida hosil bo'ladigan qo'shimcha birikmalardan samarali foydalanish muammolari yuzasidan bir qator ilmiy laboratoriyalarda tegishli ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda.

Ayni tuzning eritmasi elektroliz qilinganda ajralib chiqadigan mahsulotlarni quyidagi jadvaldan foydalanib bilib olish mumkin.

№	Elektrolitlar	Elektroliz mahsuloti	
		Katodda	Anodda
1	Aktiv metallar bilan kislorodli kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar	H_2	O_2
2	Aktiv metallar bilan kislorodsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar		H_2S , galogen
3	Kam aktiv metallar bilan kislorodli kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar	Metall. Agar H^+ ionini konsentratsiyasi katta bo'lsa H_2	O_2
4	Kam aktiv metallar bilan kislorodsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar	Metall, bazi hollarda H_2 (H^+ ionining konsentratsiyasi ko'p bo'lsa)	H_2S , galogen

BKM elementlari: Elektroliz, katod, anod, kation, anion, elektroliz qonunlari.



Savollar va topshiriqlar

1. Elektroliz deb nimaga aytiladi?
2. Mis (II)-nitrat, natriy xlorid eritmaları elektrolizida katod va anodda boradigan jarayonlarni tushuntirib bering.
3. Rux, temir, qo'rg'oshin ionlari tutgan eritma elektroliz qilinganda metallarning ajrab chiqish tartibi qanday bo'ladi?
4. Elektrolizning qanday amaliy ahamiyati bor?

Namunaviy masalalar yechish

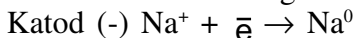
1-misol. Natriy yodid suyuqlanmasi elektroliz qilinganda elektrodalarda sodir bo'ladigan jarayonlarni izohlang.

Yechish. 1) Natriy yodid suyuqlanmasida quyidagicha sodir bo'ladi.



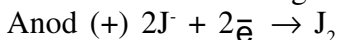
2) Katodda sodir bo'ladigan jarayon.

Katod elektrning manfiy qutbi bo'lib, musbat zaryadlangan metall ioniga elektron beradi. Na^+ katodga tortiladi va elektron qabul qilib qaytariladi.

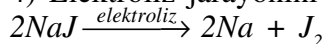


3) Anodda sodir bo'ladigan jarayon.

Anodda elektronning musbat qutbi bo'lib, o'ziga manfiy zaryadlangan ionlarni tortadi. Yod anionlari anodga elektron berib oksidlanadi.

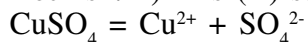


4) Elektroliz jarayonini molekulyar tenglamasi.

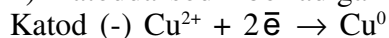


2-misol. Mis (II)-sulfatning suvdagi eritmasi inert elektrodalarda elektroliz qilinganda sodir bo'ladigan jarayonlarni izohlang.

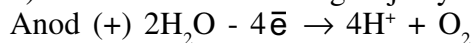
Yechish. 1) Mis (II)-sulfatning suvli eritmasida quyidagi ionlar bo'ladi.



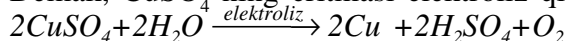
2) Katodda sodir bo'ladigan jarayon.



3) Anodda sodir bo'ladigan jarayon.

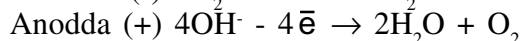
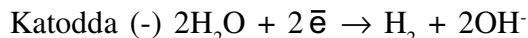


Demak, $CuSO_4$ ning eritmasi elektroliz qilinganda:

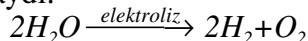


3-misol. O'yuvchi natriyning eritmasi inert elektrodda elektroliz qilinganda katodda normal sharoitda o'lchangan 11,2 l vodorod ajralib chiqadi. Bu vaqtda anodda ajralib chiqqan kislorodning hajmini hisoblang.

Yechish. 1) O'yuvchi natriy eritmasining inert elektrodda elektrolizlanishini yozib olamiz.



Demak, o'yuvchi natriyning eritmasi elektroliz qilinganda suv elektrolizga uchraydi.



2) Ajralib chiqqan kislorod hajmini toping.

Katodda 2 l vodorod ajralib chiqqanda, anodda 1 l kislorod hosil bo'ladi.

Demak;

$$\begin{cases} 2l \quad H_2 \rightarrow 1l \quad O_2 \text{ hosil bo'ladi} \\ 11,2l \quad H_2 \rightarrow x \quad l \quad O_2 \text{ hosil bo'ladi} \end{cases} \quad x = \frac{11,2l}{2} = 5,6 \quad l$$

Javobi: 5,6 l O_2 .



Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Anod sifatida grafit ishlatilganda, $Ca(NO_3)_2$, $FeCl_3$, Na_2S , $ZnCl_2$, $NaCl$, $MnSO_4$ tuzlari eritmalarining elektrolizlanishini sxematik tarzda ifodalang.

2. Anod sifatida kumush olinganda, $AgNO_3$ eritmasi elektroliz qilinganda qanday jarayon sodir bo'ladi. Agar anod grafit bo'lsa-chi?

3. $AgNO_3$ eritmasi orqali 6 A tok 30 minut davomida o'tkazilganda katodda qancha kumush, anodda qanday modda va qancha miqdorda ajralib chiqadi?

4. NaCl suyuqlanmasi elektroliz qilinganda anodda qanday modda ajraladi. Eritmasi elektroliz qilinganda-chi?
5. Nikel (II)-nitrat eritmasini inert elektrod yordamida elektroliz qilinganda elektrodlarda sodir bo'ladigan jarayonlarni izohlang.
6. AuCl_3 , K_3PO_4 , $\text{Pt}(\text{NO}_3)_2$ tuzlarining suvli eritmalarini inert elektrodalarda elektroliz qilinganda elektrodlarda qanday moddalar ajralib chiqadi?
7. Kumush nitratning eritmasi inert elektrodalarda elektroliz qilinganda anodda 12 g kislorod ajralib chiqdi. Bunda katodda ajralib chiqqan kumush massasini hisoblang.



Mavzular yuzasidan test savollari:

1. Quyidagi metallarning qaysi biri konsentrlangan sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi?
A) Ti; B) Mg; D) Zn; E) Fe; F) Cu.
2. 13,5 g alyuminiyda nechta atom bor?
A) $7,02 \cdot 10^{23}$; B) $5,01 \cdot 10^{23}$; D) $6,02 \cdot 10^{23}$; E) $3,01 \cdot 10^{23}$; F) $4,01 \cdot 10^{23}$.
3. CuSO_4 eritmasidan 2,8 g Fe qancha Cu ni siqib chiqaradi?
A) 3,2; B) 6,4; D) 3,02; E) 0,64; F) 1,28.
4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ kimyoviy elektron konfiguratsiya qaysi elementga tegishli?
A) Cu; B) Al; D) Fe; E) Mg; F) Ca.
5. Qaysi tuz eritmasi elektroliz qilinganda katodda metall ajralib chiqmaydi?
A) CuSO_4 ; B) AgNO_3 ; D) NaCl; E) CuCl_2 ; F) $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$.
6. 2 g kalsiy gidrid suv bilan reaksiyaga kirishib (n.sh.) qancha litr vodorod hosil qiladi?
A) 44,8; B) 11,3; D) 22,4; E) 66,8; F) 5,6.
7. Misni tuzlari eritmasidan siqib chiqara oluvchi metall to'plamini ko'rsating.
A) Al, Zn, Fe; B) Ag, Pb, Zn; D) Fe, Hg, Sn; E) Ag, Pb, Fe; F) Zn, Hg, Cu.
8. Quyidagi qaysi reaksiyani amalga oshirish mumkin emas?
A) $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ D) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ F) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
B) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ E) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow$
9. Faqat metallar keltirilgan qatorni ko'rsating.
A) B, Zn, Al; B) Be, B, C; D) Zn, Mg, Si; E) Ca, Sr, Po; F) Fe, Cu, P.
10. Rux bilan reaksiyaga kirishib sinkat hosil qiluvchi moddani ko'rsating.
A) H_2SO_4 ; B) H_2O ; D) NaOH; E) O_3 ; F) CO_2 .

20-§. Ishqoriy metallar

Ishqoriy metallarning atom massalari ortib borishi bilan metallik xossasining kuchayib borishini sababi nimada?

Litiy Li, natriy Na, kaliy K, rubidiy Rb, seziy Cs, fransiy Fr elementlar Davriy sistemasining I guruhi bosh guruhchasini tashkil qiladi.

- *Litiy Li, natriy Na, kaliy K, rubidiy Rb, seziy Cs, fransiy Fr ishqoriy metallar deb ataladi*
- *Ishqoriy metallar atamasi ular gidroksidlarining o'yuvchilik xossasi bilan bog'liq*

Atomlarining tuzilishi. Ishqoriy metallarning tashqi elektron qavatlarida bittadan s-elektron bo'ladilar va shuning uchun ular s-elementlar oilasiga kiradi.

Ishqoriy metallarning xossalari

9-jadval

Element	Kimyoviy belgi	Nisbiy atom massa	Tartib nomeri, yadro zaryadi	Elektron konfiguratsiya	Suyuqlanish harorati, °C	Zichligi, kg/m ³
Litiy	Li	6,939	3	[He]2s ¹	180,52	534
Natriy	Na	22,989	11	[Ne]3s ¹	97,79	971
Kaliy	K	39,102	19	[Ar]4s ¹	63,63	862
Rubidiy	Rb	85,47	37	[Kr]5s ¹	39,03	1532
Seziy	Cs	132,905	55	[Xe]6s ¹	28,36	1873
Fransiy	Fr	223	87	[Rn]7s ¹	26,83	2480

Kimyoviy reaksiyalarda ishqoriy metallar o'zlarining valent elektronlarini oson beradi va +1 zaryadli ionga aylanadi. Ishqoriy metallar eng kuchli qaytaruvchilar hisoblanadi va barcha birikmalarida +1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Atom yadrolarining zaryadi ortib borishi bilan ularda elektron qobiqlar soni va atom radiusi ortib boradi, tashqi elektronlarning yadroga tortilish kuchi va ionlanish energiyasi kamayib boradi, metallarning faolligi kuchayadi. Fransiy tabiatda uchramaydigan sun'iy radioaktiv element, shuning uchun mavjud metallar ichida eng kuchli qaytaruvchi, faol metall seziydir.

Ishqoriy metallarning biologik ahamiyati va ishlatilishi

Ishqoriy metallardan litiy stimulyatorlik xossasiga ega, teratogen, antidepressant xususiyatlari ham bor. Muskul to'qimasida $0,023 \cdot 10^{-4} \%$, qonda $0,004 \text{ mg/l}$ miqdorda bo'ladi. Har kungi ovqat tarkibida $0,1\text{--}2 \text{ mg}$ bo'lishi kerak. Zaharli dozasi $92\text{--}200 \text{ mg}$ ga teng. Inson organizmida (70 kg) o'rtacha $0,67 \text{ mg}$ miqdorda bo'ladi.

Natriy muskul to'qimasida $0,26\text{--}0,78 \%$, ilikda $1,00 \%$, qonda 1970 mg/l miqdorda bo'ladi. Har kungi ovqat tarkibida $2\text{--}15 \text{ g}$ bo'lishi kerak. Zaharli emas. Inson organizmida (70 kg) o'rtacha 100 g miqdorda bo'ladi.

Kaliy muskul to'qimasida $1,6 \%$, ilikda $0,21 \%$, qonda 1620 mg/l miqdorda bo'ladi. Har kungi ovqat tarkibida $1,4\text{--}3,4 \text{ g}$ bo'lishi kerak. Zaharli dozasi 6 g . Inson organizmida (70 kg) o'rtacha 140 g miqdorda bo'ladi.

Natriy va kaliy hayotiy faoliyat uchun muhim ahamiyatga ega elementlardir. Tirik organizmlar hujayralaridagi kaliy–natriy nasosi hujayra shirasidagi (ildizdan barglarga tuz eritmalarining yetkazib berilishi, fotosintez intensivligini ta'minlash) va demak, muhim hayotiy biokimyoviy faoliyatlar (qon bosimi, yurak muskullarining ishini me'yorlashtirish) uchun zaruriy jarayondir. Natriy xlorid NaCl osh tuzi sifatida ma'lum va tirik organizm uchun juda kerakli modda. Undan tibbiyotda (fiziologik eritma), oziq-ovqat va kimyo sanoatida keng foydalaniladi. Glauber tuzi $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ tibbiyotda (surgi vositasi) va kimyo sanoatida ishlatiladi. Chili selitrasi NaNO_3 qishloq xo'jaligida o'g'it sifatida ko'p miqdorda qo'llanadi. Suvsiz soda Na_2CO_3 va kristall soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ shisha, sovun, natriy birikmalari olishda, bug' qozonlarida suvni yumshatishda, bo'yoq ishlab chiqarishda, qog'oz fabrikalarida, kir yuvishda, turmushda ishlatiladi.

Kaliy o'simliklar oziqlanishida katta ahamiyatga ega. kaliy miqdorining kamayishi qishloq xo'jaligi mahsulotlari hosilining pasayib ketishi, sifatining buzilishiga olib keladi. Kaliy xlorid KCl , kaliy nitrat KNO_3 , kaliy sulfat K_2SO_4 , kaliy karbonat (o'simlik kulida mavjud) K_2CO_3 kabi birikmalari o'g'it sifatida ishlatiladi.

Rubidiy stimulyator xossasiga ega. Muskul to'qimasida $20\text{--}70 \cdot 10^{-4} \%$, ilikda $0,1\text{--}5 \cdot 10^{-4} \%$, qonda $2,5 \text{ mg/l}$ miqdorda bo'ladi. Har kungi ovqat tarkibida $1,5\text{--}6 \text{ mg}$ bo'lishi kerak. Zaharliligi kam. Inson organizmida (70 kg) o'rtacha 680 mg miqdorda bo'ladi.

Seziy muskul to'qimasida $0,07\text{--}1,6 \cdot 10^{-4} \%$, ilikda $1,3\text{--}5,2 \cdot 10^{-6} \%$, qonda $0,0038 \text{ mg/l}$ miqdorda bo'ladi. Har kungi ovqat tarkibida $0,004\text{--}0,03 \text{ mg}$ bo'lishi kerak. Zaharli emas.

BKM elementlari: Litiy, natriy, kaliy, rubidiy, seziy, fransiy, ishqoriy metall, atom tuzilishlari, biologik ahamiyati.



Savollar va topshiriqlar

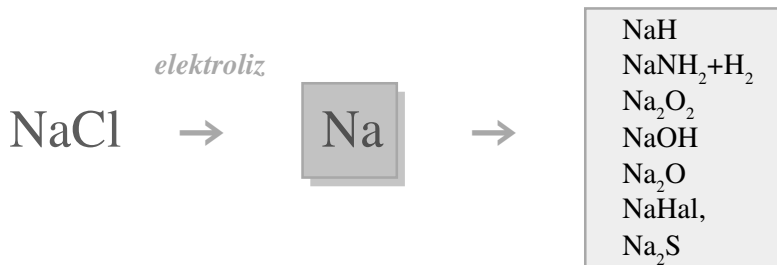
1. Qaysi elementlar ishqoriy metallarga mansub?
2. Seziyni nima uchun metallar ichida eng faol va kuchli qaytaruvchi deb aytiladi?
3. Kaliyning inson organizmida uchrashi va biologik ahamiyatini tushuntiring.
4. Natriyning inson organizmida uchrashi va biologik ahamiyatini tushuntiring

21-§. Natriy va kaliyning xossalari va eng muhim birikmalari

Natriy va kaliyning turmushda ishlatiladigan qanday birikmalarini bilasiz?

Na (+11) 2·8·1 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ¹				
T _s , °C	T _q , °C	D, g/sm ³	E ^o , v	Kash etilgan
97,79	883	0,971	-2,71	G.Devi, 1807

*NaCl, Na₂SO₄·10H₂O, Na₃AlF₆,
KCl·NaCl, Na₂B₄O₇·10H₂O,
NaNO₃, Na₂O·Al₂O₃·6H₂O
dala shpati*

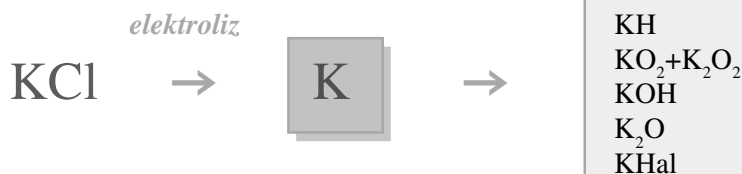


Ishlatilishi

*Meditinada
Mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda
Atom reaktorlarida sovg'ich*

K (+19) 2·8·8·1 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ¹				
T _s , °C	T _q , °C	D, g/sm ³	E°, v	Kash etilgan
63,63	774	0,862	-2,92	G.Devi, 1807

silvinit KCl·NaCl,
karnallit KCl·MgCl₂·6H₂O
kainit KCl·MgSO₄·3H₂O
ortoklaz K₂O·Al₂O₃·6SiO₂



Ishlatilishi

Meditinada
Qora porox tayyorlashda
Mineral o'g'it ishlab chiqarishda
Gugurt ishlab chiqarishda
Titan olishda
Atom reaktorlarida sovutgich

Tabiatda uchrashi. Natriy va kaliy tabiatda keng tarqalgan bo'lib, faqat birikmalari shaklida ko'plab tog' jinslari va minerallar tarkibiga kiradi. Natriy xlorid (*osh tuzi*) ko'l, dengiz va okean suvlarida, ayrim joylarda esa *tosh tuz* shaklida yer ostida 100 m qalinlikkacha bo'lgan qatlamlar tashkil qilgan holda uchraydi.

Glauber tuzi Na₂SO₄·10H₂O va *Chili selitrasi* NaNO₃ ham natriyning tabiatda ko'p uchraydigan birikmalaridir.

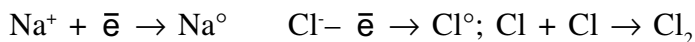
Silvinit KCl·NaCl, *karnallit* KCl·MgCl₂·6H₂O minerallari tarkibiga kaliy ham kiradi va u barcha o'simliklarda uchraydi.

- O'zbekistonda kaliyning tuzlari Qashqadaryo viloyatidagi Tubokat, Surxondaryo viloyatidagi Xo'jaikon konlaridan qazib olinadi
- Tosh tuzi (natriy xlorid) Xo'jaikon, Tubokat, Borsakelmas, Boybichakon, Oqqal'a konlaridan qazib olinadi
- Borsakelmas tosh tuzidan Qo'ng'irotda soda ishlab chiqarilmoqda

Olinishi. Sanoatda natriy va kaliy ularning suyuqlantirilgan tuzlarini elektroliz qilib olinadi. Masalan, natriy xlorid suyuqlanmasi tegishli ionlarga dissotsiatsiyalanadi:



Doimiy tok o'tkazilganda bu suyuqlanmadagi natriy ionlari katodga tortiladi va elektron qabul qilib erkin holda ajraladi; xlor ionlari anodga tortiladi va elektron berib erkin xlor gazi holida ajralib chiqadi.



Fizik xossalari. Natriy va kaliy–yumshoq, kumushrang metallar. Ularning zichligi va suyuqlanish harorati yuqoridagi jadvalda ko'rsatilgan. Tipik metallar kabi natriy va kaliy yuqori elektr va issiqlik o'tkazuvchanlikka, metall yaltiroqligiga, plastiklikka ega. natriy va kaliy ionlari alangani xarakterli rangga bo'yaydi: natriy–sariq rangga, kaliy–och binafsha rangga kiritadi. Bu xususiyatdan ularning birikmalarini aniqlashda foydalaniladi.

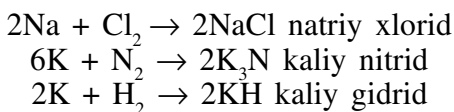
Kimyoviy xossalari. Barcha ishqoriy metallar kabi natriy va kaliy kuchli qaytaruvchilardir. Ular barcha metallmaslar bilan reaksiyaga kirishishadi. Birikmalarida doimo +1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Natriy va kaliy kislorodda yonganda *peroksidlar* Na_2O_2 va KO_2 (yoki K_2O_4) hamda qo'shimchalar sifatida Na_2O , K_2O hosil bo'ladi (toza oksidlar peroksidlarga metall qo'shib qizdirib olinadi):

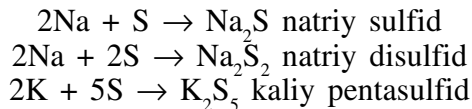


Havoda natriy va kaliy tezda oksid qatlami bilan qoplanib qoladi. Shuning uchun ularni kerosin ostida saqlanadi.

Natriy va kaliyning boshqa metallmaslar bilan ta'siridan tuzlar hosil bo'ladi:

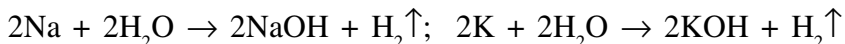


Natriy va kaliyning oltingugurt bilan ta'sirlashuvidan M_2S_n tarkibli sulfidlar olinadi.

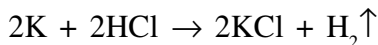


Natriy va kaliyning metallmaslar bilan birikmalari ion bog'li qattiq moddalar.

Natriy va kaliy suv bilan odatdagi sharoitda juda shiddatli, hatto yonish va portlash bilan ta'sirlashadi. Natijada natriy yoki kaliy gidroksid va vodorod hosil bo'ladi:



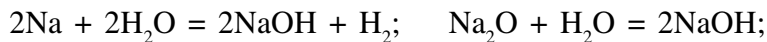
Natriy va kaliy kislotalar bilan shiddatli tarzda reaksiyaga kirishadi. HCl, HBr, HJ, H₂S, H₂SO₄ (suyul.) natijada vodorodni siqib chiqarib, tuzlar hosil qiladi.



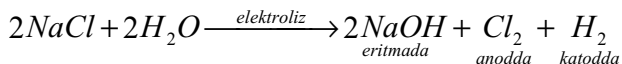
Eng muhim birikmalari. Natriy va kaliyning amaliy ahamiyatga ega bo'lgan ko'plab birikmalari bor.

Ishqoriy metallarning gidroksidlari. NaOH, KOH, LiOH, RbOH, CsOH. Suvda juda yaxshi eriydi. Asoslar uchun hos bo'lgan barchja reaksiyalarni beradi. Lakmusni ko'k rangga, fenolftaleinni pushti rangga kiritadi.

Natriy gidroksid NaOH. Amaliyotda natriy gidroksidni *kaustik soda* deb ham ataladi. Laboratoriya sharoitida NaOH ni olish uchun natriy metaliga, natriy oksid yoki peroksidga suv ta'sir ettirib olish mumkin.

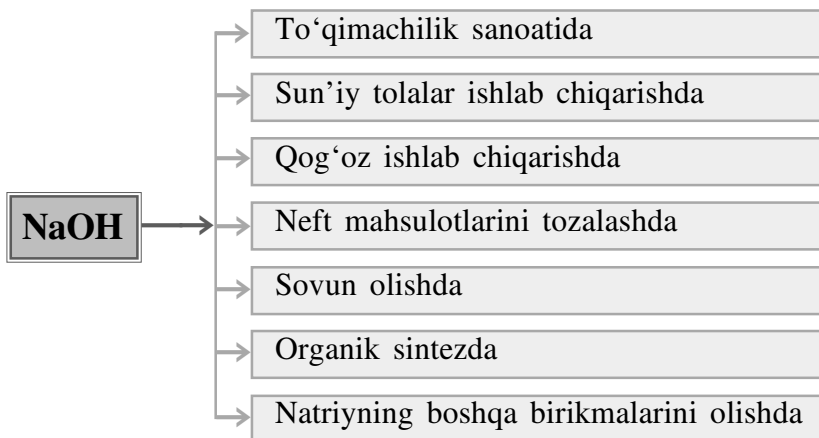


Sanoat miqyosida NaOH ni olish uchun osh tuzi eritmasini elektroliz qilinadi.



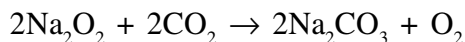
Kaliy gidroksidni olish uchun ham laboratoriya sharoitida kaliy metalli va kaliy oksiddan, sanoatda esa kaliy xlorid eritmasini elektroliz qilib olinadi.

Natriy va kaliy gidroksidlari amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega bo'lib, sanoatning turli sohalarida qo'llaniladi.

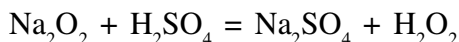


Kaliy gidroksid turli kaliyli tuzlar olishda, suyuq sovun olish uchun ishqoriy akkumulyatorlar tayyorlashda ishlatiladi.

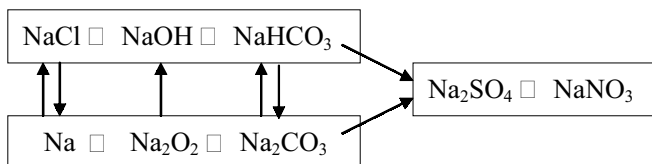
Natriy peroksid (Na_2O_2) natriy metalining yonishi natijasida hosil bo'lgan modda bo'lib, karbonat angidridni yutish xossasiga ega. Uning ana shu xossasidan suv osti kemalarining honalarida yig'ilib qolgan karbonat angidridni bog'lash maqsadida foydalaniladi.



Vodorod peroksid olish uchun ham natriy peroksiddan foydalaniladi. Buning uchun sovuq sulfat kislotaga natriy peroksid ta'sir ettiriladi.



Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiyalarning tenglamalarini yozing va natriy birikmalari orasidagi genetik bog'lanish haqida o'z fikrlaringizni bildiring.



BKM elementlari: Osh tuzi, tosh tuzi, silvinit, glauber tuzi, karnalit, osh tuzining elektrolizi, peroksidlari, o'yuvchi natriy va o'yuvchi kaliy.



Savollar va topshiriqlar

1. Natriy va kaliyning fizik va kimyoviy xossalari aytib bering.
2. 46 g natriyning suv bilan ta'sirlashishidan qancha xajm vodorod olish mumkin (n.sh.)?
3. 8 % KOH tutgan 700 g ishqor eritmasi tayyorlash uchun qancha miqdor kaliy metalidan kerak bo'ladi?
4. Natriy va kaliyning ularning tuzlari eritmalarini elektroliz qilib olish mumkinmi?
5. Eng muhim natriy va kaliy tuzlari formulalarini yozing va nomini ayting.
6. Natriy va kaliy birikmalari qanday maqsadlarda ishlatiladi?
7. 34,8 kg kaliy sulfat olish uchun zarur bo'lgan kaliy gidroksid va 20 % li sulfat kislotasi massasini toping.
8. Na, Na_2O va osh tuzidan foydalanib NaOH hosil qilish reaksiyasi tenglamalarini yozing.
9. CO_2 , P_2O_5 , H_3PO_4 , CuCl_2 larni NaOH bilan o'zaro ta'sirlashuv reaksiyasi tenglamalarini yozing.

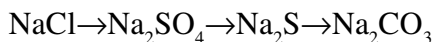
22-§. Soda ishlab chiqarish

“Suvsiz soda”, “kristall soda”, “ichimlik soda”, “kaustik soda”lar haqida nimalarni bilasiz? Ularning bir-biridan farqlari qanday?

Soda– $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ natriyning eng muhim birikmalaridan bo‘lib, xalq xo‘jaligi uchun amaliy ahamiyatga ega. Sanoatning ko‘p tarmoqlarida sodadan xom ashyo sifatida foydalaniladi, xususan, shisha ishlab chiqarishda shixtaning (xom ashyolarning aniq nisbatlardagi aralashmasi) asosiy tarkibiy qismi, sellyulozadan qog‘oz tayyorlashda, to‘qima materiallar ishlab chiqarishda, yog‘-moylar tarkibidagi yog‘ kislotalarni, sintetik yog‘ kislotalarini neytrallab sovun olishda, neft qazib olishda burg‘ulash ishlarini yengillashtirish, neftni qayta ishlashda naften kislotalaridan yuvuvchi vositalar tayyorlashda, natriyning boshqa tuzlarini sintez qilishda soda ishlatiladi.

Soda tabiatda juda oz miqdorda uchrab, unga bo‘lgan sanoat ehtiyojini qondira olmaydi. Shuning uchun uni arzon xom ashyodan sintez qilib olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Bu yo‘nalishda dastlabki texnologik sxema XVIII asrda fransuz vrachi Leblan tomonidan taklif etilgan «sulfat usuli» bo‘lib, unda osh tuzi sulfat kislota yordamida natriy sulfatga o‘tkaziladi. Natriy sulfat esa ko‘mir bilan qizdirilib, natriy sulfidga aylantiriladi. Natriy sulfid kukun holdagi ohaktosh bilan qizdirilib soda hosil qilinadi:



- 1) $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$
- 2) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{CO}_2 \uparrow$
- 3) $\text{Na}_2\text{S} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaS}$

Ohaktosh bilan qizdirilganda hosil bo‘lgan sodani ajratib olish uchun qattiq aralashma maxsus tegirmonda maydalanib, suvda eritiladi.

CaS suvda yomon eriydi, eritma undan ajratilib, bug‘latiladi va soda kristallari olinadi. Bu texnologik sxema qimmatga tushganligi sababli keyinchalik boshqa tejimli usul («ammiakli usul») bilan almashtirilgan.

«Ammiakli usul» Solvey tomonidan taklif etilgan bo‘lib, bunda ammoniy xloridga so‘ndirilgan ohak bilan ishlov berilganda hosil bo‘ladigan ammiak bilan osh tuzining konsentrlangan eritmasi to‘yintiriladi va unga bosim ostida karbonat angidrid yuboriladi. Eritma sovutilganda sovuq eritmadan yomon eriydigan natriy gidrokarbonat cho‘kmaga tushadi, uni ajratib olib, qizdirilsa soda hosil bo‘ladi.

- 1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3$
- 3) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$
- 4) $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ holida kristallogidrat tuz bo‘lib, bevosita “kir sodasi” nomi bilan yuvuvchi vosita sifatida ham ishlatiladi. Uni yuqori haroratda qizdirib, kalsinatsiyalangan (suvsizlantirilgan) soda– Na_2CO_3 (temir sodasi) olinadi. NaHCO_3 holida esa ichimlik sodasi deb atalib, kundalik turmushda turli maqsadlarda ishlatiladi.

BKM elementlari: Suvsiz soda, kristall soda, ichimlik soda, Leblan usuli, Ammiak usuli.



Savol va topshiriqlar

1. Soda ishlatiladigan sohalarni ayting.
2. Nima uchun sulfat usulidan (Leblan) ammiakli usul (Solvey) tejamli hisoblanadi? Fikringizni izohlang.
3. Soda olish uchun siz qanday usulni taklif qila olasiz?
4. 15 kg kalsinatsiyalangan soda olish uchun ammiak usulida ishlatiladigan barcha moddalar sarfini hisoblang.
5. Sulfat usulida 15 kg kir sodasi olish uchun 96% li ($d=1,84$ g/ml) sulfat kislota eritmasidan qancha kerak bo‘ladi?

23-§.

Kalsiy va magniy

Kalsiyning O‘zbekistonda ishlab chiqariladigan qanday birikmalarini bilasiz? Ular qanday sohalarda ishlatiladi?

Elementlar davriy sistemasida joylashgan o‘rni. Mg (magniy) va Ca (kalsiy) II guruhning bosh guruhchasi elementlari bo‘lib, ishqoriy-yer metallar qatoriga kiradi.

- II guruh bosh guruh elementlari ishqoriy–yer metallar deb ataladi
- Ishqoriy-yer metall atamasi ular gidroksidlarining o‘yuvchi xossasi va oldingi vaqtlarda qiyin eruvchi oksidlarni yerlar deb atalganligi bilan bog‘liq

Atom tuzilishi. Magniy va kalsiyning tashqi elektron qavatlarida ikkita s-elektron bor va shuning uchun ular s-elementlar oilasiga kiradi.

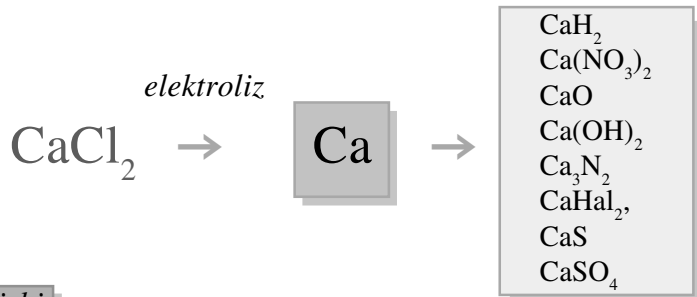
Magniy va kalsiyning xossalari

Element	Kimyoviy belgi	Nisbiy atom massa	Tartib no-meri, yadro zaryadi	Elektron konfiguratsiya	Suyuqlanish harorati, °C	Zichligi, kg/m ³
Magniy	Mg	24,305	12	[Ne]3s ²	648,8	1738
Kalsiy	Ca	40,08	20	[Ar]4s ²	838,8	1550

Kimyoviy reaksiyalarda bu metallar qaytaruvchi sifatida ikkita elektronini berib, +2 zaryadli ionga aylanadi. Barcha birikmalarida +2 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Ca (+20) 2·8·8·2 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ²				
T _s , °C	T _q , °C	D, g/sm ³	E ^o , v	Kashf etilgan
838,8	1480	1,55	-2,82	G.Devi, 1808

*Ohaktosh, bo‘r, marmar CaCO₃
Gips, alebastr CaSO₄·nH₂O
Apatit Ca₃(PO₄)₂
Ftorapatit Ca₃(PO₄)₃F*



Ishlatilishi

*Rangli metallurgiyada
Qurilishda
Silikat sanoatida
Meditsinada*

Tabiatda tarqalishi. Kalsiy va magniy tabiatda juda keng tarqalgan elementlardan bo‘lib, hisoblanadi. Yer qobig‘ida magniy 3,35 % ni, kalsiy 3,5 % ni tashkil etadi. Ko‘p minerallar: *magnezit MgCO₃, kalsit CaCO₃, dolomit CaCO₃·MgCO₃, gips CaSO₄·2H₂O, taxir tuz MgSO₄·7H₂O, silikatlar–talk*

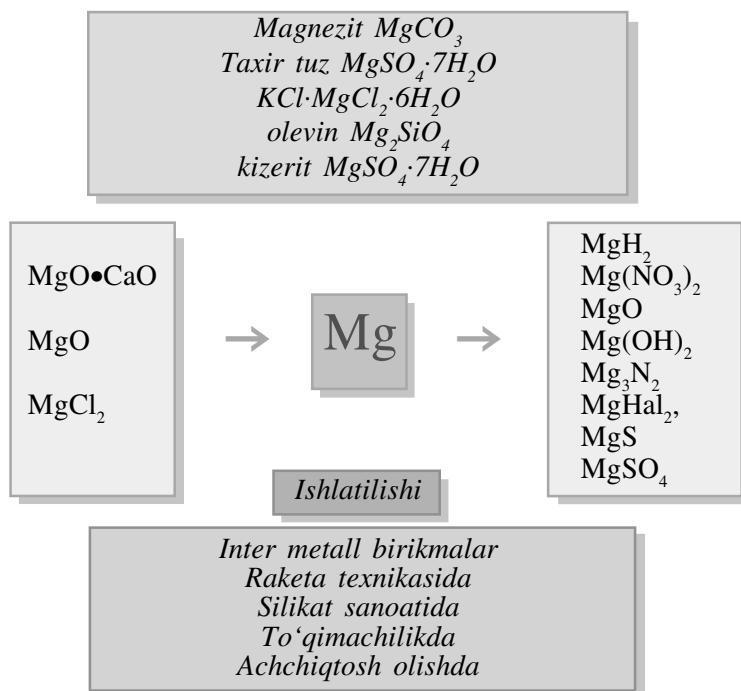
$3Mg \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$, asbest $CaO \cdot 3MgO \cdot 4SiO_2$, kabilar kalsiy va magniyning tabiiy manbalari bo'lib, hisoblanadi.

- *O'zbekistonda 20 ga yaqin marmar konlari mavjud bo'lib, hozirgi kunda G'ozg'on, Nurota va Zirband konlarida qazib olinmoqda*
- *Fosforit zahiralari esa Markaziy Qizilqumdagi Qoraqat konida va Shimoliy Jetitov konlarida jamlangan*

Olinishi. Kalsiy va magniy sanoatda tuzlari suyuqlanmasini elektroliz qilib olinadi.

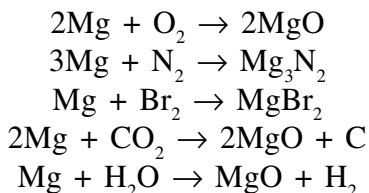
Xossalari. Magniy va kalsiy–kumushsimon–oq rangli, yengil metallar. Ular havoda tezda oksid parda bilan qoplanib qoladi, oksid parda metallning ichki qismini saqlaydi. Kalsiy magniyga nisbatan faol va ishqoriy tabiati kuchli bo'lganligi uchun kerosin ostida saqlanadi.

Mg (+12) 2·8·2 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ²				
T _s , °C	T _q , °C	D, g/sm ³	E°, v	Kashf etilgan
650	1090	1,74	-2,36	J.Blek, 1755

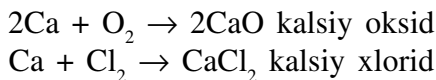


Kalsiy va magniyda metallik xossalari ishqoriy metallardan ko'ra kuchsiy namoyon bo'ladi. Chunki ularning tashqi elektron qavatlarida ishqoriy metallarnikidan bitta ortiq elektron bor.

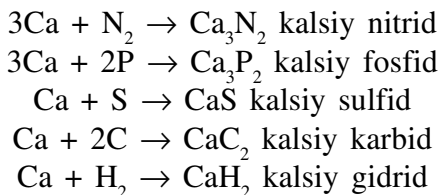
Magniy ko'zni qamashtiradigan oq alanga hosil qilib yonadi, galogenlar, azot bilan ta'sirlashadi, karbonat angidrid, suv bug'i bilan ham reaksiyaga kirishadi:



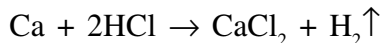
Kalsiy odatdagi sharoitda havo kislorodi, galogenlar bilan oson ta'sirlashadi:



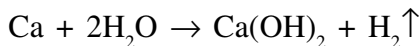
Qizdirilganda azot, fosfor, oltingugurt, uglerod va vodorod bilan reaksiyaga kirishadi:



Ishqoriy metallar kabi kalsiy ham kislotalar bilan shiddatli ravishda reaksiyaga kirishadi:



Suv bilan odatdagi sharoitda reaksiyaga kirishib, kalsiy gidroksid hosil qiladi:



Ishlatilishi. Magniy va kalsiy hamda ularning birikmalari amaliyotda ko'p sohalarda qo'llanadi. Metall hoida magniy va kalsiyilar yengil, pishiq qotishmalar tayyorlashda ishlatiladi. Yorituvchi raketalar, olov signallari, mayoqlari, fotografiyada magniy keng qo'llanadi. Ular asosiy qurilish materiallari: asbest, alebastr, gips, ohak, marmar, oddiy va silikat g'isht, sementlarning asosini tashkil qiladi. Magniy va kalsiy tuzlari tibbiyotda juda keng qo'llanadi: magnezit, kuydirilgan magneziya, kalsiy xlorid, kalsiy glyukonat, talk kabilar shular

jumlasidandir. Shisha, po‘lat, cho‘yan ishlab chiqarishda ohak, tuproqning kislotaliligini pasaytirishda kalsiy karbonat va so‘ndirilgan ohak, rezina, bo‘yoqlar, tish pastalari (kalsiy karbonat), optik asboblari (islandiya shpati) tayyorlashda, qishloq xo‘jaligi zararkunandalari bilan kurashishda so‘ndirilgan ohak kabi kalsiy birikmalari keng ishlatiladi.

Kalsiy gidroksidning tiniq eritmasi ohak suvi, suvdagi oq tindirmasi ohak suti deb ataladi. So‘ndirilgan ohak qurilishda keng ishlatiladi. Ohak suti qand ishlab chiqarishda qand lavlagisi sokini tozalashda qo‘llanadi.

Biologik ahamiyati. Magniy va kalsiy biologik jihatdan muhim elementlar qatoriga kiradi:

- *Magniy va kalsiy hayotning barcha shakllari uchun muhim ahamiyatga ega kimyoviy elementlardir*
- *O‘simliklardagi muhim hayotiy funksiyani bajaruvchi xlorofill asosida magniy joylashgan*
- *Hayvonlar suyaklari tarkibining 80 % kalsiy fosfatdan iborat bo‘ladi*

Ma‘lumki, sayyoramizdagi hayot kislorod asosiga qurilgan va kislorodni havoga asosan, o‘simliklar yetkazib beradi. Undan tashqari sayyoramizdagi ozuqaviy zanjirda o‘simliklar eng muhim o‘rin tutadi. Ular havodagi karbonat angidridni quyosh nuri ishtirokida organik molekulalar–ozuqaviy zahiralarga aylantiradi. Bu jarayonni o‘simlik xujayralarida markaziy atom sifatida magniy tutgan kompleks–xloroplast, xlorofill donachalari amalga oshiradi. Kalsiy birikmalari tirik tabiatda hayvonlar harakat-tayanch sistemasining asosini tashkil etadi, himoya funksiyasiga ega. Organizmda kalsiy disbalansi allergik kasalliklar kelib chiqishiga, suyak kasalliklariga olib keladi. Qonning ivishi, ba‘zi fermentlar faolligi ham kalsiy bilan bevosita bog‘liq omillardir.

Magniy muskul to‘qimasida 0,09 %, ilikda 0,07–0,18 %, qonda 37,8 mg/l miqdorda bo‘ladi. Har kuni ovqat bilan 250–380 mg iste‘mol qilinishi kerak. Inson organizmida (70 kg) o‘rtacha 19 g miqdorda bo‘ladi.

Kalsiy muskul to‘qimasida 0,14–0,7 %, ilikda 17 %, qonda 60,5 mg/l miqdorda bo‘ladi. Har kuni ovqat bilan 0,6–1,4 g iste‘mol qilinishi kerak. Inson organizmida (70 kg) o‘rtacha 1 kg miqdorda bo‘ladi. Odam organizmidagi barcha kalsiyning tahminan 99% suyakda 1% esa qon va limfada bo‘ladi.

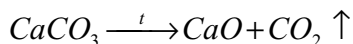
Professor I.R.Asqarov tomonidan ishlab chiqilib O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi ruhsati bilan amaliyotga joriy etilgan “Askalsiy” birikmasi tarkibiga, asosan, kalsiy va magniy hamda 20 dan ortiq mikroelementlarni o‘z ichiga oldi. “Askalsiy” birikmasi organizmning himoya vositasini kuchaytirish evaziga suyak, qon, havfli o‘sma, poliomiyelit kabi kasalliklarni davolashda qo‘llaniladi.

O‘simliklarda fotosintez jarayonini amalga oshiruvchi pigment xlorofil tarkibida 3% magniy bo‘ladi. Magniy tuzlari yetishmasligi o‘simliklar barglarining yashilligini yo‘qotadi, fotosintez jarayoni buziladi, hosildorlikning keskin kamayishiga olib keladi.

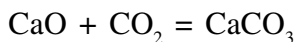
Birikmalari: Kalsiy oksid CaO.

Kalsiy oksid halq ho‘jaligida eng ko‘p ishlatiladigan moddalardan hisoblanadi va uni so‘ndirilmagan ohak deb ham ataladi.

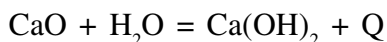
Sanoatda kalsiy oksid “ohak pishirish” sexlarida ohaktoshni kuydirish yo‘li bilan olinadi.



Kalsiy oksid (so‘ndirilmagan ohak) oq rangli qattiq modda, siz uni qurilish maydonlarida ko‘p marotaba uchratgansiz. Ochiq holda uzoq muddat turib qolsa, havodagi CO₂ va suv bug‘lari bilan reaksiyaga kirishib o‘zining hususiyatini yo‘qotadi.



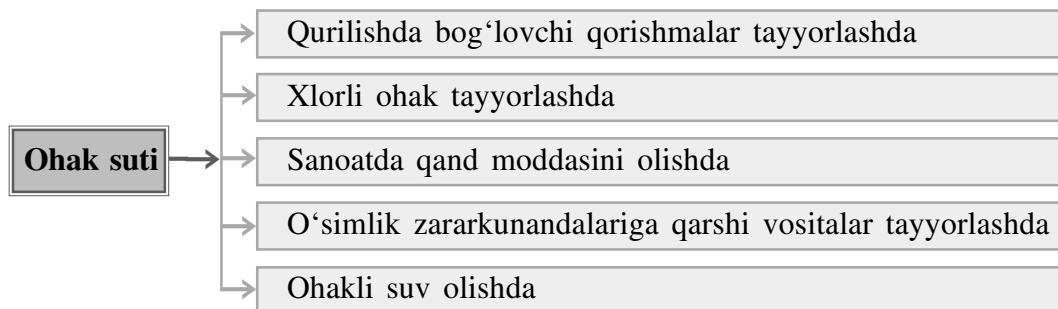
Suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Reaksiya issiqlik chiqishi bilan sodir bo‘ladi.



Kalsiy gidroksid Ca(OH)₂. Kalsiy oksid, asosan, kalsiy gidroksid olish uchun sarflanadi. Uni so‘ndirilgan ohak deb ham ataladi. Oq rangli g‘ovak modda bo‘lib, suvda oz eriydi (1 l suvda 1,56 g eriydi).

So‘ndirilgan ohak, qum, suv va sement bilan birgalikda qurilishda bog‘lovchi qorishmalar tayyorlashda ishlatiladi.

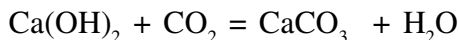
Kalsiy gidroksid asoslar uchun hos bo‘lgan barcha reaksiyalarga kirishadi.



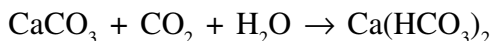
Ohak suti – so‘ndirilgan ohakning suvdagi suspenziyasi. Sutga o‘hshash loyqa eritma.

Ohakli suv – ohak sutini filtrlab olingan so‘ndirilgan ohakning to‘yingan eritmasi.

Ohakli suv karbonat angidrid va suvda eriydigan karbonatlar uchun reaktivdir. Ohakli suv orqali karbonat angidrid gazi o‘tkazilsa loyqalanish kuzatiladi.

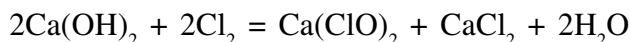


Karbonat angidrid o‘tkazishni davom ettirilsa eritma yana tiniq bo‘lib, qoladi. Bunda karbonat angidrid gazi CaCO_3 ga ta‘sir etib eruvchi tuz $\text{Ca(HCO}_3)_2$ ni hosil qiladi.



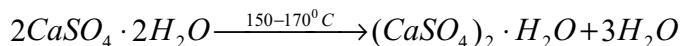
Xlorli ohak Ca(ClO)_2 . Oksidlovchi modda bo‘lib, halq ho‘jaligida katta ahamiyatga ega. To‘qimachilik sanoatida oqartirgich sifatida, qog‘oz ishlab chiqarish sanoatida keng foydalaniladi. Dezinfeksiyalash maqsadida ham ishlatiladigan moddadir.

So‘ndirilgan ohakka xlor ta‘sir ettirib olinadi.

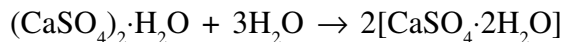


- Gips.** 1) Tabiiy gips – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 2) Kuydirilgan gips – $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 3) Suvsiz gips – CaSO_4

Kuydirilgan gips alebaster deb ham ataladi.



Alebaster halq ho‘jaligida ko‘p maqsadlarda, qurilishda, meditsinada ishlatiladigan modda. U suv bilan qorishtirilganda tez qotadigan qorishma hosil bo‘ladi.



BKM elementlari: Ishqoriy-yer metallari, atom tuzilishi, kalsiy, ohaktosh, bo‘r, marmar, dolomit, gips, taxir tuz, so‘ndirilmagan ohak, so‘ndirilgan ohak, biologik ahamiyati.



Savollar va topshiriqlar

1. Magniy va kalsiyning asosiy fizik xossalarini aytib bering.
2. Magniy va kalsiy tabiatda qanday birikmalar holida uchraydi?
3. Sanoatda kalsiyning qanday olinadi?
4. Magniy va kalsiyning kimyoviy xossalarini ifodalovchi reaksiyalarning tenglamalarini yozing.
5. Nima uchun kalsiy oksid tabiatda uchramaydi?
6. So'ndirilmagan ohak tarkibida 90 % kalsiy oksid bor bo'lsa, 2 t 20% li ohak suti olish uchun qancha so'ndirilmagan ohak olish kerak?
7. Kalsiy va magniyning biologik ahamiyatini aytib bering.
8. Tuproqning kislotaliligini qanday yo'qotiladi?
9. Magniy va kalsiyning xalq xo'jaligida qo'llanish sohalari haqida jadval tuzing.
10. Magniy va kalsiyning inson organizmidagi ahamiyati haqida referat yozing.

24-§.

Suvning qattiqligi va uni yumshatish usullari

«Yumshoq» va «qattiq» suvlar bir-biridan qanday farqlanadi?

Ma'lumki, sayyoramiz yuzasining 2/3 qismi suv bilan qoplangan. Inson hayotini suvsiz tasavvur qilish mumkin emas. Kundalik turmushda, ishlab chiqarish jarayonlarining ajralmas qismi bo'lgan suv ma'lum darajada tozalashdan o'tkazilishi lozim. Tabiiy suvlar tarkibida magniy va kalsiy xloridlar, sulfatlar, gidrokarbonatlar va boshqa qo'shimchalar mavjud bo'ladi.

- *Qattiq suv–tarkibida Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlari ko'p bo'lgan suv*
- *Yumshoq suv–tarkibida Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlari bo'lmagan yoki juda kam bo'lgan suv*

Qattiq suv ko'p texnik maqsadlar uchun yaroqsiz hisoblanadi. Qattiq suvdan foydalanilganda isitish tizimi bug' qozonlari devorlari magniy, kalsiy karbonatlar va boshqa tuzlardan iborat quyqa bilan qoplanib qoladi. Quyqa suv isishini qiyinlashtiradi, yoqilg'i sarfi ortishiga, qozon devorlarining ishdan chiqishiga sabab bo'ladi.

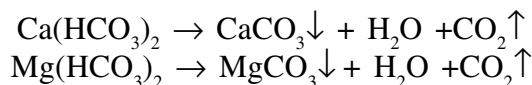
Qattiq suvda sovun ko'pirmaydi, chunki magniy va kalsiy ionlari sovun bilan suvda erimaydigan birikmalar hosil qiladi. Qattiq suvda go'sht, sabzavotlar, don mahsulotlari yaxshi pishmaydi, sifatli choy tayyorlab bo'lmaydi.

Suvda vaqtinchalik (karbonat), doimiy, kalsiy, magniy va umumiy qattiqlik farqlanadi.

- *Vaqtinchalik qattqlik–suvda magniy va kalsiy gidrokarbonatlar [Ca(HCO₃)₂; Mg(HCO₃)₂] mavjudligi bilan bog‘liq*
- *Doimiy qattqlik–suvda magniy va kalsiy sulfatlar va xloridlar [CaSO₄, CaCl₂; MgSO₄, MgCl₂] mavjudligi bilan bog‘liq*
- *Kalsiy qattqligi–suvda kalsiy tuzlari mavjudligi bilan bog‘liq*
- *Magniy qattqligi–suvda magniy tuzlari mavjudligi bilan bog‘liq*
- *Umumiy qattqlik–suvning kalsiy va magniy qattqligi yig‘indisi*

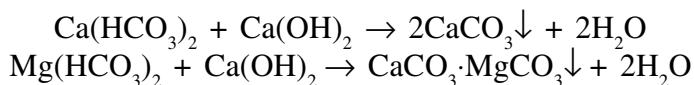
Suvning qattqligini pasaytirish, yumshatish uchun distillyatsiya (suvni haydash) hamda kimyoviy usullardan foydalaniladi. Kimyoviy usullarda magniy va kalsiy ionlari suvdan erimaydigan birikmalar tarzida chiqarib yuboriladi. Buning uchun:

1. Suvni qaynatish yo‘li bilan vaqtinchalik qattqlik yo‘qotiladi.

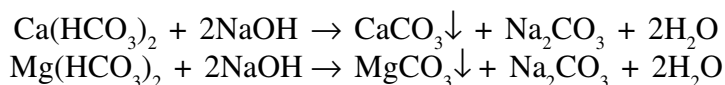


Uyingizda choy damlash uchun suv qaynatiladi. Doimo suv qaynatadigan idish tubiga e‘tibor bering. Suvda erimaydigan toshsimon quyqani ko‘rasiz, u CaCO₃ va MgCO₃ tuzlaridir.

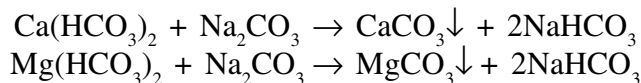
2. Ohakli suv qo‘shiladi.



3. Ishqor ta‘sir ettiriladi.

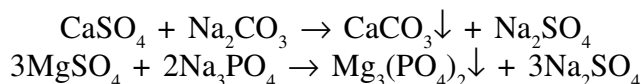


4. Soda (Na₂CO₃) qo‘shib Mg²⁺ va Ca²⁺ ionlari cho‘ktililadi.



Bunda kalsiy va magniy ionlari suvda erimaydigan karbonatlar tarzida eritmadan chiqarib yuboriladi.

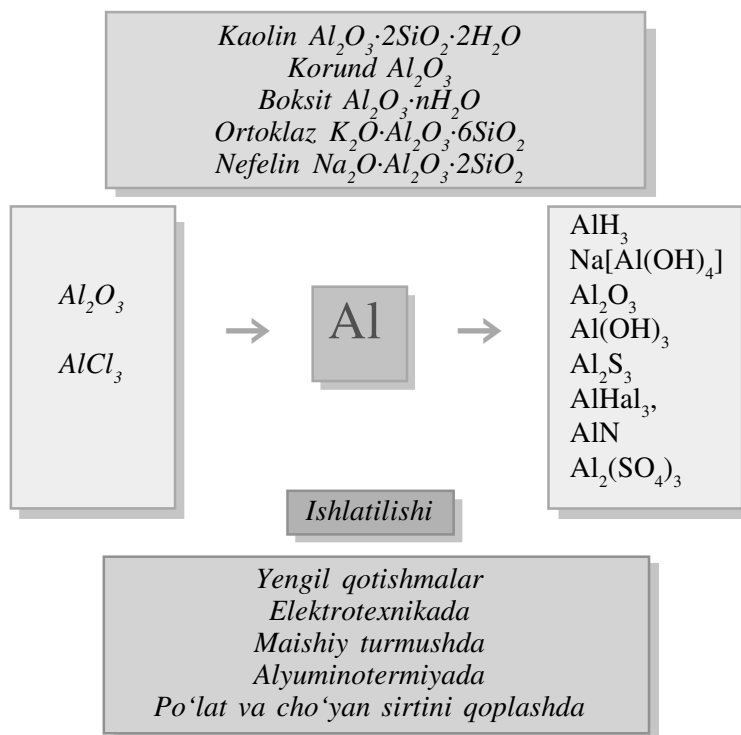
Doimiy qattqlik suvni qaynatish bilan yo‘qolmaydi. Uni soda yoki natriy fosfat qo‘shib yo‘qotiladi:



Kimyoviy reaksiyalarda uchta elektronini berib, alyuminiy +3 zaryadlangan ionga aylanadi. Barcha barqaror birikmalarida +3 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Tabiatda tarqalishi. Alyuminiy tabiatda eng ko'p tarqalgan metall bo'lib, Yer qobig'idagi massa ulushi 7,45 % ni tashkil etadi. Erkin holda uchramaydi. Tarkibida alyuminiy tutgan 250 dan ortiq mineral borligi ma'lum. Alyuminiyning asosiy qismi alyumosilikatlar shaklida uchraydi.

Al (+13) $2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$				
$T_s, ^\circ\text{C}$	$T_q, ^\circ\text{C}$	$D, \text{g/sm}^3$	E°, v	Kash etilgan
660	2500	2,7	-1,66	X.K.Ersted, 1825



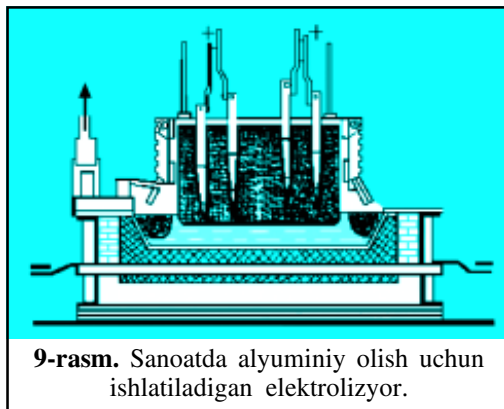
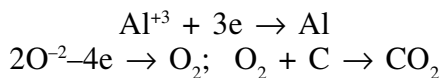
- *Alyumosilikatlar–anion sifatida tarkibiga alyuminiy va kremniy, kationlar sifatida tarkibiga ishqoriy va ishqoriy-yer metallar kiradigan tuzlardir.*

Alyumosilikatlarga dala shpatlari $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ yoki $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$, slyudalar $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ yoki $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ kiradi. Alyumosilikatlarning nurashi natijasida gillar hosil bo'ladi, masalan, oq gil–kaolin $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Odatda gillar qo‘shimchalar tutadi. Korund mineralida alyuminiy Al_2O_3 shaklida bo‘ladi. Boksitlar– $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ tog‘ jinslari ham alyuminiy tutadi. Ularning tarkibida qo‘shimcha sifatida temir, marganes, kremniy oksidlar bo‘ladi. Alyuminiy olish uchun manba bo‘lgan alyuminiy oksid, boksitlar va nefelindan $(\text{Na},\text{K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ yoki $(\text{K}, \text{Na})[\text{AlSiO}_4]$ olinadi.

Alyuminiy muskul to‘qimasida $0,07\text{--}2,8 \cdot 10^{-4} \%$, ilikda $(4\text{--}27) \cdot 10^{-4} \%$, qonda $0,39 \text{ mg/l}$ miqdorda bo‘ladi. Har kuni ovqat bilan $2,45 \text{ mg}$ iste‘mol qilinishi kerak. Inson organizmida (70 kg) o‘rtacha 61 mg miqdorda bo‘ladi.

Olinishi. Alyuminiy *elektrotermik usulda* olinadi. Bunda suyuqlantirilgan kriolitda $(\text{Na}_3\text{AlF}_6)$ erigan alyuminiy oksid elektrolit bo‘ladi. Bu suyuqlanmaga bir oz miqdor alyuminiy ftorid qo‘shiladi. Bunday elektrolit elektr tokini yaxshi o‘tkazadi. Elektroliz 950°C da olib boriladi. Suyuqlanmadan 5–8 volt kuchlanishdagi, 80000 ampergacha tok kuchiga ega bo‘lgan doimiy tok o‘tkaziladi. Bunda katodda alyuminiy, anodda kislorod ajraladi, kislorod ugleroddan tayyorlangan anod bilan ta’sirlashadi:



9-rasm. Sanoatda alyuminiy olish uchun ishlatiladigan elektrolizyor.

Sanoatda ishlatiladigan elektrolizyor po‘latdan tayyorlangan bo‘lib, uning ichi ko‘mir bilan qoplangan, ko‘mir qatlami manfiy qutbga ulanib, katod vazifasini bajaradi. Suyuqlanmaga tepadan tushiriladigan qalin ko‘mir plastinkalari anod vazifasini bajaradi. Anod vaqt o‘tishi bilan yemirilib boradi, shuning uchun uni vaqti-vaqti bilan o‘stirib almashtirilib turiladi. Elektrolizyor uzluksiz ishlaydi. Alyuminiy oksid ham elektrolizyorga uzluksiz yetkazib beriladi. Har 2–3 sutkadan so‘ng hosil bo‘lgan

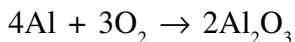
alyuminiyni vakuum yordamida kovshga quyib olinadi. Olingan alyuminiy temir, kremniy va boshqa metall tabiatga ega bo‘lmagan, gazsimon qo‘shimchalar bilan ifloslangan holda bo‘ladi; keyingi bosqichda uni qayta suyuqlantirish va elektroliz yo‘li bilan tozalab olinadi.

Alyuminiy oksidni kriolit $(\text{Na}_3\text{AlF}_6)$ ning suyuqlanmasidagi eritmasini elektroliz qilib alyuminiy olishda chiqindi sifatida ftor va uning birikmalari ajralib chiqadi. Bu atrof muhitni zaharli ftor birikmalari bilan ifloslantiradi.

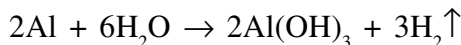
Alyuminiy olish juda ko‘p elektr energiyasini talab qiladi: 1 tonna alyuminiy olish uchun 20000 kVt/soat energiya sarf qilinadi.

Fizik xossalari. Alyuminiy–kumushsimon oq rangli, qattiq metall. Alyuminiy yaxshi bolg‘alanadi, undan sim tortish oson, issiqlik va elektr tokini yaxshi o‘tkazadi. Suyuqlanish harorati 660,5°C, zichligi 2698 kg/m³; izotop soni 11 (22→31);

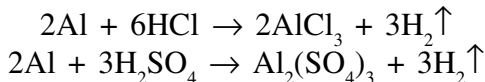
Kimyoviy xossalari. Odatdagi haroratda alyuminiy havoda o‘zgarmaydi, chunki u havoda tezda oksidlanadi va uni yupqa, mustahkam oksid pardasi suv va boshqa oksidlanish holatidan himoya qilib turadi:



Agar oksid pardasi olib tashlansa, alyuminiy suv bilan oson reaksiyaga kirishadi, vodorod ajratib chiqaradi:

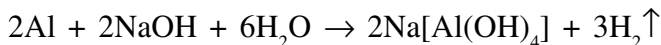


Alyuminiy qizdirilgan holda xlorid va suyultirilgan sulfat kislotasi bilan oson ta‘sirlashib, vodorod ajratib chiqaradi:

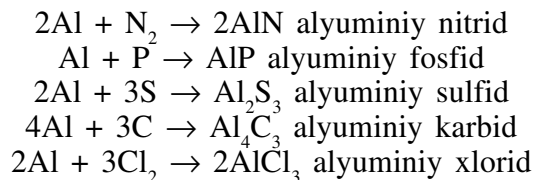


Konsentrlangan nitrat kislotasi bilan odatdagi haroratda ta‘sirlashmaydi. Shuning uchun, konsentrlangan nitrat kislotasi alyuminiy idishlarda saqlanadi.

Alyuminiy ishqorlarning suvli eritmaları bilan oson ta‘sirlashib, vodorod ajratib chiqaradi:



Alyuminiy qizdirilganda galogenlar, fosfor, oltingugurt, azot, uglerod bilan reaksiyaga kirishadi:



Alyuminiy ko‘pchilik metallarning oksidlari bilan ham ta‘sirlashadi. Agar alyuminiy va temir (II, III)-oksidlarni aralastirib, cho‘g‘lanib turgan sim tekkizilsa, juda shiddatli ekzotermik reaksiya sodir bo‘ladi:



Reaksiya natijasida aralashma 3500°C gacha qizib ketadi. Reaksiya mahsulotlari bo‘lgan alyuminiy oksid va temir suyuqlangan holda bo‘ladi.

Alyuminiy bilan temir kuyundisining aralashmasi *termit* deb ataladi va ba‘zi hollarda metallarni payvandlashda ishlatiladi.

- *Alyuminotermiya – metall oksidlarini alyuminiy bilan qaytarib, metall olish usuli*

Alyuminotermiyani rus olimi N.N.Beketov ochgan. Alyuminotermiya metallurgiya sanoatida xrom, marganes, vanadiy, sirkoniy, titan kabi metallarni ularning oksidlaridan olishda ishlatiladi.

Ishlatilishi. Alyuminiy va uning qotishmalari yengilligi va havo, namlik ta’siriga chidamli bo‘lganliklari uchun xalq xo‘jaligida keng ishlatiladi. Masalan, dyuralyuminiy (95 % Al, 4 % Cu, 0,5 % Mg, 0,5 % Mn) po‘lat kabi mustahkam, lekin undan uch barobar yengil.

Alyuminiy qotishmalari raketa, aviatsiya, kemasozlik, temiryo‘l transporti, qurilish, asbobsozlikda ishlatiladi. Alyuminiydan teleskop oynalari, elektr tarmoqlari simlari, termit, yorituvchi raketalar, oshxona idishlari tayyorlanadi. Undan foydalanib, ko‘p metallar va metallmaslar olinadi. Alyuminiy kukunidan temir va temir buyumlarni korroziyadan saqlovchi metall bo‘yog‘i tayyorlanadi. Alyuminiy folgadan oziq-ovqat sanoatida o‘rash vositasi sifatida ham foydalaniladi. Elektrotexnikada kondensatorlar tayyorlashda ishlatiladi.

Alyuminiy birikmalari ham ko‘p sohalarida ishlatiladi. Tabiatda korund shaklida uchraydigan alyuminiy oksiddan turli maqsadlarda foydalaniladi: texnik maqsadlar uchun jilvir, qumqayroq; tiniq kristallari–qizil rubin va moviy sapfir–qimmatbaho toshlardan zargarlik buyumlari tayyorlanadi. Rubinlardan lazerlar, podshipniklar ham tayyorlanadi. Giltuproq alyuminiy olish uchun ishlatiladi. Suvsiz alyuminiy xlorid katalizator sifatida ishlatilsa, alyuminiy sulfat qog‘oz, yelim ishlab chiqarishda, kaliy-alyuminiy achchiqtosh $\text{KAl}(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ip-gazlamalarni bo‘yashda, tibbiyotda qo‘llanadi.

BKM elementlari: Alyuminiy, atom tuzilishi, tabiatda uchrashi, elektrotermik usulda alyuminiy olish, fizik xossalari, alyuminotermiya.



Savollar va topshiriqlar

1. Alyuminiyning qanday tabiiy birikmalarini bilasiz?
2. Alyuminiy olishdagi elektrolit qanday tarkibga ega?
3. 39 g xrom (III)-oksidni qaytarish uchun qancha alyuminiy kerak bo'ladi?
4. Alyuminiyning ishlatilish sohasini aytib bering.
5. Alyuminiy va mis qotishmasining 10 g ga ortiqcha xlorid kislotaga ta'sir ettirilganda 6,72 l (n.sh.) vodorod olingan bo'lsa, qotishmaning % tarkibini aniqlang.
6. Nemis olimi F.Vyoler 1827-yilda alyuminiy quyidagi usul bilan olgan $AlCl_3 + 3K \rightarrow 3KCl + Al$. Bu usul bilan 5,4 kg alyuminiy olish uchun qancha kaliy metalli kerak?
7. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beruvchi reaksiya tenglamalarini yozing.
 $Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al(NO_3)_3$



Mavzular yuzasidan test savollari:

Ishqoriy, ishqoriy-yer metallari va alyuminiy

1. Quyidagi qaysi qatorda faqat ishqoriy metallar keltirilgan?
 A) K, Na, Rb; B) K, Na, Ca; D) Li, Fe, Ca; E) Fr, Cs, Au; F) Ag, Cu, Au.
2. Qaysi reaksiyada kislorod hosil bo'ladi?
 A) $Na_2O + H_2O \rightarrow$ D) $Na_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ F) Hamma reaksiyalarda
 B) $Na_2O_2 + H_2O \rightarrow$ E) $Na_2O_2 + CO_2 \rightarrow$
3. Yer yuzida qaysi metall eng ko'p tarqalgan?
 A) Fe; B) Cu; D) Ca; E) Mg; F) Al.
4. Quyidagilardan qaysi biri so'ndirilmagan ohak?
 A) $Ca(OH)_2$; B) $CaCO_3$; D) CaO ; E) $Ca(HCO_3)_2$; F) $MgCO_3$.
5. Xona haroratida azot bilan reaksiyaga kirishadigan metallni ko'rsating.
 A) Ca; B) Al; D) Mg; E) Fe; F) Li.
6. Reaksiya unumi 90 % bo'lganda 5,1 g Al_2O_3 ni elektroliz qilib, necha g alyuminiy olish mumkin?
 A) 2,43; B) 2,7; D) 5,4; E) 1,35; F) 0,51.
7. $KAlO_2$ tuzidagi alyuminiyning oksidlanish darajasi va massa ulushini (%) toping.
 A) +2, 27 %; B) +3, 27,55 %; D) +4, 32 %; E) +1, 39 %; F) +5, 25,77 %.
8. $CaCl_2 \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaCl_2$ o'zgarishlar sxemasining 3-bosqichida qaysi moddadan foydalanish mumkin?
 A) $Ca(OH)_2$; B) H_2CO_3 ; D) H_2 ; E) $CaCl_2$; F) H_2O_2 .

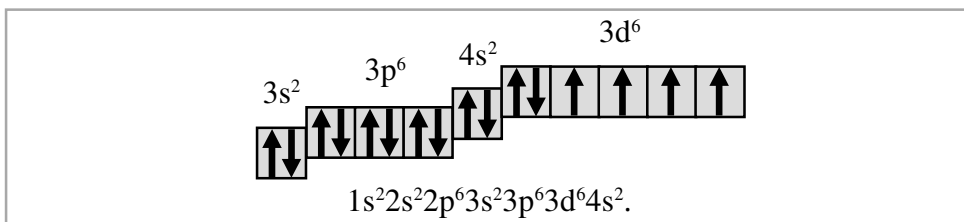
9. Odam suyagining asosiy noorganik qismi quyidagi qaysi tuzdan iborat?
 A) CaCl_2 ; B) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; D) CaCO_3 ; E) CaS ; F) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
10. 2,4 g cho‘g‘lanib turgan magniy karbonat angidridan qancha g uglerodni siqib chiqara oladi?
 A) 0,4; B) 0,6; D) 0,8; E) 1; F) 1,2.

26-§. Temir

“Qon qizil rangda bo‘ladi, u inson organizmida muhim transport vazifasini bajaradi” – bu holatni siz qanday izohlaysiz?

Elementlar davriy sistemasida joylashgan o‘rni. Temir Davriy sistemaning sakkizinchi guruhi yonaki guruhchasida joylashgan. Tartib nomeri 26. Kimyoviy belgisi Fe. Nisbiy atom massasi 55,847 ga teng. d-metallar oilasiga kiradi.

Atom tuzilishi. Temir atomining elektron konfiguratsiyasi



Kimyoviy reaksiyalarda temir atomi 4s-tashqi elektron qobig‘idan ikkita elektron ajratib, +2 zaryadli ionga aylanadi. Fe^{+2} ioni 3d-qavatdan yana bitta elektronni ajratib, +3 zaryadli ionga aylanishi mumkin. Temir +2 va +3 oksidlanish darajasiga tegishli birikmalar qatorini hosil qiladi.

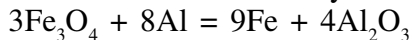
Tabiatda tarqalishi. Alyuminiydan keyin temir yer yuzasida eng ko‘p tarqalgan metallidir. Ayrim ma‘lumotlarga qaraganda temir yer yadrosini tashkil qiladi, bu holda temir yer sharida eng ko‘p tarqalgan metall bo‘lib, qoladi. Yer qobig‘ida temirning massa ulushi 4,2 % ni tashkil qiladi. Temir tabiatda birikmalar holda uchraydi. Osmon jismlari–meteoritlarda esa erkin holda uchraydi. Temirning asosiy minerallari: magnetit–magnit temirtosh Fe_3O_4 , gematit–qizil temirtosh Fe_2O_3 , limonit–qo‘ng‘ir temirtosh $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, siderit–temir shpati FeCO_3 , pirit–temir kolchedani FeS_2 .

Olinishi. Temir quyidagi usullar bilan olinishi mumkin.

1. Temirni uning oksidlaridan vodorod, uglerod yoki is gazi ta‘sir ettirib olinadi.



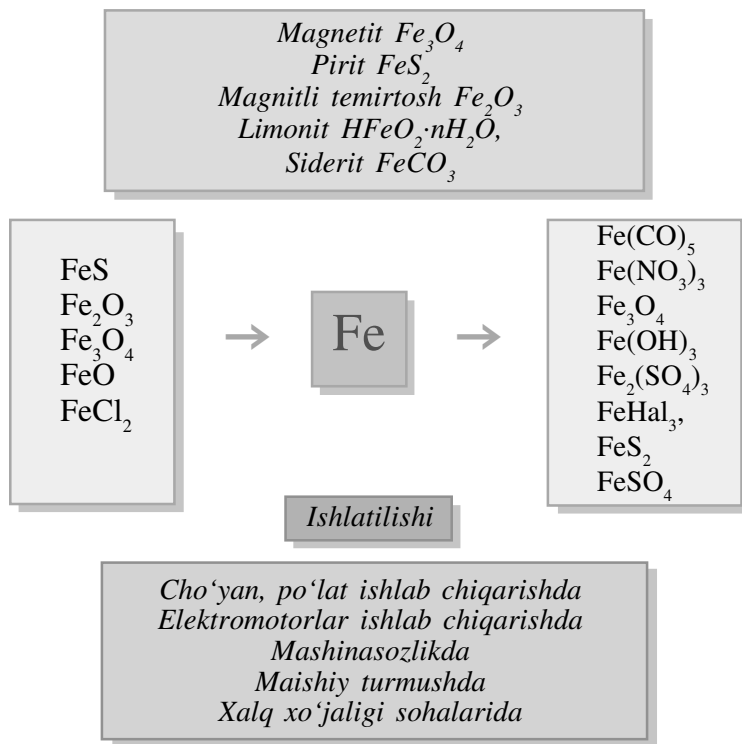
2. Temir oksidlaridan alyuminotermya usuli bilan;



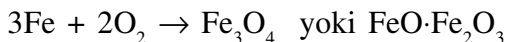
3. Temirning ikki valentli tuzlarini elektroliz qilib olinadi.

Fizik xossalari. Toza temir–kumushsimon oq rangli, havoda tezda xiralashuvchi, yetarlicha yumshoq va bolg'alanuvchan, kuchli magnit xossalari ega metall bo'lib, issiqlik va elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Suyuqlanish harorati $1534,83^\circ\text{C}$, zichligi 7874 kg/m^3 ; izotop soni 16 (49→63);

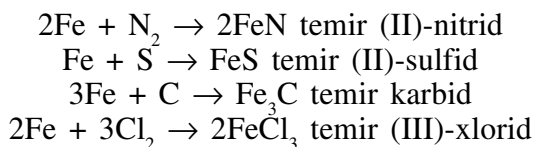
Fe (+26) $2\cdot 8\cdot 14\cdot 2 \ 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$				
$T_s, ^\circ\text{C}$	$T_q, ^\circ\text{C}$	D, g/sm ³	E°, v	Kashf etilgan
1534,83	2770	7,874	0,44	Qadimdan ma'lum



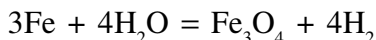
Kimyoviy xossalari. Havoda qizdirilganda temir oksidlari aralashmasini–temir kuyindisini hosil qiladi:



Temir qizdirilganda xlor, oltingugurt, uglerod, azot bilan reaksiyaga kirishadi:



Cho'g'langan temir suv bug'i bilan ta'sirlashadi, natijada temir kuyindisi va vodorod hosil bo'ladi, lekin bu reaksiya qaytar reaksiya hisoblanadi:



Nam havo va suvda temir korroziyaga uchraydi, yemiriladi, zanglaydi.

- *Zang–temir (III)–gidroksiddan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ iborat sarg'ish-qo'ng'ir rangli tuzilma.*

Gaz va bug'larni oson o'tkazuvchi g'ovak zang qatlami metallni yemirilishdan saqlay olmaydi:

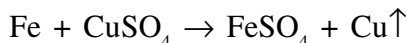


Metallarning faollik qatorida temir vodoroddan chap tomonda turadi. Shuning uchun, xlorid kislota va suyultirilgan sulfat kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi, +2 oksidlanish darajasiga to'g'ri keladigan tuzlar hosil qiladi:

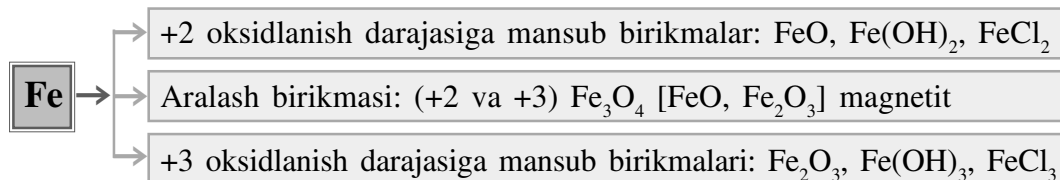


Odatdagi haroratda konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalari temirni passivlashtiradi: temir yuzasida shu kislotalarda erimaydigan birikmalar hosil bo'lib, qoladi. Shuning uchun, konsentrlangan nitrat va sulfat kislotalarni temir idishlarda saqlanadi.

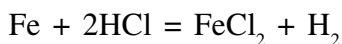
Metallarning faollik qatorida o'zidan keyin turgan metallarni ularning tuzlari eritmalaridan siqib chiqaradi:



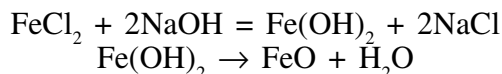
Birikmalari



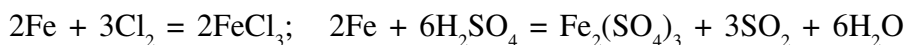
Temir havoda yonganda Fe_3O_4 ni hosil qiladi. Fe_3O_4 aralash oksid. Temirning ikki valentli birikmalari temirga kislota ta'sir ettirib olinadi.



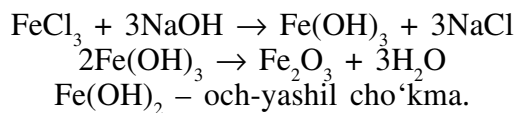
Temir (II)-xloriddan temirning ikki valentli gidroksidlari va oksidlarini olish mumkin.



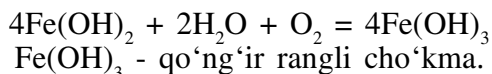
Temirning uch valentli birikmalari konsentrlangan nitrat va sulfat kislotalarga yoki xloga qizdirilgan temir ta'sir ettirib olinadi.



Temirning uch valentli tuzlaridan temirning qolgan uch valentli birikmalarini olish mumkin.



Och-yashil rangli Fe(OH)_2 vaqt o'tishi bilan qo'ng'irlashadi.



Ishlatilishi. Temir boshqa metallar orasida inson uchun eng katta ahamiyatga ega metalldir. Zamonaviy texnikaning barcha sohalari temir va uning qotishmalari bilan chambarchas bog'liq. Amaliyotda toza temirdan kamroq, lekin uning qotishmalari bo'lib hisoblanadigan – po'lat va cho'yandan juda keng miqyosda foydalaniladi. Ularning ahamiyati shu darajada kattaki, ular alohida – qora metallar deb, boshqa metallardan ajratilgan. Po'lat va cho'yan bilan esa keyingi mavzuda tanishamiz.

Biologik ahamiyati. Temir biologik jihatdan eng muhim elementlardan biri hisoblanadi. Tirik tabiatda o'simliklar, hayvonlar organizmlarida uchraydi, ko'plab fermentlar tizimiga kiradi. Ba'zi oqsillar bilan birikmalari esa o'ta katta ahamiyatga ega. Masalan, inson va hayvonlar organizmida qonning roli qandayligi, uning funksiyalari bizga biologiya kursidan ma'lum. Qonning kislorod tashiy olish qobiliyati undagi eritrotsit tanachalari bilan bog'liq. Shu eritrotsitlarning asosini temir ioni va globin oqsili tashkil etadi: gemoglobinning bir molekulasida to'rtta Fe^{+2} ioni bo'ladi.

O‘simliklarda ro‘y beradigan va noorganik uglerodni organik uglerod birikmalariga aylantirish imkonini beradigan fotosintez jarayonida ham temirning roli katta.

O‘simliklarda temir yetishmovchiligidan xloroz kasalligi, insonlar organizmida esa kamqonlik kasalliklari vujudga keladi. Shuning uchun bunday holatlarning oldini olish uchun o‘simliklarni parvarishi ratsionida mikroelement tarkibli o‘g‘itlar, inson organizmi ratsionida esa temir ko‘p bo‘ladigan olma, anor, behi, sabzavotlar, parrandalar tuxumi, hayvonlar jigari, tili, buyragi, talog‘i doimiy ravishda bo‘lishi alohida ahamiyat kasb etadi.

Temir muskul to‘qimasida 0,018 %, ilikda $(0,03-3,8) \cdot 10^{-2}$ %, qonda 447 mg/l miqdorda bo‘ladi. Har kuni ovqat bilan 6–40 mg iste‘mol qilinishi kerak. Zaharli miqdori 200 mg. O‘ldiruvchi miqdori 7–35 g. Inson organizmida (70 kg) o‘rtacha 4,2 g miqdorda bo‘ladi.

Temirning noorganik birikmalari bilan bir qatorda uning organik birikmalari ham muhim ahamiyatga ega. Jumladan, temirning tabiiy organik birikmasi gemoglobinning prototip shakli bo‘lgan, sintetik usul bilan olinadigan ferrotsen kimyo fani uchun butun bir yangi soxa hisoblanib, keng tadqiqotchilar e‘tiborini o‘ziga jalb qildi. Uning asosida hozirgi kunda amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan 100 dan ortiq kimyoviy birikmalar olingan.

Temirning ferrotsen birikmalari asosida o‘zbek olimlari A.T.Mahsumov, I.R.Asqarov, Yu.T.Nasriddinov hamda ularning shogirdlari tomonidan sintez qilingan 10 dan ortiq biologik faol moddalar temir yetishmasligi, kamqonlik kasalligini davolashda eng samarali dori sifatida tavsiya etilgan.

BKM elementlari: Temir, atom tuzilishi, tabiatda uchrashi, olinishi, zang, biologik ahamiyati.



Savollar va topshiriqlar

1. Temirning qanday tabiiy birikmalarini bilasiz?
2. Temir qanday elementlar oilasiga kiradi?
3. Temirni uning birikmalaridan olinish reaksiya tenglamalarini yozing.
4. Temirning fizik xossalari bilasizmi?
5. Temirning hayotiy jarayonlardagi biologik rolini aytib bering.
6. Temir nima uchun birikmalarida ikki xil oksidlanish darajasini namoyon qiladi?
7. Quyidagi o‘zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiyalarning tenglamalarini yozing:
 - a) $Fe \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe$;
 - b) $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$;
 - d) $Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$;
 - e) $FeO \rightarrow Fe \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(NO_3)_2$.
8. Tarkibida 10% qo‘shimchalar tutgan qancha magnitli temirdan 7 t temir olinadi?

27-§.

O'zbekistonda metallurgiya. Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish

Cho'yanni po'latdan farqi qanday izohlanadi? Nima uchun cho'yan mo'rt bo'ladi, po'lat esa mustahkam?

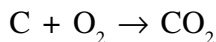
O'zbekistonda metallurgiya sanoati, asosan, Bekobodda joylashgan bo'lib, Bekobod metallurgiya zavodida qora metall mahsulotlari po'lat va cho'yan ishlab chiqariladi.

- *Cho'yan–tarkibida 2,14 % dan ko'p uglerod tutgan temir va uglerod qotishmasi*
- *Po'lat–tarkibida 2,14 % dan kam uglerod tutgan temir va uglerod qotishmasi*

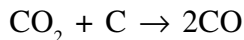
Cho'yanning olinishi. Cho'yan tarkibi, asosan, temir oksidlaridan iborat bo'lgan temir rudalaridan *domna pechlarida–domnalarda* suyuqlantirib olinadi. Domna pechlari o'tga chidamli g'ishtlardan qurilgan, balandligi 27–31 m gacha bo'ladigan minoralardir. Domnaning yuqori qismidan temir rudasi, *koks–C, flyus–ohaktosh* va qum aralashmasi beriladi. Domnaning pastki qismidan *furmalar–maxsus teshiklar* orqali 600–800°C gacha qizdirilgan havo purkaladi. Ko'pincha havo bilan toza kislorod ham purkaladi (kislorodli purkama). Koksning yonishidan domnada yuqori harorat hosil qilinadi. Kislorodli purkama haroratning ko'tarilishi va cho'yan suyuqlantirishning tezlashishini ta'minlaydi. Domnada koks harorat va qaytaruvchi vazifasini bajaruvchi CO manbai bo'lib hizmat qiladi.

Domnada quyidagi jarayonlar yuz beradi:

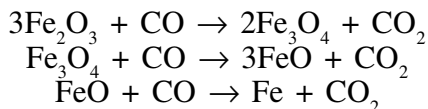
- 1) koksning bir qismi yonib, CO₂ hosil qiladi



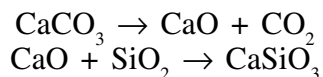
- 2) yuqori haroratda CO₂ koks bilan ta'sirlashib, CO ga aylanadi



- 3) CO temir rudasini erkin temirgacha qaytaradi

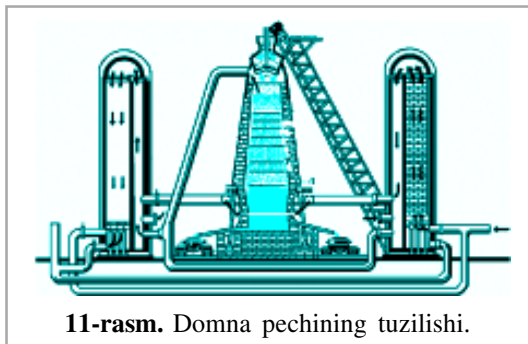


4) rudadagi qo‘shimchalar flyus bilan oson suyuqlanuvchan, yengil moddalar–shlak hosil qiladi

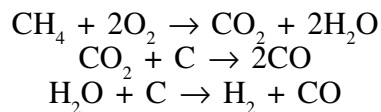


Rudadan qaytarish natijasida olingan g‘ovak temir CO, koks uglerodi, kremniy, marganes, fosfor, oltingugurt bilan ta’sirlashib, suyuq cho‘yan hosil bo‘ladi. Cho‘yan va shlak domnaning quyi qismi–*gornga* oqadi. Gornda ikki suyuq qatlam–yuqorida shlak, pastda cho‘yan qatlami hosil qiladi. Shlak qatlami cho‘yanni oksidlanishdan himoya qiladi. Cho‘yan va shlak davriy ravishda maxsus tirqishlar orqali domna pechidan chiqarib turiladi.

Domna pechi 10 yilgacha uzluksiz ishlatiladi. So‘ngra pech ta’mirlanadi. Domna pechida sutkasiga 10000 t atrofida cho‘yan olish mumkin. Keyingi yillarda domnaga kislorod bilan tabiiy gaz ham purkash yo‘lga qo‘yildi. Tabiiy gaz tarkibidagi metan yonib, karbonat angidrid va suv bug‘larini hosil qiladi, ular esa cho‘g‘langan ko‘mir bilan ta’sirlashadi, natijada domna gazi is gazi va vodorod–kuchli qaytaruvchilar bilan boyiydi:



11-rasm. Domna pechining tuzilishi.

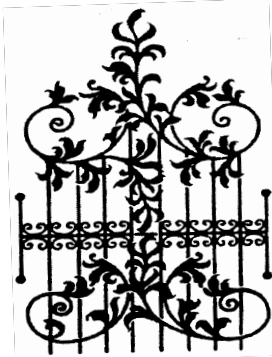


Tabiiy gazni bu jarayonga qo‘shish bilan koks sarfi 10–20 % ga kamaytiriladi.

Cho‘yanning xossalari. Domnalarda olingan cho‘yan 2–4,5 % C va oz miqdorlarda kremniy, marganes, oltingugurt, fosfor tutadi. Cho‘yan temirdan qattiq, mo‘rt bo‘ladi, bolg‘alanmaydi. Quyma va to‘yingan cho‘yanlar farqlanadi. Quyma cho‘yandan buyumlar tayyorlanadi. To‘yingan cho‘yandan po‘lat olinadi.

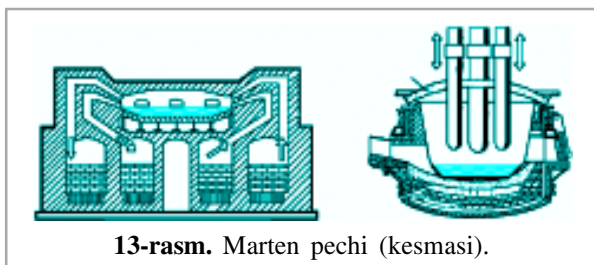
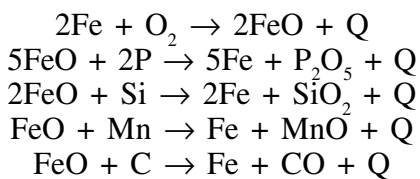
- *Cho‘yan – temirning uglerod bilan hosil qilgan qotishmasi bo‘lib, tarkibida 2-4,5% uglerod bo‘ladi. Shuningdek, cho‘yan tarkibida 1,5% gacha Mn, 4,5% gacha Si va oz miqdorda S hamda P bo‘ladi.*
- *Legirlangan cho‘yan tarkibida Cr, Ni, Si va Mn lar bo‘ladi.*

- *Cho'yan domna pechlarida olinadi. Hom ashyo temir rudasi: Fe_2O_3 , Fe_3O_4 va koks.*
- *Cho'yan qora metallurgiyaning birlamchi mahsuloti. Po'lat cho'yandan olinadi.*
- *Quyma cho'yan kulrang bo'lib, undagi uglerod grafit shaklida mavjud bo'ladi. Undan trubalar, o'zaklar, ko'priklar uchun panjaralar, mashina qismlari, kimyoviy uskunalar tayyorlanadi.*
- *To'yingan cho'yan oq rangli bo'lib, undagi uglerod temir karbid shaklida bo'ladi. Undan po'lat olishda foydalaniladi.*



12-rasm. Cho'yan panjara.

Po'lat olish. Po'lat olish jarayonining mohiyati cho'yan tarkibidagi uglerod, oltinugurt, fosfor, kremniy va boshqa qo'shimchalarni kuydirib chiqarib yuborishdan iborat. Uglerodning miqdori qancha kamaytirilsa, po'latning qattiqligi shunchalik kamayib boradi. Kislorod manbai havo va ruda yoki metallolom shaklida maxsus qo'shiladigan temir oksidlaridan foydalaniladi. Dastlab, temir qisman oksidlanadi, so'ngra FeO kremniy, marganes, fosfor va uglerodni oksidlaydi:



13-rasm. Marten pechi (kesmasi).

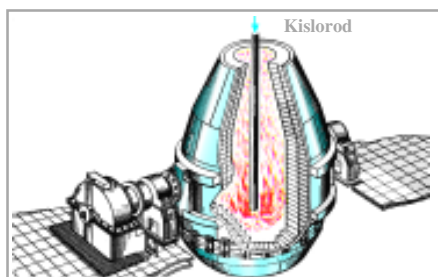
To'yingan cho'yandan po'lat olish kislorod konvertori, marten pechi yoki elektr yoyi pechida amalga oshiriladi.

Bekobod metallurgiya zavodida marten usulidan foydalaniladi.

Po'latning xossalari. Kimyoviy tarkibiga ko'ra po'lat *uglerodli* va *legirlangan* po'latlarga bo'linadi. Legirlangan po'latlar tayyorlashda po'latning xossalarini kuchli tarzda o'zgartirish xususiyatiga ega bo'lgan turli legirlovchi qo'shimchalar: xrom, nikel, titan, molibden, vanadiy, volfram va boshqalar qo'shiladi.

Hamma po'latlar umumiy bo'lgan mustahkamlik va plastiklik xususi-yatlariga ega. ularni bolg'alash, yoyish, shtamplash, sim qilib cho'zish mumkin. Po'latlar texnikada ishlatilish sohaslariga qarab, konstruksion, asbob-uskunabop va alohida xossali turlarga bo'linadi.

- *Po‘lat – tarkibida 2% gacha uglerod bo‘lgan temirning qotishmasidir.*
- *Uglerodli po‘lat – tarkibida 2% gacha C, 0,1-1% gacha Mn, 0,4% gacha Si, S va P bo‘lgan po‘latdir.*
- *Legirlangan po‘lat – po‘latga alohida xossalar (mehaniq puhtalik, korroziyaga bardoshlik, elektr, magnit xossalari) berish uchun Cr, Ni, Mo, Al va boshqa qo‘shimchalar qo‘shib tayyorlanadi.*
- *Marten pechlarida, kislorodli konverterlarda po‘lat olinadi. Marten pechlarining hom ashyosi cho‘yan va po‘lat hamda cho‘yan buyumlarining chiqindilaridir.*
- *Po‘latni toblash, qizdirish, sementlash, azotlash, bolg‘alash yo‘llari bilan xossalari o‘zgarishini juda qadimdan mahalliy hunarmandlar temirchilar, pichoqchilar juda yaxshi bilishgan.*
- *Konstruksion po‘latlar yuqori darajada mustahkamlikka va plastiklikka ega bo‘lib, ularga bosim ostida ishlov berish, ularni kesish, payvandlash qiyinchilik tug‘dirmaydi. Ulardan mashina qismlari, konstruksiyalar va binolar qurishda foydalaniladi.*
- *Asbob-uskunabop po‘latlar yuqori darajada mustahkamlikka va qattiqlikka ega, yemirilishga chidamli bo‘ladi. Ularni kesuvchi va o‘lchov asboblari, shtamplar tayyorlashda ishlatiladi. Ularning alohida guruhini tez kesuvchi po‘latlar tashkil etib, ular katta tezlikda kesish jarayonida ham (600–700°C) kesish xususiyatlarini saqlab qoladi.*
- *Alohida xossali: po‘latlar (zanglamaydigan, yuqori haroratga chidamli, magnit xossali va b.q.) yuqori haroratlarda ham atmosferada, kislotalar eritmalarida va boshqa korroziyon muhitlarda korroziyaga chidamli bo‘lib, ulardan gaz turbinalari, reaktiv dvigatellar, raketa qurilmalari, magnit qurilmalari tayyorlanadi.*



14-rasm. Kislorod konvertori.

Cho‘yan va po‘lat ishlab chiqarishda atrof-muhit muhofazasi. Cho‘yan olish va uni qayta ishlovdan o‘tkazib po‘lat olish murakkab jarayonlardan iborat va atrof-muhitning chang, qurum, zaharli gazlar, shlaklar, oqova suvlar bilan ifloslanishiga olib keladi. Shuning uchun rudalardan temir va po‘latni to‘g‘ridan-to‘g‘ri olish usullarini ishlab chiqish ustida tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu jarayonlarda qaytaruvchi

sifatida koksdan foydalanilmaydi, uning o'rniga vodorod va tabiiy gaz kabilar ishlatiladi.

Rudalardan olinadigan g'ovak temir–juda toza bo'lib, (uglerod va boshqa qo'shimchalar tutmaydi) marten va elektr pechlarida po'lat va kukunsimon po'lat olishda keng qo'llanilmoqda.

Temir rudalaridan kokssiz temir olish usuli qora metallurgiyada yangi chiqindisiz texnologiyalar qo'llashga misol bo'ladi. Bunda sezilarli darajada suv sarfi va oqova suvlari miqdori hamda qattiq chiqindilar va atmosferaga chiqariladigan gazlar miqdori ham kamayadi.

BKM elementlari: Metallurgiya, cho'yan, po'lat, domna pechi, marten pechi, konstruksion po'lat, asbob-uskunabop po'lat, alohida xossali po'latlar.



Savollar va topshiriqlar

1. Domna jarayonida sodir bo'ladigan reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Flyuslar nima va ularning vazifasi nimadan iborat?
3. Cho'yanning turlarini aytib bering. Kundalik turmushda ishlatilishiga misollar keltiring.
4. Po'latdan tayyorlangan qanday buyumlarni bilasiz?



Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Quyidagi jadval asosida sodir bo'ladigan reaksiya tenglamalarini yozing

	Na	K	Ca	Mg	Al	Fe
O	1	2	3	4	5	6
H ₂ O	7	8	9	10	11	12
HCl	13	14	15	16	17	18
H ₂ SO ₄	19	20	21	22	23	24
ZnCl ₂ (eritmalar)	25	26	27	28	29	30
Cl ₂	31	32	33	34	35	36

- a) 2 va 6-reaksiyalarni solishtiring, o'xshash va farq tomonlarini aniqlang, sababini tushuntiring.
- b) 7 va 11-reaksiyalarning sodir bo'lish sharoitlarini tushuntiring.
- d) 18 va 36-reaksiyalarda temirning qaytaruvchilik xossasi turlicha namoyon bo'ladi, nima uchun?
 - e) 28 va 30-reaksiyalar haqida o'z fikrlaringizni bildiring.
 - f) 22, 23, 24-reaksiyalarda, agar sulfat kislotasi suyultirilgan yoki konsentrlangan holda olinsa nima bo'ladi, asosli javob bering.
 - g) 25-reaksiyada sodir bo'ladigan jarayonlarni batafsil bayon eting. Reaksiya tenglamalarini yozing.



Mavzular yuzasidan test savollari:

Temir

1. Qaysi javobda piritning formulasi to'g'ri keltirilgan?

A) FeS; B) FeS₂; D) FeSO₄; E) Fe₂(SO₄)₃; F) Fe₃O₄.

2. Temir atomida nechta d-elektron mavjud?

A) 5; B) 6; D) 7; E) 8; F) 9.

3. Temir atomi qo'zg'algan holatda nechta toq' elektronga ega bo'ladi?

A) 3; B) 4; D) 5; E) 6; F) 7.

FeSO₄ kislotali muhitda kaliy permanganat bilan oksidlanganda Fe₂(SO₄)₃ ga aylanadi. Shu reaksiyaning koeffitsiyentlar yig'indisi nechaga teng?

A) 46; B) 32; D) 25; E) 28; F) 35.

5. 0,5 mol Fe₃O₄ tarkibida necha gramm temir borligini hisoblab toping.

A) 48; B) 162; D) 168; E) 200; F) 54.

6. Tarkibida 10 % qo'shimchasi bor magnitli temirtoshning qanday massasida 1 t temir bo'ladi?

A) 1,53 t; B) 2,53 t; D) 0,53 t; E) 3,53 t; F) 5,53 t.

7. Sariq qon tuzi tarkibidagi temirning oksidlanish darajasini aniqlang.

A) +1; B) +2; D) +3; E) +4; F) +6.

8. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$ reaksiya tenglamasida koeffitsiyentlar yig'indisi nechaga teng?

A) 20; B) 22; D) 24; E) 12; F) 18.

9. Cho'yan tarkibida necha foiz uglerod bo'ladi?

A) 1; B) 2; D) 3; E) 1,7; F) 2,7.

10. 2 kg po'lat kislorod oqimida yondirilganda 44 g CO₂ hosil bo'ladi. Shu po'lat tarkibidagi uglerodning foiz miqdorini toping.

A) 0,8; B) 4,4; D) 0,44; E) 0,6; F) 1.

IV bob**ORGANIK BIRIKMALAR****28-§.****Organik kimyo uglerod birikmalari kimyosidir****Organik birikmalarning noorganik birikmalardan farqi nimada?**

Qadim davrlardanoq insonlar xo‘jaliklarida nafaqat mineral, balki o‘simlik va hayvonlardan olinadigan moddalardan ham foydalanib kelishgan. Bu moddalar oziq-ovqat, kiyim-kechak va insoniyatning rivojlanib borishi jarayonida dori-darmon, bo‘yoq, pardoziy vositalari va b.q. larni tayyorlash uchun ishlatilib kelingan. Insonga o‘simlik va hayvon mahsulotlari bo‘lgan: qand, yog‘-moy, efir moylari, bo‘yovchi va kayfiyatni o‘zgartiruvchi moddalar qadim davrlardan ma‘lum. Barcha sanab o‘tilgan moddalar faqat o‘simlik va hayvon hayotiy faoliyati yoki ularni qayta ishlash mahsulotlari bo‘lib, shuning asosida «organik moddalar» tushunchasi paydo bo‘lgan va ularni o‘rganuvchi bo‘lim organik kimyo deb atala boshlagan.

Olimlar orasida uzoq vaqtlar organizmlar hayotiy faoliyatidan ajratib olingan moddalarning tuzilishini aniqlash va sintez qilish imkoni yo‘qligi, organik moddalar alohida «hayotiy kuch» orqali vujudga keladi (vitalistik ta‘limot; “vis vitalis”– hayotiy kuch) degan hato fikr shakllanib qoldi. Lekin, keyinchalik bu hato fikrdan voz kechishga majbur qiluvchi faktlar olina boshlandi.

- *Insonga dastlab ma‘lum bo‘lgan organik moddalar: sirka, vino, shakar, efir moylari, bo‘yoqlar*
- *Organik birikmalar tarkibiga kiruvchi elementlar: uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, oltingugurt*
- *Dastlab organik moddalardan–oksalat kislota va mochevina sintezlangan (nemis olimi F.Veler, 1824–1828)*
- *Anilin sintezi (rus olimi N.N.Zinin, 1832)*
- *Sirka kislotasi sintezi (nemis olimi G.Kolbe va ingliz olimi Frankland, 1848)*
- *Sun‘iy yog‘simon modda sintezi (fransuz olimi M.Bertlo, 1854)*
- *Shakarsimon modda sintezi (rus olimi A.M.Butlerov, 1861)*

Natijada, olimlar, organik moddalarning vujudga kelishida noorganik moddalar vujudga kelishidagi qonuniyatlarga amal qilinishini tushunib yetishdi.

Hozirgi vaqtda organik kimyoni uglerod birikmalari kimyosi deb atash va organik moddalar sifatida uglerodning boshqa elementlar bilan birikmalarini tushunish qabul qilingan. Uglerodning ba'zi birikmalariga (oksidlari, karbidlari, karbonat kislotasi va uning tuzlari) tipik noorganik moddalar xususiyatlari xos bo'lgani uchun ular noorganik kimyo kursida ko'rib chiqiladi.

Organik moddalar soni millionlar bilan hisoblanadi. Organik moddalar o'simlik va hayvonlar organizmini tashkil qiluvchi asosiy material hisoblanadi.

Organik moddalar noorganik moddalarga nisbatan beqarorroq, ular qizdirilganda oson o'zgaradi, ko'pchiligi yonuvchan. Ularning tarkibiga albatta uglerod va vodorod kirganligi uchun yonish jarayonida karbonat anhidrid va suv hosil bo'ladi.

Organik moddalar orasidagi kimyoviy reaksiyalar noorganik moddalarga nisbatan sekinroq boradi.

Hozirgi vaqtda o'simlik va hayvon organizmlarida uchrovchi ko'plab moddalar (vitamin, gormon, bo'yoqlar) hamda tirik tabiatda uchramaydigan moddalar (sun'iy va sintetik tolalar, sintetik kauchuk, plastmassalar, qishloq xo'jaligi zarakunandalariga qarshi kurashish vositalari, antibiotiklar, dori-darmonlar va b.q.) sintez qilib olingan.

Organik va noorganik moddalarning farqi

10-jadval

No		Organik moddalar	Noorganik moddalar
1	Qizdirilganda	Parchalanadi. Ko'mirga aylanadi.	Parchalanadi yoki o'zgarmaydi
2	Yondirilganda	CO ₂ va suv hosil qiladi	Yonmaydi. Ayrimlari yonib turli xil moddalar hosil qiladi
3	Tarkibiga	Albatta C kiradi	Turli xildagi atomlar kiradi

Organik birikmalar tuzilishiga ko'ra zanjirli: to'yingan C_nH_{2n+2} (uglerod o'zidan tashqari to'rtta boshqa atomlar bilan bog' hosil qilgan), to'yinmagan qo'shbog'li C_nH_{2n} (ikki uglerod atomlari orasida qo'shbog' bor >C=C<) va to'yinmagan uchbog'li C_nH_{2n-2} (ikki uglerod atomi orasida uchbog' bor -C≡C-); hamda halqali: to'yingan C_nH_{2n}, to'yinmagan, aromatik uglevodorodlarga bo'linadi.

BKM elementlari: Organik moddalar, organik kimyo, "Hayotiy kuch", dastlabki organik moddalar sintezi, organik moddalarning noorganik moddalardan farq tomonlari.



Savollar va topshiriqlar:

1. Organik moddalarning o'ziga hosligi sabablari nimada?
2. Organik moddalarning xalq xo'jaligida tutgan o'rni haqida nimalar bilasiz?
3. Organik moddalarni noorganik moddalardan qanday farq qiladi?

29-§. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi

Tarkibi bir xil bo'lsada xossalari bir-biridan farq qiluvchi moddalar ham mavjudmi?

- *A.M.Butlerovning kimyoviy tuzilishi nazariyasidagi asosiy qoidalar.*
- *Kimyoviy tuzilish molekullarda atomlarning birikish va o'zaro ta'sir etish tartibi ekanligi.*
- *Izomeriya.*
- *Modda xossalarini molekulaning kimyoviy tuzilishiga bog'liqligi.*
- *Kimyoviy tuzilish nazariyasining ahamiyati.*

Organik birikma va organik kimyo tushunchalarini 1827-yilda shved kimyogari I.Ya.Berselius kiritgan. U organik kimyoni o'simlik yoki hayvonlardan olinuvchi moddalar kimyosi deb e'tirof etdi.

Har qanday fanning asosini nazariya tashkil qiladi. Har qanday nazariyaning kuchini ma'lum faktlarni tushuntirish va yangilarini oldindan aytib berish imkoniyati belgilaydi.

Organik kimyoning ilmiy asosini kimyoviy tuzilish nazariyasi tashkil qiladi.

1858–1861-yillarda rus olimi A.M.Butlerov Parij va Shpeyer (1861-y. 16-sentabr) shaharlarida kimyoviy tuzilish nazariyasi asoslarini ma'ruza qilgan:

1. Atom va molekullar real mavjud. Atomlar molekulada tartibsiz holda emas, balki valentliklariga mos ravishda ma'lum izchillikda bir-biri bilan kimyoviy bog'lar orqali birikadi.
2. Moddaning xossalari nafaqat sifat va miqdoriy tarkibga, balki molekullarning kimyoviy tuzilishiga ham bog'liq.
3. Molekuladagi atom yoki atomlar guruhi bir-birlariga bevosita va bilvosita ta'sir ko'rsatadilar.

A.M.Butlerovning kimyoviy tuzilishi nazariyasidagi asosiy qoidalarni to'liqroq ko'rib chiqamiz.

Birinchi holat. A.M.Butlerovgacha olimlar bitta moddaning tarkibini bir necha formula bilan ifodalash mumkin va modda tuzilishini bilib bo'lmaydi degan fikrga ega edilar. A.Kekule birgina sirka kislotasining 20 ta formulasidan foydalangan. Ko'pchilik olimlar esa real atom va molekullar mavjudligiga umuman ishonmaganlar. O'sha vaqtlarda organik moddalar soni ko'pligi, ularda valentlik tartibi qoidalari saqlanishi kabi bir qancha faktlar tushuntirilmagan edi.

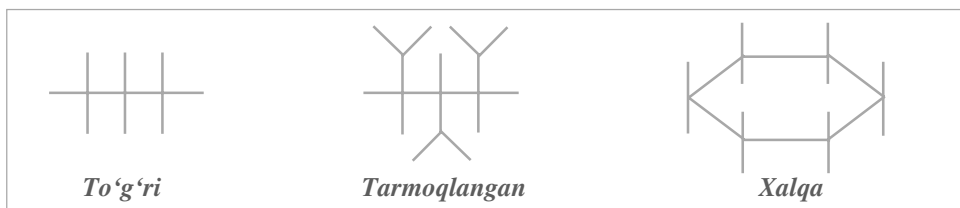
A.M.Butlerov atom va molekular mavjudligining realligidan kelib chiqib, o'sha vaqtda ma'lum bo'lgan ilmiy faktlarni umumlashtirdi:

- 1823-yilda Yu.Libix va F.Vyoller tomonidan izomeriya hodisasi ochildi
- 1876-yilda J.Dyuma va P.Buley tomonidan organik moddalarni radikallar asosida birinchi tuzilish nazariyasi taklif etildi
- Elementlar valentligining ochilishi (E.Frankland, 1858)
- Uglarodning to'rt valentligi aniqlanishi (A.Kekule, 1857)
- Uglarod atomlarining bir-biri bilan bog'lana olish qobiliyatining aniqlanishi (A.Kuper, A.Kekule, 1857)
- Atomlarning ulanish kimyoviy kuchini belgilash uchun valentshtrixining kiritilishi (A.Kuper, 1858)
- «Atom» va «molekula» tushunchalarining aniqlashtirilishi va ajratilishi (Karlsruedagi xalqaro s'yezd, 1860)

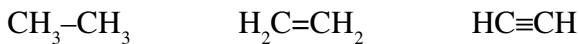
A.M.Butlerov moddaning kimyoviy tuzilishi tushunchasini kiritdi. Molekuladagi atomlar bog'lanishi ketma-ketligini (tartibini) kimyoviy tuzilish deb atadi.

Organik birikmalarda uglarod to'rt valentli bo'lib, uglarod atomlari to'g'ri, tarmoqlangan, yopiq zanjir hosil qilib birika oladi.

A.M.Butlerov har qanday organik modda faqat bitta tuzilish formulasi bilan ifodalanuvchi aniq kimyoviy tuzilishga ega deb qat'iy ta'kidladi.



Masalan, etan, etilen va atsetilen molekularida atomlarning bog'lanish tartibi quyidagicha tasvirlanishi lozim:



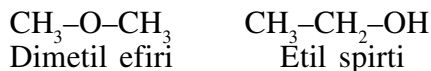
Struktura formulasi asosida moddaning ko'p xossalarini aytib berish mumkin.

Ma'lum birikmaning kimyoviy tuzilishi uning kimyoviy xossalarini va hosil bo'lish reaksiyalarini o'rganish yo'li bilan aniqlanishi mumkin.

Ikkinchi holat. A.M.Butlerovgacha izomerlar mavjudligi va izomeriya hodisasini tushuntirib bera olmaganlar.

- *Bir xil molekulyar massa sifat va miqdoriy tarkibga ega, lekin kimyoviy tuzilishi, fizik va kimyoviy xossalari turlicha bo'lgan moddalar–izomerlar deb ataladi.*

A.M.Butlerov bu hodisani tushuntirib bera oldi. Uning ta'kidlashicha izomerlar turli tuzilishga ega bo'lganligi uchun turli xossalarga ega bo'ladi. Haqiqatdan ham dimetil efiri va etil spirti bir xil sifat va miqdor tarkibga ega, lekin tuzilishi turlichaligi ularning xossalarning turlicha bo'lishiga sabab bo'ladi:

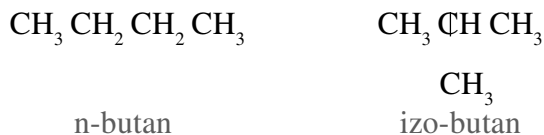


Dimetil efiri va etil spirtining ba'zi xossalari

Modda	Formulasi	Struktura formulasi	Agregat holati, n.sh.	Qaynash temperaturasi, °C	Ishqoriy metallar bilan ta'sirlashish
Dimetil efiri	C ₂ H ₆ O	CH ₃ -O-CH ₃	Gaz	-23,6	-
Etil spirti	C ₂ H ₆ O	CH ₃ -CH ₂ -OH	Suyuqlik	78,6	+

σ-bog'lar atrofida erkin aylanish mavjud. Shuning uchun to'yingan uglevodorodlarda uglerod atomlarining turlicha birikishi tartibi bilan bog'liq bo'lgan zanjir izomeriyasi mavjud. Qo'sh bog'li uglevodorodlarda uglerod zanjirining tarmoqlanishi, qo'sh bog'ning joylashishi bilan bog'liq bo'lgan strukturaviy izomeriya va geometrik izomeriya mavjud bo'ladi. Qo'sh bog'ning turli tomonlarida o'rinbosarlar joylashuvi geometrik izomeriyani (bir xil o'rinbosarlar qo'sh bog'ning bir tomonida bo'lsa cis- va turli tomonida bo'lsa trans-izomeriya) keltirib chiqaradi.

A.M.Butlerov butanning ikkita izomeri borligini taxmin qildi va 1867-y. da izobutanni sintez qilib oldi:



Kimyoviy tuzilish nazariyasi organik birikmalarning ko'p xilliligini izohlab berdi. Buning sabablari izomeriya shanda to'rt valentli uglerodning zanjir va halqalar hosil qilish qobiliyati ekanligi ko'rsatib berildi.

Uchinchi holat. Noorganik kimyodan ma'lumki, suv H₂O, ammiak NH₃ va xlorid kislotadagi HCl vodorod o'zini turlicha tutadi. Xlorid kislotadan turli metallar uni osonlik bilan siqib chiqaradi, suvdan faqat ishqoriy va ishqoriy-yer metallar siqib chiqaradi, ammiakdan vodorodni siqib chiqarish mushkul vazifa. Bu hodisalar vodorod atomiga kislorod, xlor va azot atomlarining turlicha ta'siri bilan izohlanadi.

A.M.Butlerovning fikricha, molekula hosil bo'lishida atomlar bir-biri bilan kimyoviy moyillik xissasi asosida o'zaro ta'sirlashadi. Molekulalarda kimyoviy moyillik taqsimlanishining izchil tartibi yuzaga keladi. Shuning uchun bir elementning turli birikmalardagi xossalari izolyatsiyalangan atomning xossalaridan farq qiladi. Atomlarning o'zaro ta'siri haqidagi fikr kimyoviy tuzilish nazariyasidagi eng chuqur fikrlardandir.

Shunday qilib, A.M.Butlerov «kimyoviy tuzilish» tushunchasi sifatida nafaqat molekuladagi atomlarning ma'lum izchilikda birikishini, balki ularning o'zaro ta'sir tartiblarini ham tushungan. U o'sha vaqtda molekuladagi atomlarning o'zaro ta'siri nima bilan ifodalanishini bilmasada, lekin molekuladagi atomlar ma'lum izchilikda biriksada, atomlarning oddiy yig'indisidan iborat emasligini tushunib yetgan.

Organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi rus olimlari A.M.Zaytsev, V.V.Markovnikov, A.E.Arbuzov va boshqalar tomonidan rivojlantirildi.

O'zbek olimi, professor A.G.Maxsumov kimyoviy tuzilish nazariyasini elektron va fazoviy tuzilishga bog'lab, takomillashgan hozirgi zamon qoidasini quyidagicha ta'riflashni taklif etdi: "Murakkab zarrachaning tabiati uning tarkibi hamda kimyoviy, elektron va fazoviy tuzilishga bog'liq".

Modda tuzilishining zamonaviy elektron nazariyasi A.M.Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasining to'g'riligini tasdiqladi, organik molekulalardagi kimyoviy bog' va molekulalardagi atomlarning o'zaro ta'sir tabiatini tushuntirib berdi. Organik molekulalardagi atomlar, asosan, kovalent oddiy (σ) va qo'shbog' ($\pi+\sigma$) orqali birikkanligi, uglerod atomining to'rt valentligi uning elektron tuzilishi bilan izohlanishi, moddalarning xossalari nafaqat tarkibga, balki kimyoviy bog' tabiatiga ham bog'liqligi, kimyoviy bog' hosil bo'lishida atomlarning elektron tuzilishi o'zgarishi, atomlarning o'zaro ta'siri tabiati atomlar yoki atomlar guruhining turli elektrmanfiyliklari natijasida kovalent bog'larning turli qutblanishiga bog'liqligi modda tuzilishining zamonaviy elektron nazariyasi asosida o'z tasdiq'ini topdi.

BKM elementlari: Kimyoviy tuzilish nazariyasi, izomeriya, butan, izobutan.



Savollar va topshiriqlar

1. «Kimyoviy tuzilish» iborasining ma'nosini tushuntiring.
2. Kimyoviy tuzilish nazariyasining asosiy holatlarini aytib bering.
3. Izomerlar qanday moddalar?
4. Tarmoqlangan va tarmoqlanmagan uglerod zanjiri deganda nimani tushunasiz?

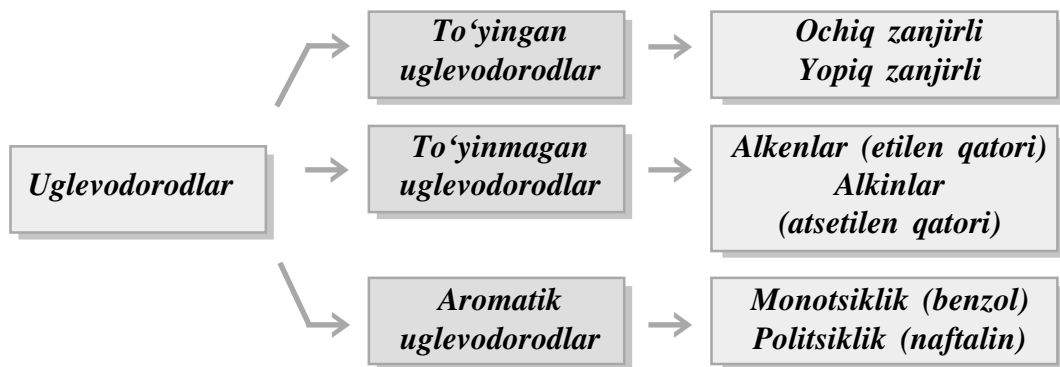
30-§. To'yingan uglevodorodlar

sp³-gibridlanishning mohiyati haqida nimalar bilasiz?

- Uglevodorodlar va ularning guruhlariga bo'linishi.
- To'yingan uglevodorodlar.

Uglevodorodlar eng sodda organik moddalar hisoblanadi. Ular uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan. Uglevodorod zanjiridagi uglerod atomlari orasidagi bog' tavsifiga qarab, to'yingan, to'yinmagan va aromatik uglevodorodlarga bo'linadi.

- To'yingan uglevodorodlar–uglerod atomlari o'zaro oddiy bog' bilan, qolgan valentliklari vodorod bilan to'yingan uglevodorodlar
- To'yinmagan uglevodorodlar–atsiklik va alitsiklik uglevodorodlarga bo'linadi
- Atsiklik uglevodorodlar–halqali tuzilishga ega bo'lmagan alifatik uglevodorodlar
- Alitsiklik uglevodorodlar–halqali tuzilishga ega bo'lgan uglevodorodlar



To'yingan uglevodorodlarni alkanlar, parafinlar, to'yingan alifatik uglevodorodlar deb ham ataladi.

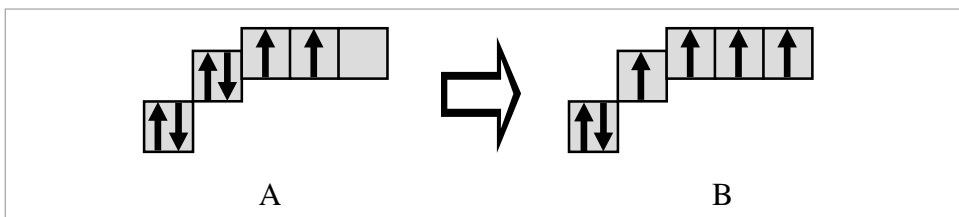
- Alkanlar–ochiq zanjirli to'yingan uglevodorodlar

Ular C_nH_{2n+2} umumiy formulaga ega bo'lgan gomologik qatorni tashkil qiladi.

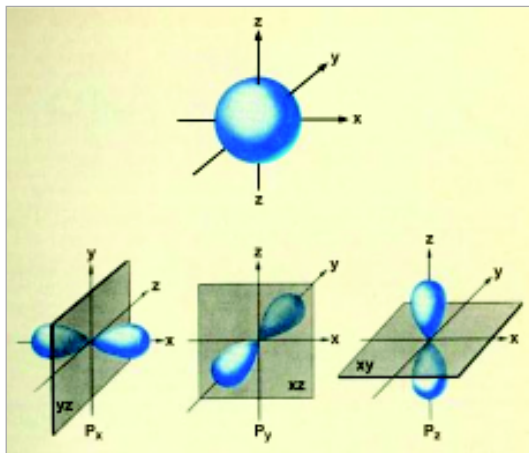
- *Gomologik qator deb, tarkibi va kimyoviy xossalari o'xshash va bir-biridan CH_2 -atomlar guruhiga gomologik farq qiluvchi moddalar qatoriga aytiladi*

To'yingan uglevodorodlarning gomologik qatoriga CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12} ... lar kiradi.

Alkanlarning elektron tuzilishi. Metan molekulasida tetraedr shaklida bo'lib, C–H bog'idagi burchak kattaligi $109^\circ 28'$ ga teng. Etanning molekulasida ham shunday burchak kattaligiga teng C–H bog'li ikki uglerod tetraedridan iborat. Boshqa barcha alkanlarda uglerod zanjiri C–H bog'i orasidagi burchak kattaligi $109^\circ 28'$ bo'lgan zigzagsimon fazoviy tuzilishga ega. Buning sababini tushunish uchun metanning elektron tuzilishini ko'rib chiqamiz. Uglerod atomi qo'zg'almagan holatida $1s^2 2s^2 2p^2$ elektron tuzilishiga ega bo'ladi (A). Qo'zg'algan holatga o'tganda $2s^2$ -elektronlar juftining ajralishi va ulardan birining 2p-orbitalga o'tishi kuzatiladi (B).

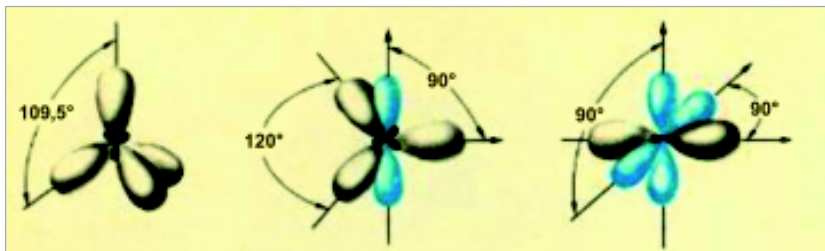


Shunday qilib, qo'zg'algan uglerod tashqi elektron pog'onasida to'rtta valent elektron: bitta 2s-elektron va uchta 2p-elektronlarga ega bo'lib qoladi. 2p-bulutlar bir-biriga nisbatan 90° ostida joylashadi va x, y, z o'qlari bo'ylab joylashadi.

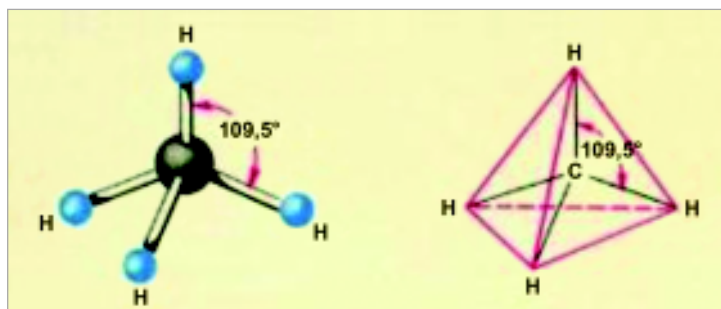


Buning natijasida metandagi uglerod va to'rtta vodorod atomlari orasidagi kovalent bog'lar bir xil emasdek tasavvur paydo bo'ladi. Bitta bog' uglerodning 2s-bulutlari va vodorodning 1s-bulutlari bilan hosil bo'lsa, qolgan uchta bog' $2p_x$, $2p_y$, $2p_z$ -bulutlari bilan vodorodlarning 1s-bulutlari orasida hosil bo'ladi. Ammo, amaliy tajribalar asosida metandagi C–H bog'larning barchasi shakl, energiya va to'g'ri tetraedr uchlariga yo'nalish bo'yicha bir xilligi tasdiqlangan.

1931-y. da XX asrning buyuk olimlaridan L.K.Poling bu hodisani tushuntirib berdi. Uning aytishicha, bog‘ hosil bo‘lishida elektron bulutlari bir-biri bilan aralashib ketadi va orbitallar shakl va energiya bo‘yicha tenglashib qoladi. Bu hodisani *gibridlanish* deb, yangi orbitallarni esa aralashgan yoki *gibridlangan orbitallar* deb ataldi.



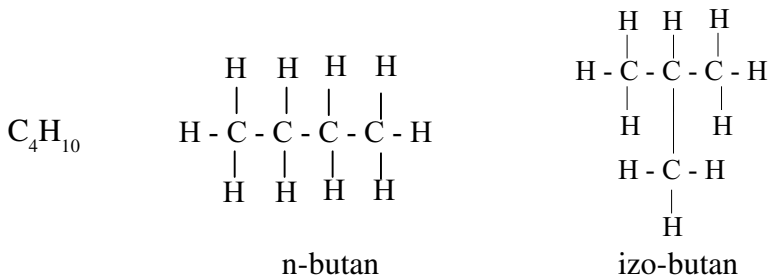
Metanda C–H bog‘i hosil bo‘lishida sp^3 simvoli bilan belgilanuvchi, noksimon shakldagi gibrid orbitallar qatnashadi. Gibrid orbitallarning cho‘ziq noksimon shakli uglerodga birikayotgan atomlar orbitallarining kuchliroq qoplanishini va natijada molekula barqarorligini ta‘minlaydi. Bu gibrid sp^3 -orbitallar vodorodning to‘rt atomi s-orbitallari bilan qoplanib, bir-biriga nisbatan $109^{\circ}28'$ burchak ostida bo‘lgan 4 ta σ -bog‘li, mustahkam tetraedr molekula hosil qiladi.



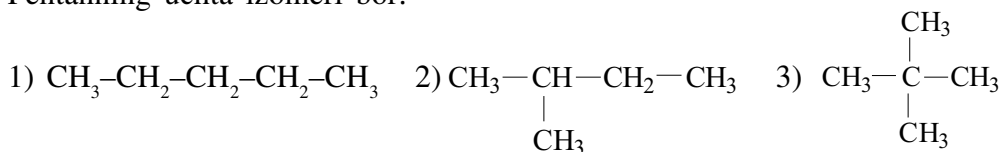
Alkanlar molekulasidagi σ -bog‘larning hosil bo‘lishida har doim gibrid sp^3 -orbitallar ishtirok etadi. Etan molekulasida yettita σ -bog‘: bitta sp^3-sp^3 (C–C) va oltita sp^3-s (C–H) hosil qiladi. Shunday qilib, alkanlardagi barcha bog‘lar gibridlangan holda bo‘ladi. [tetraedral gibridlanish NH_4^+ , BH_4^+ ionlari va qisman suv molekulasida (shuning uchun O–H bog‘i orasidagi burchak 90° dan katta, 104° ga teng; 90° li burchak gibridlanmagan π - σ -bog‘larga xos) H_2S , PH_3 , AsH_3 kabi birikmalarda bog‘lar orasidagi burchak 90° ga teng va ularda gibridlanish mavjud emas]. Alkanlar molekulari qutbsiz bo‘ladi.

Izomeriya va nomenklaturasi. Alkanlarning gomologik qatorida zanjir izomeriyasi kuzatiladi. Metan, etan, propan izomerlarga ega emas.

Butanni C_4H_{10} ikki hil tuzilishli izomerlari mavjud.



Pentanning uchta izomeri bor.



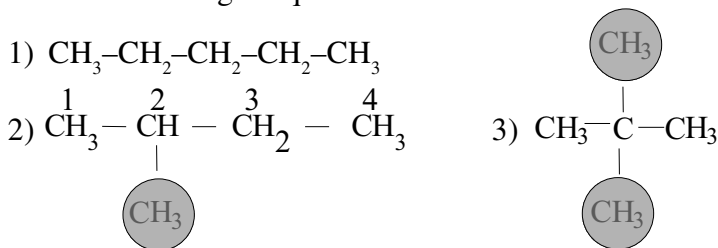
11-jadvalga e'tibor bering. To'yingan uglevodorodlarning nomlanishida **-an** qo'shimchasi ishlatilmoqda. Metan, etan, propan, butan, pentan va hokazo.

Agar to'yingan uglevodorod molekulasidan bitta vodorod chiqarib olinsa, qolgan atomlar guruhi radikal deb ataladi va radikal nomiga **-il** qo'shimchasi qo'shiladi. Metil, etil, propil butil, pentil va hokazo.

Bir hil tarkibli izomerlarni nomlashda: masalan, pentan izomerlarining barchasini bir hil nom bilan atalmaydi. Shuning uchun halqaro nazariy va amaliy kimyo kengashining yig'ilishida organik moddalarni nomlanishi kelishib olingan.

Uglevodorodni nomlash uchun quyidagi tartib va qoidalarga amal qilinadi:

1. Uglevodorod molekulasidagi uglerod zanjiriga e'tibor beriladi, eng uzun zanjir asosiy zanjir tanlanib, zanjirga birikkan radikallar qaysi tomonga yaqin bo'lsa o'sha tomonga raqamlanadi.



2. Radikallar asosiy zanjirning qaysi raqamli a'zosiga birikkanligiga e'tibor beriladi. Radikalning nomi o'qiladi. Agar bitta uglerodga birikkan bo'lsa raqam ikki marta takrorlanadi: 2-metil, 2,2-dimetil va hokazo.

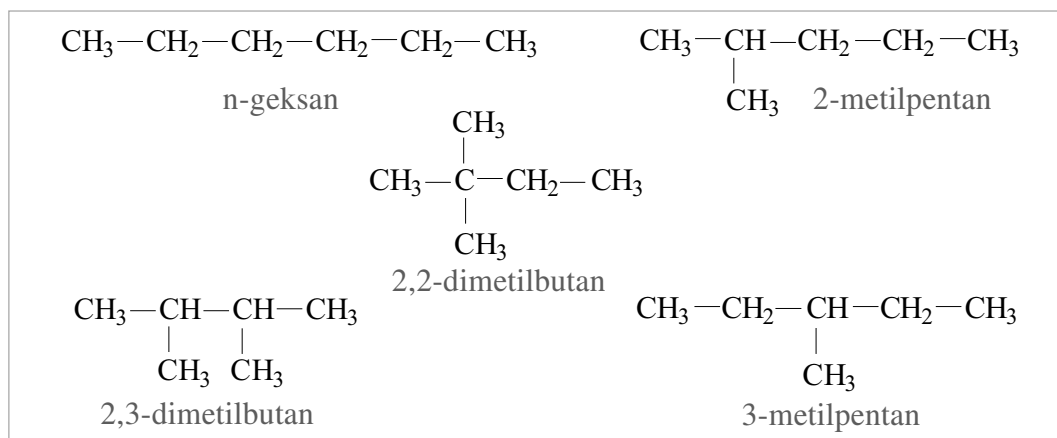
3. Tarmoqlanmagan zanjirli uglevodorodning nomi o'zgarishsiz nomlanadi.

1) n-pentan.

Uglevodorodni nomlashda avval asosiy zanjirga birikkan radikallar nomi va asosiy zanjirning qaysi uglerodiga birikkanligini ko'rsatuvchi raqam va asosiy zanjirning nomi aytiladi.

2) 2-metilbutan 3) 2,2-dimetilpropan

Geksanning izomerlari 5 ta, izomerlarining tuzilish formulasini yozib nomlaymiz.



Fizik xossalari va tabiatda uchrashi. Uglevodorodlardagi uglerod atomlari soni ortib borishi bilan ularning suyuqlanish va qaynash haroratlari ortib boradi. Barcha alkanlar suvdan yengil va unda erimaydi. Ular tabiatda keng tarqalgan, neft, tabiiy va yo'ldosh gazlar tarkibida uchraydi.

To'yingan uglevodorodlar. Umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 11-jadval

Alkan	Formulasi	Agregat holati	Harorat, °C	
			suyuqlanish	qaynash
Metan	CH_4	Gaz	-189,5	-161,4
Etan	C_2H_6	Gaz	-183	-88,6
Propan	C_3H_8	Gaz	-189,9	-42,2
Butan	C_4H_{10}	Gaz	-138,3	-0,5
Pentan	C_5H_{12}	Suyuqlik	-129,7	+36,0
Geksan	C_6H_{14}	Suyuqlik	-94,3	+68,7
Dekan	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Suyuqlik	-29,7	+174,0
Geksadekan	$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	Qattiq	+18,2	+270,0

Kimyoviy xossalari. Alkanlardagi barcha valentliklar to‘yingan bo‘lganligi uchun ular kimyoviy jihatdan inertlik namoyon qiladi. Ularning asosiy kimyoviy xossalari metan misolida ko‘rib chiqiladi.

BKM elementlari: Uglevodorodlar, to‘yingan uglevodorodlar, atsiklik (ochiq zanjirli to‘yingan) uglevodorodlar, alitsiklik (halqali to‘yingan) uglevodorodlar, metan, metan gomologlari, C_nH_{2n+2} , to‘yingan uglevodorodlar geometriyasi, izomeriyasi, nomlanishi, sp^3 -gibrid, radikal, asosiy zanjir, fizik xossalari.

31-§. Metan

Metanning nisbiy molekulyar massasi, zichligi, vodorodga va havoga nisbatan zichligini aniqlang?

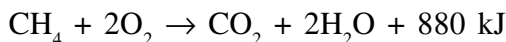
- *Tabiatda uchrashi.*
- *To‘yingan uglevodorodlarning izomeriyasi, nomlanishi, xossalari.*
- *Sikloparafinlar, ularning tuzilishi, tabiatda uchrashi, amaliy ahamiyati.*

Fizik xossalari va tabiatda uchrashi. Metan—alkanlarning oddiy vakili bo‘lib, rangsiz, hidsiz, havodan yengil, suvda yomon eriydigan gaz modda. Metan tabiiy gazning 90–98% ini tashkil qiladi. Toshko‘mirni quruq haydash hamda neftni qayta ishlashdan olinadigan gazlar, yo‘ldosh gazlar tarkibida uchraydi.

Metanni ko‘pincha botqoq yoki ruda gazi deb ham ataladi. Botqoq sharoitida o‘simliklar havosiz chiriganda, yer ostida toshko‘mirning sekin-asta parchalanishidan metan hosil bo‘ladi.

Kimyoviy xossalari. Metan ham boshqa alkanlar kabi kimyoviy faolligi kichik bo‘lib, birikish reaksiyalariga kirishmaydi, kaliy permanganat va ishqorlar eritmalari bilan ta’sirlashmaydi, bromli suv va konsentrlangan sulfat kislotasining sovuq eritmasiga ta’sir qilmaydi. Oksidlanish reaksiyalari faqat yuqori haroratda boradi.

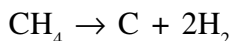
Yonish. Metan och ko‘kish rang berib yonadi (tabiiy gazning yonishini ko‘rgansiz. Tabiiy gazning 90-98% metandir):



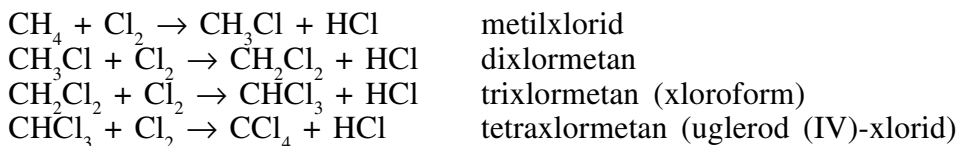
Reaksiya natijasida katta miqdorda issiqlik ajralib chiqqanligi uchun uni yoqilg‘i sifatida ishlatiladi. Metanning kislorod bilan 1:2 hamda havo bilan 1:10 xajmiy nisbatlardagi aralashmalarining portlash xavfi katta.

Xonadon va boshqa jamoat tashkilotlari binolarida yoqilg‘i sifatida tabiiy gazdan foydalanishda ehtiyot bo‘ling!

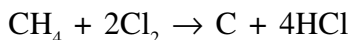
Parchalanishi. Kuchli qizdirilganda (1000°C) metan vodorod va uglerodga parchalanadi:



O'rin olish reaksiyasi. Metan galogenlar, suyultirilgan nitrat va sulfat kislotalar bilan o'rin olish reaksiyalariga kirishadi. Galogenlanish nur ta'sirida amalga oshadi. Nur kvanti ta'sirida galogen molekulasidagi kovalent bog' uziladi. Bunda galogenning (masalan, xlorning) toq elektronli, kinetik energiyasi yuqori bo'lgan erkin radikali hosil bo'ladi: $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}$. Galogen radikali uglevodorod bilan ta'sirlashib, erkin uglevodorod radikali hosil qiladi: $\text{CH}_4 + \text{Cl} \rightarrow \text{HCl} + \text{CH}_3$. Erkin uglevodorod radikallari yana galogen molekullari bilan ta'sirlashadi, galogen radikali hosil bo'ladi va h.k. Bunday davomli reaksiyalarni *zanjir reaksiyalar* deb ataladi. Natijada metanning galogenli hosilalari aralashmasi hosil bo'ladi: (reaksiyaning molekulyar tenglamasi):

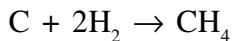


Ultrabinafsha nur ta'sirida metan xlor bilan portlab reaksiyaga kirishadi:

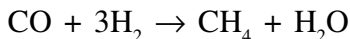


Olinishi. Metan sanoatda quyidagi usullar yordamida olinadi:

1) vodorod va grafitni nikel katalizatori ishtirokida 500°C da o'zaro ta'sirlashtirib olinadi:

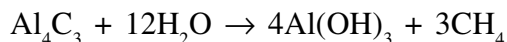


2) suv gazidan olinadi (bu usulda boshqa alkanlarni ham olish mumkin):



Laboratoriyada metanni quyidagi usullar yordamida olinadi:

1) alyuminiy karbidning suv bilan ta'sirlashishidan olinadi:



2) natriy atsetatni natriy gidroksid bilan aralashmasini qizdirib olinadi:



Alkanlarni natriy metali bilan va uglevodorodlar galogenli hosilalarining o'zaro ta'siridan ham olish mumkin (Vyurs reaksiyasi):



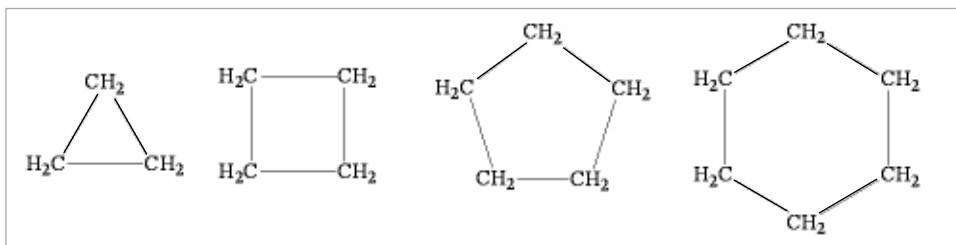
Metan va boshqa alkanlarning ishlatilishi. Metan katta amaliy ahamiyatga ega. U ko‘plab muhim kimyoviy mahsulotlar olishda xom ashyo sifatida ishlatiladi. Atsetilen, metanol, formaldegid shunday moddalardan bo‘lib, ularning o‘zi ham kimyo sanoati uchun muhim xom ashyolar hisoblanadi.

20–25 ta uglerod atomi tutgan yuqori alkanlarni oksidlash alohida o‘rin tutadi. Bu yo‘l bilan turli zanjir uzunligiga ega bo‘lgan sintetik yog‘ kislotalari olinadi, ulardan esa sovunlar, turli yuvuvchi vositalar, surkov materiallari, loklar, emallar olishda foydalaniladi. Alkanlar yoqilg‘i sifatida ham ishlatiladi.

To‘yingan alitsiklik birikmalar (sikloparafinlar, sikloalkanlar, naftenlar, polimetilenlar, siklanlar)

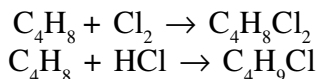
• *Sikloalkanlar–yopiq zanjirli to‘yingan uglevodorodlar*

Sikloalkanlarning gomologik qatori umumiy formulasi alkenlarniki kabi C_nH_{2n} . Ularni tegishli alkan nomi oldiga siklo-qo‘shimchasi qo‘yib nomlanadi. Masalan, C_3H_6 –siklopropan, C_4H_8 –siklobutan, C_6H_{12} –siklogeksan.



Sikloalkanlar birinchi marta rus olimi V.V.Markovnikov tomonidan Boku nefti tarkibida aniqlangan va o‘rganilgan. Sikloalkanlar fizik va kimyoviy xossalari jihatidan parafin uglevodorodlariga yaqin: tarkibidagi uglerod miqdoriga bog‘liq ravishda agregat holati bo‘yicha gazsimon, suyuq va qattiq moddalar bo‘lib, yonuvchan, kimyoviy faolligi kam, vodorod atomlari galogenlar bilan almashinadi. Sikloalkanlarda halqalarning barqarorligi har-xil bo‘ladi. Halqalarning barqarorligi besh a‘zoli halqagacha ortib boradi va undan so‘ng pasayadi (Bayer nazariyasi).

Maxsus sharoitlarda galogen va vodorod galogenid molekulalarini biriktiradi va ochiq zanjirli to‘yingan birikmalarga aylanadi:



BKM elementlari: Metan, tabiiy gazning yonishi, tabiiy gazdan foydalanishdagi ehtiyot choralar, parchalanishi, o'rin olish reaksiyasi, olinishi, sikloparafinlar.



Savollar va topshiriqlar

1. Qanday moddalar alkanlar deb ataladi?
2. 2-metilbutan, 2,3-dimetilbutan, 2-metil-3,3-dimetilbutanning formulasini yozing.
3. C_4H_{10} tarkibli heptan izomerlarining tuzilish formulalarini yozing va nomlang.
4. Nima uchun modda xossalarini aniqlashda faqat tarkibigagina emas, balki uning tuzilishiga ham e'tibor berish kerak?
5. Vodorodga nisbatan zichligi 8 bo'lgan moddaning 16 g miqdori yondirilganda 44 g karbonat anhidrid va 36 g suv hosil bo'lsa, moddaning molekulyar formulasini toping.
6. Organik va noorganik kimyoda o'rin olish reaksiyalari nima bilan farqlanadi? Misollar keltiring.
7. Gibridlanish hodisasini tushuntirib bering.

32-§.

To'yinmagan uglevodorodlar

To'yinmagan uglevodorodlar to'yingan uglevodorodlardan tuzilishi va kimyoviy xossalari bilan farq qiladimi?

- Etilen.
- Atsetilen.
- Ularning gomologik qatori.
- Nomlanishi.
- To'yinmagan uglevodorodlarning xossalari.
- Markovnikov qoidasi.

1. To'yinmagan uglevodorodlar–molekulalarida uglerod atomlari qo'shbog' yoki uchbog' orqali bog'langan uglevodorodlar
2. To'yinmagan uglevodorodlarning eng muhim vakillariga alkenlar (etilen qatori), alkadiyenlar (diyen qatori), alkinlar (atsetilen qatori) kiradi
3. Alkenlar–molekulasida bitta qo'shbog' tutgan uglevodorodlar
4. Alkadiyenlar–molekulasida ikkita qo'shbog' tutgan uglevodorodlar
5. Alkinlar–molekulasida bitta uchbog' tutgan uglevodorodlar

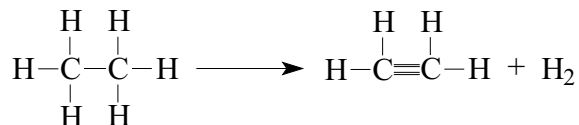
Alkenlarni olefinlar, etilen qatori uglevodorodlari deb ham ataladi va ular C_nH_{2n} umumiy formulaga ega bo'lgan gomologik qatorni tashkil qiladi.

Formula		Nomlanishi	
Empirik	Struktura	Trivial	Xalqaro
C_2H_4	$CH_2=CH_2$	Etilen	Eten-1
C_3H_6	$CH_2=CH-CH_3$	Propilen	Propen-1
C_4H_8	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	Butilen	Buten-1
C_5H_{10}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$	Amilen	Penten-1
C_6H_{12}	$CH_2=CH-(CH_2)_3-CH_3$	Geksilen	Geksen-1
C_7H_{14}	$CH_2=CH-(CH_2)_4-CH_3$	Geptilen	Gepten-1
C_8H_{16}	$CH_2=CH-(CH_2)_5-CH_3$	Oktilen	Okten-1
C_9H_{18}	$CH_2=CH-(CH_2)_6-CH_3$	Nonilen	Nonen-1
$C_{10}H_{20}$	$CH_2=CH-(CH_2)_7-CH_3$	Detsilen	Detsen-1

Alkinlarni atsetilen qatori uglevodorodlari deb ham ataladi va ular C_nH_{2n-2} umumiy formulaga ega bo'lgan gomologik qatorni tashkil qiladi.

Formula		Nomlanishi	
Empirik	Struktura	Trivial	Xalqaro
C_2H_2	$CH\equiv CH$	Atsetilen	Etin
C_3H_4	$CH\equiv C-CH_3$	Metilatsetilen	Propin
C_4H_6	$CH\equiv C-CH_2-CH_3$	Etilatsetilen	Butin-1
C_5H_8	$CH\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$	Propilatsetilen	Pentin-1
C_6H_{10}	$CH\equiv C-(CH_2)_3-CH_3$	Butilatsetilen	Geksin-1

Elektron tuzilishi (eten-(etilen) va etin-(atsetilen) misolida). Kuchli qizdirilgan alkanlar vodorod atomlarini ajratib, to'yinmagan uglevodorodlarga aylanadi.



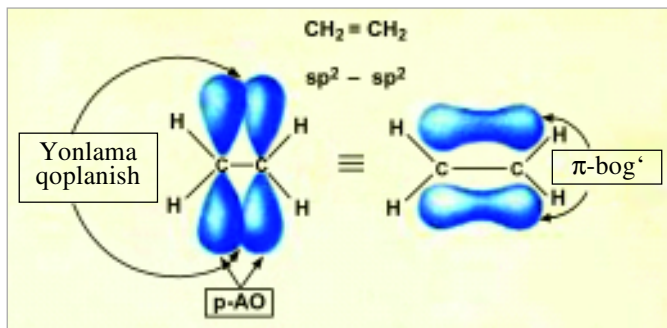
Bunda etandagi uglerod atomlari orasidagi masofa 0,154 nm dan etilenda 0,133 nm gacha kamayadi. Bog'lar orasidagi burchak ham tegishli tarzda $109^\circ 28'$ dan 120° gacha o'zgaradi.

Modda tuzilishining zamonaviy nazariyalari bu hodisani quyidagicha izohlaydi. Etilenning vodorod atomlari ajralib chiqib ketgan uglerod atomlariga tegishli ikki p-elektronlari π -bog' hosil qiladi. Shunday qilib, etilendagi uglerod atomlari bitta σ -bog' va bitta π -bog'dan iborat qo'shbog' bilan birikkan.

Burchakning 120° ga o'zgarishi sp^2 -gibridlanish natijasida ro'y beradi. Etandan farqli ravishda etilenda bitta s-orbital va ikkita p-orbital (p_x va p_y) gibridlanadi.

π -bog' hosil qiluvchi va σ -bog'lar tekisligida minimal energiya zichligiga ega bo'lgan uchinchi p_z -orbital gibridlanishda ishtirok etmaydi. Natijada, etilendagi har uglerod atomida bir-biriga nisbatan bir tekislikda 120° burchak ostida joylashgan, uchtdan sp^2 -gibridlangan orbital hosil bo'ladi. Gibridlangan orbitallar uglerodlar orasida bitta σ -bog' va vodorodlarning s-orbitallari bilan ikkita σ -bog' hosil qiladi. Shuning uchun etilendagi oltita atomning σ -bog'lari bir tekislikda, π -bog' esa shu tekislikka perpendikulyar tekislikda joylashadi. π -bog' bunday holatda etilen molekulasini barqarorlashtiradi va qo'shbog'li molekullarda bu bog' atrofida erkin aylanish mavjud bo'lmaydi. Shuning uchun, qo'shbog'li birikmalarda *geometrik stereoizomeriya* kuzatiladi.

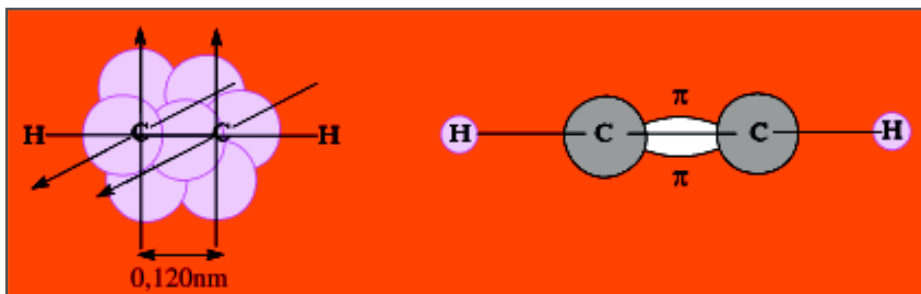
- *Geometrik stereoizomeriya–o'rinbosarlarning qo'shbog' atrofida fazoviy joylashuvining turlichaligi natijasida vujudga keladigan izomeriya*
- *Strukturaviy izomeriya–uglerod zanjirining tarmoqlanishi va qo'shbog'ning joylashishi bilan bog'liq bo'lgan izomeriya*



Etindagi uglerod atomlari orasida bog' etendagidan ancha qisqa bo'ladi $H-C\equiv C-H$ (0,120 nm). Bog'lar orasidagi burchak 180° ga teng va molekula chiziqli tuzilishga ega. Etindagi uglerod atomlari yaqinlashishi shu uglerod atomlarining ikki p_y -elektronlaridan ikkita π -bog' hosil bo'lishi bilan izohlanadi. Etindagi uchbog' bitta σ -bog' va ikkita perpendikulyar π -bog'dan iborat. Burchakning 180° ga teng bo'lishi esa sp -gibridlanish natijasidir. Etendan farqli ravishda etinda bitta s-orbital va bitta p-orbital gibridlanadi. Natijada etindagi har bir uglerod atomi bittadan sp -gibrid orbitaliga ega bo'ladi. Bu gibrid orbitallar uglerodlararo bitta σ -bog' va vodorodning s-orbitali bilan yana bitta σ -bog' hosil qilishida ishtirok etadi. Etilen molekulasida beshta bog'ga: uchta σ -bog' va ikkita π -bog'ga ega.

Izomeriya. Alkenlarda butendan boshlab, *strukturaviy izomeriya* va *geometrik stereoizomeriya*, alkinlarda esa faqat strukturaviy izomeriya (butundan boshlab)

kuzatiladi. Alkenlarni nomlashda tegishli alkan nomi negiziga – en qo‘shimchasi, alkinlarda esa-in qo‘shimchasi qo‘shiladi va izomerlarni nomlaganda uglerod atomlari qo‘shbog‘ yoki uchbog‘ turgan tomondan raqamlanadi.



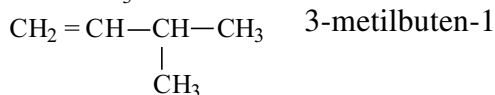
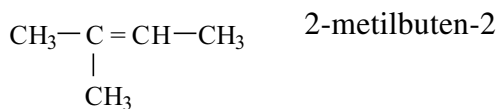
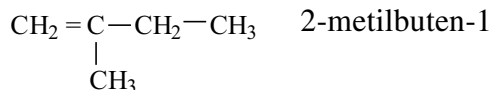
To‘yinmagan uglevodorodlarning izomerlar soni to‘yingan uglevodorodlarning izomerlar sonidan ancha ko‘p. Chunki to‘yinmagan uglevodorodlar tarkibida π -bog‘ bo‘ladi. π -bog‘ ham uglevodlar zanjirida o‘rnini o‘zgartirib turadi.

Penten izomerlari va nomlanishi.

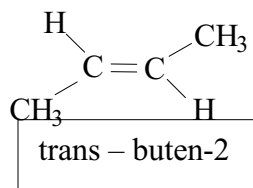
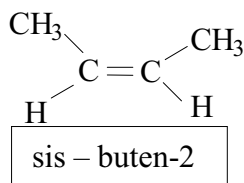
1) Qo‘shbog‘ning siljishi hisobiga izomeriya:



2) Zanjirning tarmoqlanishi hisobiga izomeriya:



Stereoizomerlar agar bir xil o‘rinbosarlar qo‘shbog‘dan bir tomondagi tekislikda joylashsa *sis*-va turli tomonda joylashsa *trans*-prefiksi alken nomi oldiga qo‘yib nomlanadi. Masalan, buten-2 ning *sis* va *trans* izomerlari mavjud.



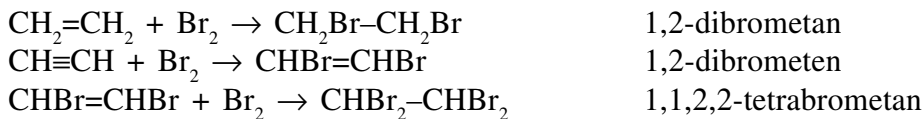
Fizik xossalari. Quyi alkenlar–gaz, C_5H_{10} dan boshlab $C_{14}H_{28}$ gacha–suyuq, yuqori alkenlar–qattiq moddalar. Barcha alkenlar suvda deyarli erimaydi, spirtida qisman eriydi.

Alkinlarning dastlabki uch vakili gaz, C_4 dan C_8 gacha suyuq, undan keyingilari esa qattiq moddalardir.

Kimyoviy xossalari. Alkenlar va alkinlar alkanlarga qaraganda ancha faol moddalar. Ularning kimyoviy xossalarini etilen–eten va atsetilen–etin misolida ko‘rib chiqamiz. p-elektronlarning molekula tekisligidan tashqarida o‘zaro qoplama hosil qilgani uchun p-bog‘ barqarorligi kichikroq bo‘lishi ularning kimyoviy faolligiga sabab bo‘ladi. Kimyoviy reaksiyalarga dastlab qo‘shbog‘ yoki uchbog‘ tutgan uglerodlar kirishadi. Shuning uchun ularga birikish reaksiyasi xos.

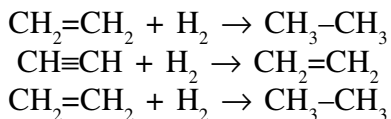
Galogenlarning birikishi (galogenlanish):

Bromli suv ta’sir ettirilganda alkenlar va alkinlar uni rangsizlantiradi. Bu reaksiya to‘yinmagan uglevodorodlarni aniqlash uchun qo‘llanadi.

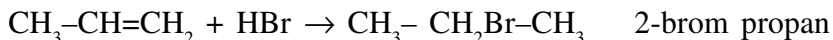


Vodorod birikishi (gidrogenlanish):

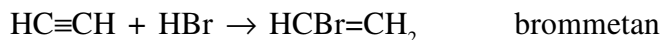
Bu reaksiya platina, palladiy, nikel va boshqa metallar katalizatorligida amalga oshadi.



Galogenvodorodlarning birikishi (Markovnikov qoidasi bo‘yicha):



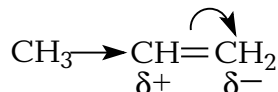
Alkinlarga galogenvodorodlar birikishi $120\text{--}180^\circ\text{C}$ va faol ko‘mir yoki simob tuzi ishtirokida amalga oshadi:



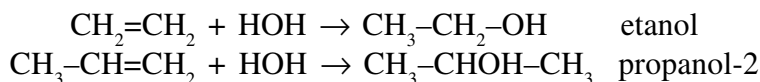
Modda tuzilishining zamonaviy nazariyasi bu hodisani quyidagicha izohlaydi. Metil radikali $CH_3\text{-o‘zidan}$ elektron juftini itaradi (*musbat induksion effekt*), vinil

radikali $\text{CH}_2=\text{CH}$ –esa o‘ziga elektronlarni tortadi (*manfiy induksion effekt*). Buning natijasida nosimmetrik qo‘shbog‘ qisman qutblanadi. Shuning uchun H^+ kationi elektron zichligi katta bo‘lgan uglerod atomiga, anion (Br^-) esa kichik elektron zichligiga ega bo‘lgan uglerod atomiga birikadi.

- *Markovnikov qoidasiga ko‘ra, to‘yinmagan bog‘li birikmalarga harakatchan vodorod atomiga ega bo‘lgan moddalar birikkanda, vodorod atomi ko‘proq gidrogenlangan uglerod atomiga birikadi (molekulaning qolgan qismi ozroq gidrogenlangan uglerod atomiga birikadi)*



Suvning birikishi (gidratlanish):



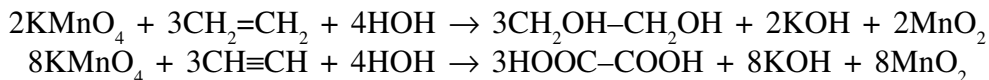
Suvning alkenlarga birikishi Markovnikov qoidasi bo‘yicha amalga oshadi. Bu reaksiya qaytar tabiatga ega. Yuqori bosim, harorat va fosfat kislota katalizatorligida spirtlar olinadi. Spirtlarni konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida qizdirib, alkenlar olinadi.

Alkinlarga suvning birikish reaksiyasi sanoatda alohida ahamiyat kasb etadi:



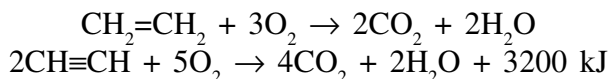
Bu reaksiya simob tuzlari– HgSO_4 , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ lar ishtirokida amalga oshadi. Sirka aldegid sanoat uchun muhim xom ashyo, undan plastmassalar, etanol, sirka kislotasi olinadi. Bu reaksiyani 1881-yilda rus olimi M.G.Kucherov kashf etgan va uning nomi bilan ataladi.

Oksidlanish. Alkenlar va alkinlar ozon oksidlanadi. KMnO_4 kaliy permanganatning suvli eritmasi etilenni etilenglikolgacha; atsetilenni esa oksalat kislotasigacha oksidlaydi:



Bu reaksiya ham bromli suv kabi to‘yinmagan uglevodorodlarga sifat reaksiyasi sifatida qo‘llanadi.

Kislorodda va havoda alkenlar oq-sariq rangli alanga hosil qilib, atsetilen esa kislorodda yorqin, ko‘zni qamashtiruvchi alanga hosil qilib yonadi:

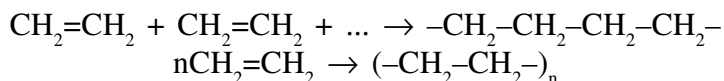


Atsetilenning yonish reaksiyasidan metallarni kesish va payvandlash uchun foydalaniladi.

Polimerlanish. Alkenlar va alkinlar polimerlanish xususiyatiga ega.

- *Polimerlanish—bir xil molekularning ketma-ket yanada yirik molekular hosil qilib birikish reaksiyasi*
- *Polimerlanish natijasida yuqori molekulyar moddalar—polimerlar hosil bo'ladi*
- *Polimer molekulari makromolekula deb ataladi*
- *Makromolekulani hosil qiladigan quyimolekulyar birikmalar—monomerlar deb ataladi*

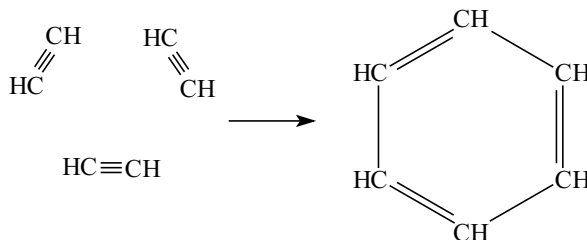
Yuqori harorat va katta bosimda ($\approx 151987 \text{ kPa}$) etilen polietilenga aylanadi. Bunda qo'shbog' uziladi va shu joydan molekula yangi bog' hosil qiladi:



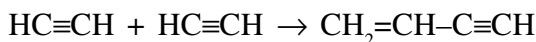
n —bu yerda **polimerlanish darajasi**. Bu kattalik doimiy kattalik emas. Shuning uchun, polimerlar molekulyar massasi—odatda, o'rtacha hisoblangan qiymatlardir. Bu reaksiyada etilen—monomer, polietilen—polimer. Polimerlar to'g'risida batafsil ma'lumotlarni yuqori molekulyar birikmalar mavzusida ko'rib chiqamiz.

Atsetilenning polimerlanish reaksiyasi uni olib borish sharoitiga bog'liq ravishda turli mahsulotlar beradi.

Atsetilenni 800°C gacha cho'g'lantirilgan ko'mir ustidan o'tkazilsa benzol hosil bo'ladi: $3\text{CH}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

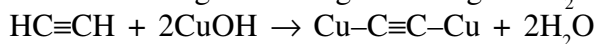
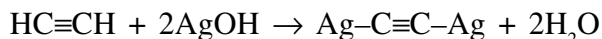


Mis (I) tuzlari ishtirokida atsetilen vinilatsetilen hosil qiladi:



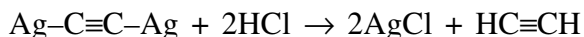
Vinilatsetilen xloropren kauchuk olinishida muhim xom ashyo hisoblanadi.

Kislota xossalari. Alkanlar va alkenlardan farq qilib, atsetilen kislota xossalriga ega, uning vodorodi metallarga almashinish xususiyatiga ega. Masalan, atsetilenni kumush yoki mis tuzlarining ammiakdagi eritmasidan o'tkazilsa, atsetilenidlar cho'kmaga tushadi:



Mis va kumush atsetilenidlar zarba ta'sirida portlaydi. Kalsiy karbid ham atsetilenid hisoblanadi.

Kislotalar ta'sirida atsetilenidlardan atsetilen ajralib chiqadi:



Atsetilening kislotalilik xossasini C–H bog'ining etan va etendagidan ko'ra kuchliroq qutblanganligi bilan izohlanadi. Alkanlar, alkenlar va alkinlardagi C–H bog'larining farqlanishi ulardagi C–C bog'ining tavsifiga bog'liq.

Modda tuzilishining zamonaviy nazariyasiga ko'ra uglerod atomining s-orbitali σ -bog' hosil bo'lishiga qanchalik ko'p xissa qo'shsa, elektron juftini shunchalik tortadi va C–H bog'ining qutbliligi ham ortadi. Shuning uchun atsetilendagi C–H bog'ining qutbliligi alkan va alkenlardagidan kuchli bo'ladi.

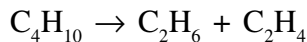
σ -bog' hosil bo'lishiga s-orbitallarning xissasi alkanlarda–25 % (p-orbitallar 75 %), alkenlarda–33 % (p-orbitallar 67 %), alkinlarda–50 % (p-orbitallar 50 %) ni tashkil etadi.

Olinishi. To'yingan birikmalardan ba'zi atomlarning ajralishi natijasida qo'shbog'li va ucbog'li birikmalar hosil bo'ladi. Alkenlarni va alkinlarni olish shu prinsipga asoslangan.

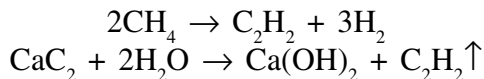
Digalogenli hosilalardan galogen ajralishi [1], galogenli hosilalardan vodorod galogenid ajralishi [2], spirtlardan suvning ajralishi (degidratlanish) [3], alkanlardan vodorod ajralishi (degidrogenlanish) [4] kabi reaksiyalardan qo'shbog'li birikmalar olinadi. Quyidagi reaksiya tenglamalarini o'zingiz yozing. Bu reaksiyalarda vodorod kam gidrogenlangan uglerod atomidan ajraladi (*Zaytsev qoidasi*):

1. 1,2-dibrompropan + rux metali \rightarrow
2. 2-brombutan + (spirt, ishqor) \rightarrow
3. butanol-2 + (350–500°C, Al_2O_3 yoki kons. H_2SO_4 , ZnCl_2) \rightarrow
4. butan + (450–600°C, Cr_2O_3 , Al_2O_3 + KOH) \rightarrow

Neft mahsulotlarining krekingi va pirolizidan ham to'yinmagan alkenlar tutgan gazlar olinadi (700°C, alkenlar 43 %)



Etilenni sanoatda etanni degidrogenlab, atsetilenni qisman gidrogenlab olinsa, laboratoriyada etanolni konsentrlangan sulfat kislotasi ishtirokida degidratlab olinadi. Atsetilenni sanoatda va laboratoriyada metan va kalsiy karbiddan olinadi:



Ishlatilishi. Etilen va atsetilen zamonaviy organik kimyo texnologiyasida muhim xom ashyo hisoblanadi. Etilenning yarmidan ko‘prog‘i polietilen olish uchun ishlatiladi. Qolgan qismi etanol, xloretan, vinilxlorid, stirokabi ko‘plab organik moddalar sintezi uchun sarflanadi. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini chala pishgan holda uzoq masofalarga tashishda etilenning ularni (asosan, mevalarni) yetiltirish xususiyatidan foydalaniladi. Atsetilendan etil spirti, sirka kislotasi, sintetik kauchuk, polixlorvinil va poliftorvinil plastmassalar olinadi.

BKM elementlari: To‘yinmagan uglevodorodlar, etilen, asetilen, gomologik qatorlar, molekulasining tuzilishi, sp^2 -, sp -gibridlanish, σ -bog‘, π -bog‘, strukturaviy izomeriya, geometrik izomeriya, *sis*-va *trans*-izomeriya, birikish reaksiyasi, Markovnikov qoidasi, oksidlanish, polimerlanish, polimer, makromolekula, polimerlanish darajasi, polimerlanish reaksiyasi, asetilenning kislotasi xossasi.

Savollar va topshiriqlar

1. Markovnikov va Zaytsev qoidalarini tushuntirib bering.
2. σ -va π -bog‘lar hosil bo‘lishini tushuntirib bering. Ulardan qaysi biri mustahkamroq?
3. Alkanlar, alkenlar va alkinlarning o‘xshash va farq qiluvchi tomonlarini ko‘rsatib bering.
4. Butanning strukturaviy izomerlari formulalarini yozing va ularni halqaro nomenklatura bo‘yicha nomlang.
5. Pentinning izomerlarining tuzilish formulasini yozing va nomlang.
6. Etan va etenning 3 l aralashmasi 3 % li bromli suvning 250 ml eritmasidan (zichligi 1220 kg/m³) o‘tkazilganda, 4,7 g dibrometan olindi. Aralashmadagi har bir uglevodorodning massa ulushini va reaksiyaga kirishmagan brom miqdorini toping.
7. Atsetilen kirishadigan reaksiya tenglamalarini yozing.
8. Bir xil uglerod tarkibli alken va alkinlarning izomerlari soni nima uchun farq qiladi?
9. Etan va atsetilen molekulari tuzilishini taxlil qiling.
10. Butan, buten, butin va ammiakni bir-biridan farqlash reaksiyalarini taklif eting.

33-§.

Molekulasida ikki va undan ortiq qo'shbog' bo'lgan uglevodorodlar

Molekulasida ikki va undan ortiq qo'shbog' bo'lgan uglevodorodlarning to'yingan va boshqa to'yinmagan uglevodorodlarga o'xshash bo'lgan kimyoviy xossalari bilasizmi?

- Ikki va undan ortiq qo'shbog' bo'lgan uglevodorodlarning tuzilishi va xossalari.
- Tabiiy kauchuk, uning tuzilishi, xossalari va ishlatilishi.

- *Alkadiyenlar (diyen uglevodorodlar)–tarkibida ikkita qo'shbog' tutgan to'yinmagan uglevodorodlar*
- *Poliyenlar (alkatriyen va b.q.)–tarkibida ikkitadan ortiq qo'shbog' tutgan to'yinmagan uglevodorodlar*
- *Diyen uglevodorodlar $C_n H_{2n-2}$ umumiy formulasiga ega bo'lgan gomologik qatorni tashkil qiladi.*

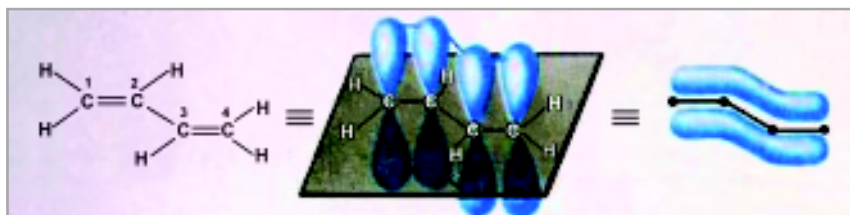
Alkadiyenlar va poliyenlarni nomlashda tegishli alkan nomi o'zagiga qo'shbog'ning soni va -yen qo'shimchasini qo'shib nom hosil qilinadi.

Formula		Nomlanishi	
Empirik	Struktura	Trivial	Xalqaro
C_3H_4	$CH_2=C=CH_2$		Propadiyen
C_4H_6	$CH_2=C=CH-CH_3$		Butadiyen–1,2
	$CH_2=CH-CH=CH_2$	Divinil	Butadiyen–1,3
C_5H_8	$CH_2=C=CH-CH_2-CH_3$		Pentadiyen–1,2
	$CH_2=CH-CH=CH-CH_3$		Pentadiyen–1,3
	$CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$		Pentadiyen–1,4
	$CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$	Izopren	2–metil–butadiyen–1,3

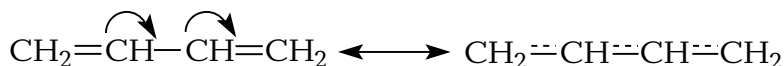
Izomeriyasi. Alkadiyenlar uchun strukturaviy va stereoizomeriya xos. Yuqoridagi jadvaldagi izomerlardan butadiyen–1,2 va butadiyen–1,3, pentadiyen–1,2 va pentadiyen–1,3 hamda pentadiyen–1,4 larda qo'shbog' joylashishi turlicha bo'lsa, 2–metilbutadiyen–1,3 uglerod zanjiri tarmoqlanishi bilan farq qiladi.

Elektron tuzilishi. Yuqoridagi javdaldan ko'rinib turibdiki, qo'shbog' joylashishi turlicha bo'lishi mumkin. Alkadiyenlarning qo'shbog'larning oddiy

bog‘ bilan navbatlashgan tuzilishdagi vakillari amaliy ahamiyatga ega. Ulardan eng muhimlari divinil va izoprendir. Divinilda barcha atomlar bir tekislikda joylashgan va $-C=C-C=C-$ tarkibning qo‘shbog‘lari 0,133 nm, oradagi oddiy bog‘ 0,146 nm uzunlikka ega. Ko‘rinib turibdiki, bu bog‘ oddiy bog‘ (0,154 nm)

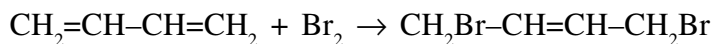


va qo‘shbog‘ (0,133 nm) uzunligi orasida o‘rtacha qiymatga ega. Chunki, molekula tekisligiga perpendikulyar joylashgan p-elektronlar buluti o‘zaro ta’sirlashadi va umumlashgan p-elektronlar bulutini hosil qiladi. Bu bog‘larning tenglashishiga olib keladi (kuchlangan holat)



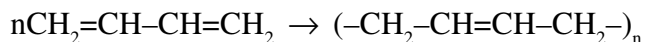
Fizik xossalari. Divinil–rangsiz, -5°C da qaynaydigan gaz. Izopren–rangsiz, 34°C da qaynaydigan suyuqlik.

Kimyoviy xossalari. Alkadiyenlar ham alkenlarga o‘xshab bromli suvni rangsizlantiradi, galogenvodorodlarni biriktiradi. Bu reaksiyalarda ikkala qo‘shbog‘ birdaniga uziladi, birikish esa birinchi va to‘rtinchi uglerod atomida sodir bo‘ladi, ikkinchi va uchinchi uglerod atomlari orasida esa qo‘shbog‘ hosil bo‘ladi.



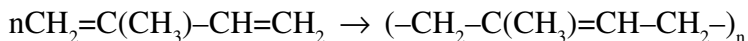
Shunday qilib, diyen uglevodorodlarda birikish reaksiyasida qo‘shbog‘ siljishi (qo‘shbog‘ migratsiyasi) kuzatiladi.

Alkadiyenlar (divinil) polimerlanishidan kauchuksimon polimerlar (divinil kauchugi) hosil bo‘ladi:



Tabiiy kauchuk. *Kauchuk*–geveya kabi tropik o‘simliklarning sutsimon shirasi *lateksdan* olinadigan, yuqori elastiklikka ega bo‘lgan material. Lateks–kauchukning suvdagi kolloid eritmasi. Qizdirilganda yoki kislotalar ta’sir ettirilganda lateks koagullashadi, uni suyuqlikdan ajratiladi va quritiladi. Kauchuk uglerod sulfida, benzin, benzolda eriydi. Kauchukning muhim xususiyati uning elastikligi va suv

o‘tkazmasligida. *Tabiiy kauchuk izopren polimeri hisoblanadi.* Kauchuk molekulasi hosil bo‘lishida izopren quyidagi tuzilishdagi polimer zanjiriga birikadi.



Kauchuk molekulasi chiziqli tuzilishga ega. Tabiiy kauchukdagi metilen guruhlari–CH₂–qo‘shbog‘dan bir tarafda joylashib, sis-holatdagi stereoregulyar tuzilishdagi molekularlar hosil qiladi. Kauchuk molekulari kuchli darajada egilgan, buralgan holda bo‘ladi, kauchuk cho‘zilganda molekularlar to‘g‘rilanadi va kauchuk namunasi uzunlashadi. Molekulaga ta’sir to‘xtatilsa, ichki issiqlik harakati natijasida zvenolar dastlabki buklama holatiga qaytadi, kauchuk o‘lchamlari qisqaradi.

Kauchuklar qizdirilganda yumshaydi, yopishqoq bo‘lib qoladi sovutilganda esa qattiq, mo‘rt bo‘lib qoladi. Bu kamchiliklar unga oltingugurt qo‘shib qizdirish natijasida bartaraf etiladi.

• *Vulkanlash–kauchukni oltingugurt bilan qo‘shib qizdirib rezinaga aylantirish jarayoni*

Oltingugurt polimerdagi qo‘shbog‘larga birikib, kauchuk molekularini «tikib qo‘yadi». Natijada *rezina*–to‘ldirgichli fazoviy tuzilishga ega polimer hosil bo‘ladi. Rezina xom kauchukka nisbatan yanada elastik va harorat, erituvchilar ta’siriga chidamli (benzinda erimaydi). Bu rezinadagi chiziqli makromolekulalar orasida molekulararo kuchlardan tashqari kimyoviy bog‘ kuchlari ham mavjudligi bilan izohlanadi. Kauchukni vulkanlashda tarkibida 32 % gacha oltingugurt tutgan mahsulot *ebonit* deb ataladi. Ebonit–qattiq, izolyatorlik xususiyatiga ega modda. Kauchuk xalq xo‘jaligida katta ahamiyatga ega, uni avtomobil, aviatsiya, elektrotexnika sanoatida, tibbiyotda keng qo‘llanadi.

BKM elementlari: Alkadiyenlar, C_nH_{2n-2} umumiy formulasi, izomeriyasi, kauchuk, tabiiy kauchuk, sintetik kauchuk, vulkanlash.



Savollar va topshiriqlar

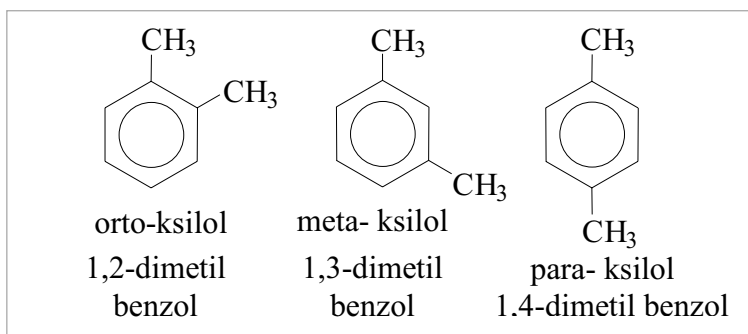
1. *Qanday uglevodorodlar diyenlar deb ataladi?*
2. *etilen → etanol → butadiyen → sintetik kauchuk qatoridagi o‘zgarishlar reaksiya tenglamalarini yozing. Polimerlanish darajasi 2500 ga teng bo‘lgan polimerning molekulyar massasini aniqlang.*
3. *Geksan va geksadiyenni qanday farqlanadi?*
4. *Kauchukni vulkanlashning ahamiyati nimada?*
5. *Kauchukning qo‘llanish sohalari aytib bering.*

34-§. Aromatik uglevodorodlar

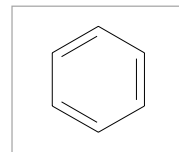
Aromatik uglevodorodlar o'ziga xos bo'lgan qanday xususiyatlarga ega?

- *Aromatik uglevodorodlar molekulasida benzol yadrosi tutgan karbotsiklik uglevodorodlardir*
- *Aromatik uglevodorodlar halqali tuzilishga ega*
- *Aromatik uglevodorodlarning ayrim vakillari hushbo'y hidga ega*
- *Aromatik uglevodorodlarning dastlabki a'zosi benzol – C₆H₆*

Izomeriyasi va nomlanishi. Yadrosida ikki yoki undan ortiq o'rinbosar tutgan aromatik uglevodorodlarda joylashuv holati izomeriyasi kuzatiladi. Quyida ksilol izomerlari: orto-ksilol yoki 1,2-dimetilbenzol; meta-ksilol yoki 1,3-dimetilbenzol; para-ksilol yoki 1,4-dimetilbenzol ko'rsatilgan.



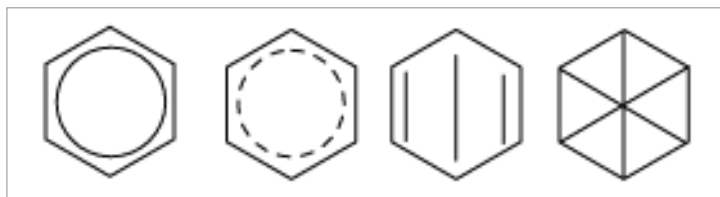
Elektron tuzilishi. Aromatik uglevodorodlarning eng oddiy vakili benzol C₆H₆ hisoblanadi. Empirik formulasiga ko'ra o'ta to'yinmagan birikma. 1865-yilda nemis olimi A.Kekule benzol uchun oddiy va qo'shbog'lar navbatlashib keladigan olti a'zoli halqa tuzilishini taklif qildi.



Lekin bu formula benzolning xossalarini to'liq ifodalay olmaydi. Benzol to'yinmagan birikmalarning xossalarini namoyon qilmaydi: bromli suv va kaliy permanganat eritmalarini rangsizlantirmaydi, birikish reaksiyalaridan ko'ra o'rin olish reaksiyalari xarakterliroq. Undan tashqari halqadagi uglerod atomlari orasidagi kimyoviy bog'lar teng kuchli, ularning uzunligi bir xil bo'lib, 0,139 nm ga teng (oddiy bog' 0,154 nm; qo'shbog' 0,133 nm). Bu kabi faktlarni zamonaviy atom tuzilish nazariyasi izohlab beradi. Bu nazariyaga ko'ra benzoldagi uglerod atomlarining har biri sp²-gibridlangan holda bo'ladi. Uglerod atomi ikki qo'shni

uglerod atomlari va vodorod atomi bilan 3 ta oddiy σ -bog‘ orqali bog‘langan. Natijada C–C va C–H bog‘lari bir tekislikda yotuvchi oltiburchak hosil bo‘ladi. Gibrirlanishda ishtirok etmagan to‘rtinchi gantelsimon shakldagi p-elektron buluti shu oltiburchak tekisligiga perpendikulyar holda bo‘ladi va tekislik usti va ostida bir-birini qoplagan holda bo‘ladi, natijada oltita elektrondan barcha uglerod atomlari uchun umumiy bo‘lgan olti elektronli π -bog‘ hosil bo‘ladi.

Benzolning zamonaviy struktura formulasi ichida uzluksiz aylanali yoki punktir aylanali olti a‘zoli halqa shaklida ifodalanadi va shu bilan birga Kekule formulasi ham foydalanib turiladi.

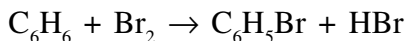


Fizik xossalari. Benzol–rangsiz, uchuvchan, yonuvchan, o‘ziga xos hidga ega suyuqlik. Suvda erimaydi. Bug‘lari havo bilan portlovchi aralashma hosil qiladi. Suyuq benzol va uning bug‘lari zaharli. Ko‘p aromatik uglevodorodlar odatdagi sharoitda suvda erimaydigan rangsiz suyuqliklardir.

Kimyoviy xossalari. Benzol va boshqa aromatik uglevodorodlar to‘yingan va to‘yinmagan uglevodorodlardan farq qiladi. Ular uchun to‘yingan uglevodorodlardagiga qaraganda nisbatan oson boruvchi o‘rin olish reaksiyalari xos.

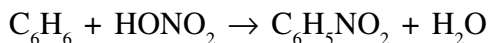
O‘rin olish reaksiyalari.

Galogenlash–benzol yadrosidagi vodorod atomlarining katalizator ishtirokida (AlCl_3 , FeCl_3 , Fe) galogenlarga almashinishidir:

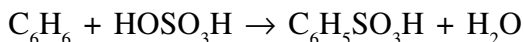


Hosil bo‘lgan brombenzol 156°C da qaynaydigan, rangsiz, suvdan og‘ir suyuqlikdir.

Nitrolash–benzol yadrosidagi vodorod atomlarining sulfat kislota ishtirokida nitroguruh $-\text{NO}_2$ ga almashinishidir:

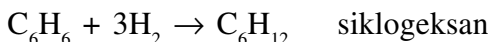


Sulfolash–benzol yadrosidagi vodorod atomlarining sulfat kislota qoldig‘i sulfoguruh $-\text{SO}_2\text{OH}$ ga almashinishidir:



Birikish reaksiyalari.

Gidrogenlash–benzol halqasini vodorod bilan to'yintirish nikel yoki platina ishtirokida 200°C va 5066,25 kPa da olib boriladi:

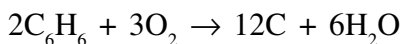


Bu reaksiya qaytar bo'lib, 300°C va atmosfera bosimida degidrogenlanish sodir bo'ladi.

Galogen birikishi–benzolga galogenlar, masalan, xlor yorug'lik nuri ta'sirida birikadi. Ultrabinafsha nur ta'sirida geksaqlorsiklogeksan hosil bo'ladi:

**Oksidlanish reaksiyalari.**

Benzol oksidlovchilar ta'siriga juda chidamli. Kislorod ta'sirida oksidlanib, dudli alanga hosil qilib yonadi:



Olinishi. Benzol va uning gomologlari ko'mirni kokslash mahsuloti bo'lgan toshko'mir smolasidan olinadi. Hozirgi vaqtda arenlarni neftdan ham ajratib olinadi. (Asetilenni kimyoviy xossalriga qarang)

Ishlatilishi. Benzol va uning gomologlari nitrobenzol, xlorbenzol, yuqori molekulyar birikmalar, bo'yoqlar, dori-darmonlar, qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi vositalar olishda qo'llanadi.

BKM elementlari: Aromatik uglevodorodlar, benzol, Kekule formulasi, o'rin olish reaksiyasi, birikish reaksiyasi.

**Savollar va topshiriqlar**

1. *Qanday uglevodorodlar aromatik uglevodorodlar deb ataladi?*
2. *Aromatik uglevodorodlar uchun qanday izomeriya xos?*
3. *Benzol uchun xos bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing.*
4. *Aromatik uglevodorodlarni to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlardan qanday farqlash mumkin?*
5. *Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiyalarning tenglamalarini yozing:*
 - a) $CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$;
 - b) $C \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_6$;
 - d) $Al \rightarrow Al_4C_3 \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl$.
6. *44,8 l atsetilendan reaksiya unumi 40 % bo'lganda qancha benzol olish mumkin?*

35-§.

Uglevodorodlarning tabiiy manbalari

Toshko‘mir, neft va tabiiy gaz hamda ulardan olingan mahsulotlardan foydalanishda kundalik ehtiyot choralarini ko‘rish talab etiladi.

Uglevodorodlarning asosiy tabiiy manbalari toshko‘mir, neft va tabiiy gazlar hisoblanadi.

- *O‘zbekistonda qidirib topilgan ko‘mir zahiralari 2 milliard tonnadan ortiq*
- *Ko‘mirning geologik zahiralari bo‘yicha O‘zbekiston Markaziy Osiyoda ikkinchi o‘rinda turadi*
- *Ko‘mir hozirgi kunda Angren, Sharg‘un va Boysun konlarida qazib chiqarilmoqda*
- *O‘zbekistonda qidirib topilgan gaz zahiralari 2 trillion kubometrqa yaqin*
- *160 dan ortiq neft konlari mavjud*
- *Neft va gaz mavjud bo‘lgan beshta asosiy mintaqqa: Ustyurt, Buxoro-Xiva, Janubiy-G‘arbiy Hisor, Surxondaryo, Farg‘ona*
- *Respublikamizda neft va gazni qayta ishlaydigan zavodlar Farg‘ona, Oltiariq, Sho‘rtan, Muborak va Ko‘k yumaloqda faoliyat ko‘rsatmoqda*

Toshko‘mir. Yoqilg‘i sifatida ishlatilishidan tashqari, undan metallurgiya sanoatida rudalardan temirni suyuqlantirib olishda ko‘p miqdorda kerak bo‘ladigan koks ham tayyorlanadi.

Koks olish maxsus koks tayyorlash zavodlarida amalga oshiriladi. Toshko‘mir maxsus koks pechlarida havosiz sharoitda 1000°C gacha qizdirib, quruq haydaladi (kokslanadi), bunda uchuvchan moddalar, uglerod va kul aralashmasidan iborat g‘ovak birlashma (substansiya)–koks hosil bo‘ladi. Bu aralashma 25–79°C gacha sovutilganda undan toshko‘mir smolasi, ammiak suvi, koks gazi deb ataluvchi gazsimon mahsulotlar olinadi.

Toshko‘mir smolasi dastlabki vaqtlarda koksokimyo sanoati va gaz sanoati chiqindisi sifatida tashlab yuborilardi, hozir esa undan bir qator organik moddalar olishda manba sifatida foydalaniladi. Buning uchun uni fraksion haydashga berilib, natijada bir necha fraksiyalar: 1) arenlar va ularning hosilalarini (benzol, toluol, kislotalar va b.q.) tutuvchi, qaynash harorati 170°C gacha bo‘lgan *yengil moy*; 2) fenol, naftalin tutuvchi, qaynash harorati 170–230°C oralig‘ida bo‘lgan *o‘rta moy*; 3) naftalin va uning gomologlarini tutuvchi, qaynash harorati 230–270°C oralig‘ida bo‘lgan *og‘ir moy*; 4) antratsen, fenantren va b.q. larni tutuvchi, qaynash

harorati 270–350°C oralig‘ida bo‘lgan *antratsen moyi*; 5) pek (kuyindi) deb ataluvchi, qora qoldiq massa olinadi.

Ammiak suvi ammiak, ammoniy xlorid va karbonatdan iborat suvli eritma bo‘lib, undan azotli o‘g‘itlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Koks gazi tarkibiga benzol, toluol, ksilollar, fenol, ammiak, vodorod sulfid, sian birikmalari va boshqa moddalar kiradi. Koks gazidan ammiak, vodorod sulfid, sian birikmalari alohida ajratilgandan so‘ng benzol va boshqa qimmatbaho moddalar olinadi.

Toshko‘mirni to‘g‘ridan-to‘g‘ri yoqib ishlatish undan foydalanishning samarali yo‘li emas. Ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali usul uni gazsimon va suyuq yoqilg‘i holiga qayta ishlab, qimmatbaho kimyoviy moddalarini ajratib olib foydalanishdir. Hozirgi vaqtda ko‘mirlarni suyuq yoqilg‘i–benzin, dizel yoqilg‘isi, mazut holiga qayta ishlab bera oladigan uskunalar mavjud.

Neft. *Neft*–gazsimon, suyuq va qattiq uglevodorodlarning aralashmasidan iborat moysimon, rangi sariq yoki och-qo‘ng‘ir rangdan qora ranggacha, yoqimsiz xidga ega, suvdan yengil, zichligi 730 dan 860 kg/m³ gacha bo‘lgan suyuqlik.

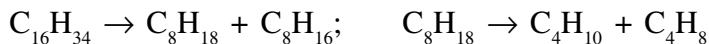
Neftda uglevodorodlardan tashqari bir oz miqdor naften kislotalari, oltingugurt va azot tutgan birikmalar bo‘ladi. Turli joylardan qazib olinadigan neftning tarkibi ham har-xil bo‘ladi. Ichki yonuv dvigatellari uchun suyuq yoqilg‘ining asosiy manbasi va kimyo sanoati uchun qimmatbaho xom ashyo bo‘lgan neftdan sintetik kauchuklar, plastmassalar, kimyoviy tolalar va boshqa ko‘plab moddalar olinadi. Neftni qayta ishlashda uni gazlardan, suv va oltingugurt birikmalaridan, naften kislotalari va tuzlardan tozalab olinadi. Shundan so‘ng uni fraksiyali haydashga beriladi. Bunda bir qator fraksiyalar: 1) C₄–C₁₂ uglevodorod tarkibli birinchi fraksiya (35–195°C)–*benzin*; 2) C₉–C₁₆ uglevodorod tarkibli ikkinchi fraksiya (200–300°C)–*kerosin*; 3) 300°C dan yuqori haroratda qaynovchi uglevodorodlar fraksiyasi–*mazut* olinadi.

Benzin va kerosinni ikkilamchi fraksiyali haydashga berilganda turli markadagi maxsus yoqilg‘ilar, turli navdagi aviatsiya va avtomobillar yoqilg‘ilari, yorituvchi, traktor uchun yengil va og‘ir kerosinlar olinadi. Kerosin raketa dvigatellari uchun yoqilg‘i hisoblanadi.

Mazut bug‘ qozonlari uchun yoqilg‘i, surkov moylari, vazelin, parafin olishda xom ashyo sifatida ishlatiladi. Uni o‘ta qizigan bug‘ yordamida (uglevodorodlar parchalanib ketishining oldini olish uchun) haydaladi. Mazutdan mashina moyi, avtol, aviatsiya moylari kabi bir qancha turdagi mineral moylar ham olinadi.

Neftni haydashdan qolgan qoldiq–neft kuyindisi (pek) yoki gudron deb ataladi va yo‘l qoplamalari tayyorlashda ishlatiladi.

Neftni to‘g‘ridan-to‘g‘ri haydashda benzinning chiqish unumi 5–14 % ni tashkil etadi. Neftning boshqa fraksiyalari hisobiga benzin unumini oshirish maqsadida uni krekingga uchratiladi:



Neft krekingi benzinning chiqish unumini 65–70 % gacha orttirishga imkon beradi. Kreking paytida ajraladigan gazlar ham katta ahamiyatga ega. Ular kimyo sanoati uchun xom ashyo bo'ladigan to'yinmagan uglevodorodlar tutadi.

Har bir neft qazib olinadigan joylarda erigan yoki erkin holda tabiiy, yo'ldosh gazlar uchrab turadi. Ularda metan kamroq, asosan, etan, propan, butan va boshqa uglevodorodlar bo'ladi.

Neftekimyo korxonalarini (neft haydash zavodlari, neftni qayta ishlash zavodlari, organik sintez zavodlari) atrof-muhitning zararli moddalar bilan ifloslanishida, inson organizmi uchun zaharli moddalar havoga tarqalishida salbiy o'rin tutadi. Shuning uchun atrof-muhitni himoya qilish va tozalikni saqlash yo'lida chiqindisiz texnologiyalar, xom ashyoni kompleks qayta ishlash imkoniyatini beruvchi konstruktsiya–tuzilmalarni loyihalashtirish hozirgi kunning dolzarb masalalaridandir.

Tabiiy gazlar. Tabiiy gaz tarkibi ham qazib olinadigan joyiga bog'liq ravishda o'zgarib turadi: uning asosiy qismini metan, qolganini etan, propan, butan, pentan kabi gazsimon uglevodorodlar tashkil qiladi.

Tabiiy gazlar yoqilg'i sifatida va kimyo sanoatida xom ashyo sifatida ishlatiladi. Xom ashyo sifatida tabiiy gaz tarkibidan quyiharoratli fraksiyalash yoki gazlarni erituvchilar bilan adsorbsiyalab, so'ngra fraksiyalarga ajratib haydash orqali olingan metan, propan, butan va boshqa uglevodorodlar ham ishlatiladi.

O'zbekistonda katta miqdorda toshko'mir, neft va tabiiy gaz zahiralari mavjud bo'lib, kimyo sanoati tarmoqlarida ularni qayta ishlovchi korxonalar samarali faoliyat ko'rsatmoqda.

Hozirgi kunda insoniyat oldida organik yoqilg'ilarni energetik maqsadlarda qo'llashning o'sishini oldini olish, uning o'rniga quyosh, shamol, daryo va dengiz, okean suv kuchlari, atom yadrosi, biologik chiqindilar kabilardan foydalanish, ozod etilgan organik yoqilg'ilarni esa kimyoviy xom ashyo sifatida ishlatish muammosi turibdi, ko'plab olimlar shu muammo ustida izlanishlar olib bormoqdalar.

BKM elementlari: Toshko'mir, neft, yo'ldosh gaz, toshko'mir smolasi, koks gazi, koks, benzin, kerosin, mazut, surkov moylari, tabiiy gaz.



Savol va topshiriqlar

1. Uglevodorodlarning tabiiy manbalariga nimalar kiradi?
2. Toshko'mirni quruq haydashdan qanday mahsulotlar olinadi?
3. Neftni haydashdan qanday mahsulotlar olinadi?
4. Tabiiy gaz tarkibiga qanday uglevodorodlar kiradi?
5. Uglevodorodlarning tabiiy manbalari va ularni qayta ishlash mahsulotlari qanday sohalarda ishlatiladi?

KISLORODLI ORGANIK BIRIKMALAR

36-§. Bir atomli spirtlar

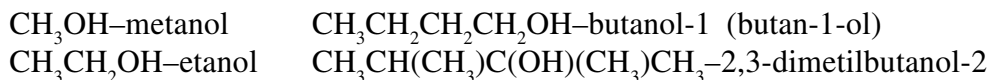
Nisbiy molekulyar massasi 58 bo'lgan butan gaz, molekulyar massasi 46 bo'lgan etil spirti suyuqlik ekanligini qanday izohlash mumkin?

Hozirgi vaqtgacha biz vodorod va ugleroddan tashkil topgan organik moddalarni o'rgandik. Bu elementlardan tashqari kislorodni ham o'z ichiga oluvchi ko'plab moddalar ham ma'lum bo'lib, ularga spirtlar, fenollar, aldegidlar, ketonlar, organik kislotalar, oddiy va murakkab efirlar, uglevodlarni misol qilib keltirish mumkin.

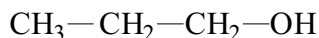
- *Spirtlar–tarkibidagi bir yoki bir nechta vodorodni –OH gidroksid funksional guruhiga almashtirgan uglevodorod hosilalaridir.*
- *Spirtlarda vodorod bog'i mavjud.*
- *Spirtlarning umumiy formulasi–ROH bo'lib, bu yerda R–uglevodorod radikalini bildiradi, radikal to'yingan va to'yinmaganligiga qarab, spirtlar ham to'yingan va to'yinmagan spirtlarga bo'linadi.*
- *Tarkibida tutgan gidroksiguruhi soniga qarab, spirtlar bir atomli (bitta –OH guruh tutgan), ikki va ko'p atomli (bir nechta –OH guruh tutgan) spirtlarga bo'linadi.*
- *Birlamchi uglerod atomi gidroksiguruh tutsa–birlamchi spirt ($R-CH_2-OH$), ikkilamchi uglerod atomi tutsa–ikkilamchi spirt (R_2CH-OH), uchlamchi uglerod atomi tutsa–uchlamchi spirt (R_3C-OH) deb ataladi (R_1, R_2, R_3 -uglevodorod radikallari).*

Bir atomli to'yingan spirtlar umumiy formulasi $C_nH_{2n+1}OH$ bo'lgan bir-biridan CH_2 -metilen guruhiga farq qiluvchi gomologik qatorni tashkil qiladi. Gomologik qatorning dastlabki vakillari metanol, etanol va propanollardir.

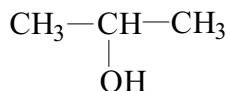
Nomlanishi. Spirtlarni nomlashda trivial nomlanish bilan birgalikda (metil, etil, propil spirtlari, glitserin) halqaro nomenklaturadan ham keng foydalaniladi. Bunda mos uglevodorod nomiga *-ol* qo'shimchasi qo'shiladi va *-OH* guruh joylashgan uglerod atomi nomeri ko'rsatiladi, nomerlash gidroksiguruh yaqin turgan tomondan boshlanadi:



Izomeriyasi. Spirtlarda zanjir va gidroksiguruh turgan holat izomeriyasi mavjud. Shuning uchun spirtlar mos uglevodorodlardan ko‘proq izomerga ega bo‘ladi. Holat izomeriyasini propanoldan boshlab kuzatish mumkin (propanol-1 va propanol-2).

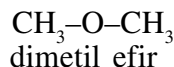
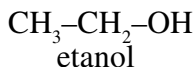


propanol -1



propanol -2

Bir atomli spirtlarning oddiy efirlar qatorida ham izomerlarini kuzatish mumkin (etanol va dimetil efiri)



Fizik xossalari. Tarkibida 15 tagacha uglerod atomi tutgan spirtlar suyuq (vodorod bog‘i hisobiga), undan ortiq uglerod atomi tutganlari qattiq holda bo‘ladi. Ularning barchasi suvdan yengil. Metanol, etanol va propanollar suv bilan cheksiz aralasha oladi. Molekulyar massa ortishi bilan spirtlarning suvda eruvchanligi kamayib boradi. Yuqori spirtlar suvda deyarli erimaydi. Mos uglevodorodlardan spirtlarning suyuqlanish va qaynash haroratlari, eruvchanligi yuqoriligi vodorod bog‘ mavjudligi bilan izohlanadi.

Kimyoviy xossalari. Spirtlarning kimyoviy xossalari gidroksiguruh va radikalga bog‘liq. Barcha organik moddalar kabi spirtlar ham yonadi.



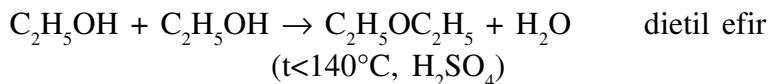
Gidroksiguruh bilan bog‘liq kimyoviy reaksiyalarni quyidagicha bo‘lish mumkin:

1. O–H bog‘ining uzilishi bilan boradigan reaksiyalar:

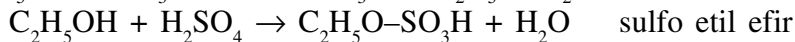
- Faol metallar bilan reaksiyaga kirishib, etilatlarini hosil qiladi*



- Oddiy efirlar hosil qilish (spirtlar o‘zaro bir-biri bilan reaksiyaga kirishib oddiy efirlarni hosil qiladi)*

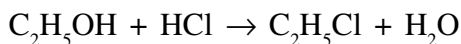


- Murakkab efirlar hosil qilish (spirtlar organik va noorganik kislotalar bilan reaksiyaga kirishib murakkab efirlarni hosil qiladi)*



2. C–O bog‘ining uzilishi bilan boradigan reaksiyalar:

- *Galogenvodorod kislotalar bilan ta’sirlashuvi natijasida galogenalkanlarni hosil qiladi*



(reaksiya H_2SO_4 ishtirokida qizdirilganda boradi)

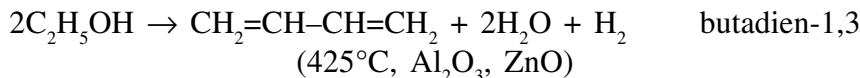
3. Ham gidroksiguruh, ham radikal qatnashadigan kimyoviy reaksiyalar

- *Degidratatsiya reaksiyalari. Spirtlar degidratlanganda sharoitga qarab turli alkenlarni hosil qiladi*



($t > 140^\circ\text{C}$, H_2SO_4)

Spirtni bir vaqtda degidrogenlash va degidratatsiyalash bilan butadiyen-1,3 olish mumkin



- *Oksidlanishi. Spirtlar kuchli oksidlovchilar ($\text{M: KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$) ta’sirida aldegid va kislotalarga aylanadi.*

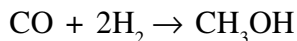
oksidlashda avval aldegid hosil bo‘ladi:



oksidlash davom ettirilsa kislota hosil bo‘ladi:

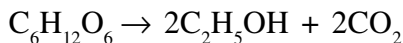


Metil spirti. Metil spirti (metanol, karbinol, yog‘och spirti)—oddiy bir atomli spirt bo‘lib, rangsiz, harakatchan suyuqlik, kuchli zahar (30 g gacha miqdori ko‘r qiladi, undan ortig‘i o‘limga olib keladi). Metanolni uglerod (II)-oksid va vodoroddan $300\text{--}400^\circ\text{C}$ haroratda, 50 mPa bosim ostida rux oksid va mis (II)-oksid katalizatorligida katalitik sintez qilib olinadi:



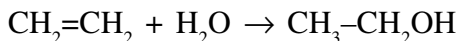
Metanolni yana yog‘ochni quruq haydash yo‘li bilan ham olinadi. Formaldegid, bo‘yoqlar, fotoreaktivlar, farmatsevtik preparatlar olishda va erituvchi sifatida ishlatiladi.

Etil spirti. Etil spirti (etanol)–rangsiz, harakatchan suyuqlik. 78,3°C da qaynaydi, –114°C da muzlaydi. Quyi haroratlarni o‘lchashda termometrlarda ishlatiladi. Kuchsiz nurlanuvchi alanga hosil qilib yonadi. Etil spirti qand moddalarni achitqi zambrug‘lari yordamida bijg‘itib olinadi. Bijg‘itishning mohiyati shundan iboratki, bunda kraxmaldan hosil bo‘ladigan glyukoza yoki uzum shakari $C_6H_{12}O_6$ fermentlar ta’sirida spirt va karbonat angidridga parchalanadi:



Spirt ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida kraxmalga boy tabiiy mahsulotlar: kartoshka, donli ekinlar va b.q. lardan foydalaniladi. Hozirgi vaqtda yog‘och chiqindilaridan ham spirt olish keng yo‘lga qo‘yilmoqda.

Neft krekingida hosil bo‘luvchi etilenni to‘g‘ridan–to‘g‘ri gidratatsiyalab etanol olish usuli katta ahamiyatga ega:



Reaksiya 260–300°C harorat, 7,5–10 mPa bosimda va maxsus katalizator ishtirokida amalga oshiriladi.

Kelajakda etanolni yog‘och va neftni qayta ishlash gazlaridan olishga to‘la o‘tiladi.

Etil spirti sintetik kauchuk, plastmassalar olishda, atir, odekolon, dori-darmonlar, loklar ishlab chiqarishda erituvchi sifatida, anatomik preparatlarni konservatsiyalashda, dietil efiri, bo‘yovchi moddalar, sirka kislotasi, tutunsiz porox va b.q. larni olishda, ichki yonuv dvigatellarida qo‘llanadi.

Etanol organizmga zararli ta’sir ko‘rsatadi, unda moddalar almashinuvini buzadi, hatto oz-ozdan doimiy ravishda iste’mol qilish alkogolizm kasalligini keltirib chiqaradi. Bu esa jigar, yurak kasalliklariga, miyaning degenerativ o‘zgarishiga, ruhiyatning buzilishiga sabab bo‘ladi, naslga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

BKM elementlari: spirtlar, vodorod bog‘, funksional guruh, izomeriyasi, holat izomeriya, nomlanishi, vodorodning va gidroksil guruhning uzilishi hisobiga kimyoviy reaksiyalar, degidratatsiya, oksidlanish, metil spirti, etil spirti.



Savollar va topshiriqlar

1. Qanday moddalar spirtlar deb ataladi?
2. To‘yingan bir atomli spirtlarning umumiy formulasini yozing.
3. Spirtlarning atomliligi nima bilan belgilanadi?
4. Nima uchun spirtlar tegishli uglevodorodlarga qaraganda ko‘proq izomerga ega?
5. $C_5H_{11}OH$ spirtining mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan izomerlarining tuzilish formulalarini yozing va ularni halqaro nomenklatura bo‘yicha nomlang.

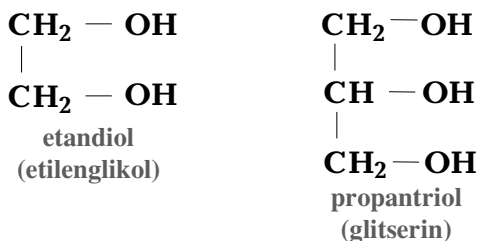
6. Spirtlarning tegishli uglevodorodlarning qaynash harorati va eruvchanligi yuqoriligi nima bilan izohlanadi?
7. Spirtlarni ularga izomer bo'lgan efirlardan qanday farqlash mumkin?
8. Vodorod bog'i metanolda yoki suvda kuchlimi?
9. 8 g metanol yonganda 181,66 kJ issiqlik ajraldi. Metanolning yonish termokimyoviy tenglamasini tuzing.
10. Ohaktosh va zarur reaktivlardan foydalanib etil spirti oling. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

37-§. Ko'p atomli spirtlar

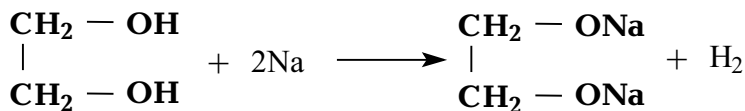
Ko'p atomli spirtlarning amaliy ahamiyati haqida nimalarni bilasiz?

Tuzilishi va fizik xossalari. Ko'p atomli spirtlar gomologik qatorining dastlabki vakillari etilenglikol (ikki atomli) va glitserin (uch atomli) bo'lib, ularda va boshqa ko'p atomli spirtlarda gidroksiguruh turli uglerod atomlarida joylashadi, bitta uglerod atomida birdaniga ikkita gidroksiguruh bo'lmaydi, chunki bunday birikma nihoyatda beqaror modda bo'ladi (faqat suvli eritmasida mavjud bo'luvchi karbonat kislota bilan solishtiring).

Etilenglikol va glitserin—rangsiz, siropsimon suyuqlik, shirin ta'mga ega, suvda yaxshi eriydi. Etilenglikol zaharli, glitserin gigroskopik, zaharli emas, organizm tomonidan yengil o'zlashtiriladi.

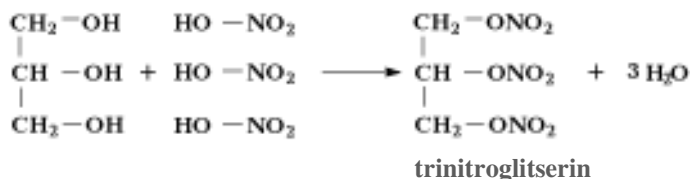


Kimyoviy xossalari. Gidroksiguruh tutganligi uchun ko'p atomli spirtlarning xossalari bir atomli spirtlarnikiga o'xshash bo'ladi:

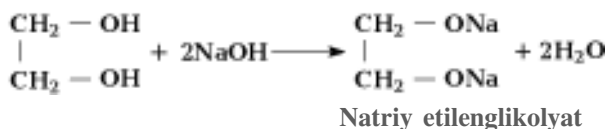


Natriy etilenglikolyat

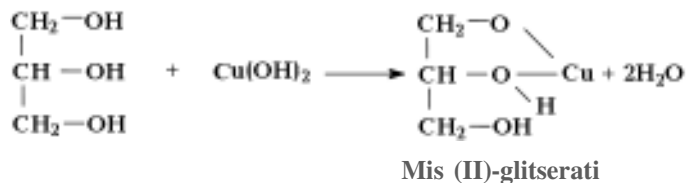
Organik va mineral kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, murakkab efirlar hosil qiladi:



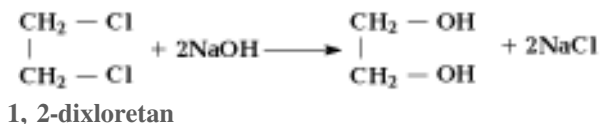
Nitroglitserin—og‘ir moysimon suyuqlik, yengil silkinish ta‘sirida, qizdirilganda portlaydi. Tibbiyotda va dinamit tayyorlashda ishlatiladi. Glitserinning karbon kislotalar bilan ta‘sirlashuvidan *murakkab efirlar* hosil bo‘ladi.



Mis alkogolyatlari yorqin-moviy rangga ega bo‘ladi. Ko‘p atomli spirtlarning mis (II)-gidroksid bilan ta‘sirlashuvi ularga sifat reaksiyasi bo‘lib xizmat qiladi.



Olinishi va ishlatilishi. Ko‘p atomli spirtlar tegishli uglevodorodlar galogen hosilalariga ishqorlarning suvli eritmalarini ta‘sir ettirib olinadi:



Sanoatda glitserinni yog‘lardan, (neft krekingi gazlaridan sintetik usulda) olinadi.

Glitserin va etilenglikolning suvli va spirtli eritmaları quyi haroratlarda muzlamaydigan eritmalar—*antifrizlar* sifatida ishlatilib, ulardan qish mavsumida avto-va aviamotorlar radiatorlarida suv o‘rnida foydalaniladi.

Etilenglikol lavsan sintetik tolasi olishda, glitserin esa sintetik smola va portlovchi moddalar (nitroglitserin) olishda ishlatiladi.

Glitserin gigroskopik modda sifatida keng qo'llaniladi. Tibbiyotda qo'l terisini yumshatish uchun va turli mazlar tayyorlashda ishlatiladi, terini qayta ishlash sanoatida qo'lni qurib ketishdan saqlash uchun, to'qimachilik sanoatida gazlamalarga yumshoqlik va elastiklik berish uchun qo'llaniladi.

BKM elementlar: Etandiol, propantriol, antifriz.



Savollar va topshiriqlar

1. Natriy metalining qaysi modda bilan reaksiyasi tez ketadi: a) glitserin; b) etilenglikol; d) etanol?
2. Propilen \rightarrow 1,2,3-trixlorpropan \rightarrow glitserin o'zgarishlar qatori reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Etil spirtini glitserindan farqlash imkonini beradigan reaksiya tenglamasini yozing.
4. 0,5 g natriy metalini 2 g glitseringa ta'sir ettirilganda qancha vodorod olish mumkin?
5. Hom ashyo sifatida noorganik moddalardan foydalanib etandiol hosil qiling. Zarur reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

38-§.

Fenollar

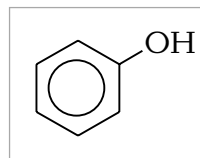
Ohaktoshdan fenol olish mumkinmi? (Javobingizni kimyoviy reaksiya tenglamalari yordamida izohlang)

Ochiq zanjirli uglevodorodlarga o'xshash aromatik uglevodorodlarning ham gidroksiguruhli hosilalari ma'lum.

- Benzol yadrosidagi uglerod atomi bilan gidroksiguruh bevosita bog'langan aromatik uglevodorodlar gidroksihosilalari–fenollar deb ataladi.

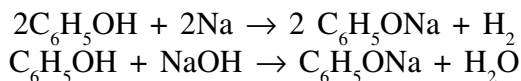
Oddiy fenol benzolning bir atomli gidroksihosilasidir

Fenollarning elektron tuzilishi. Fenolda gidroksiguruh manfiy induksion effektini namoyon qiluvchi benzol yadrosi bilan bevosita bog'langan. Kislородning erkin elektron jufti benzolning π -elektronlari bilan ta'sirlashadi, elektron zichlik kisloroddan C–O bog'i tomonga siljiydi, kislorod esa O–H σ -bog'i elektron juftini o'ziga kuchliroq torta boshlaydi. Shuning uchun fenoldagi gidroksiguruh vodorodi alifatik spirtlarladagidan ko'ra harakatchanroq. Fenol kuchsiz kislota xossasiga ega. Shu bilan birga gidroksiguruh birinchi tartib o'rinbosar sifatida benzol yadrosi elektron zichligining qayta taqsimlanishiga olib keladi. Natijada benzol yadrosi 2, 4, 6-holatlardagi (orto-, para-) vodorod harakatchan bo'lib qoladi. Fenollar benzolga qaraganda reaksiyaga oson kirishadi.

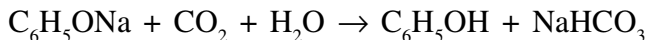


Fenolning fizik xossalari. Fenol–rangsiz (vaqt o‘tishi bilan havo kislorodi ta’sirida och pushti rangga kiradi), o‘tkir xarakterli hidga ega kristall modda. Fenol 42,3°C da suyuqlanadi, 182°C da qaynaydi. Suvda qisman eriydi (100 g suvda 6 g eriydi). Kuchli antiseptik (mikroblarni o‘ldirish) xossaga ega. Kuchli zahar. Teriga tegsa kuydiradi, uzoq vaqt tuzalmaydigan yara va suvli to‘planmalar hosil qiladi.

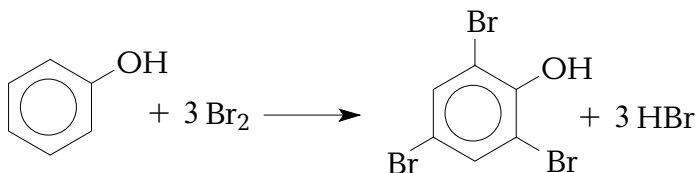
Kimyoviy xossalari. Oddiy fenol C_6H_5OH karbol kislota deb ham ataladi va kuchsiz kislota xossasini namoyon qiladi (karbonat kislotadan kuchsiz). Natriy metalidan tashqari ishqorlar bilan ham suvli eritmaları barqaror bo‘lgan fenolyatlar hosil qiladi (Bir atomli spirtlar bilan solishtiring):



Fenolyatlar gidrolizga uchramaydi, lekin mineral kislotalar, hatto karbonat kislotasi ta’sirida ham parchalanib ketadi:

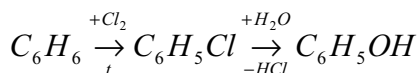


Benzoldan farq qilib, fenol bromli suv bilan reaksiyaga kirishadi, uni rangsizlantiradi va tribromfenol hosil qiladi:



Fenol formaldegid bilan ta’sirlashib, fenolformaldegid smolalar hosil qiladi.

Olinishi va ishlatilishi. Sanoat ehtiyojlari uchun fenol toshko‘mir smolasidan olinadi. Sintetik usul bilan fenolni benzoldan quyidagi sxema bilan ham olish mumkin.



Fenol dorivor moddalar, fotografiyada ochiltiruvchilar va bo‘yoqlar ishlab chiqarishda hamda dezinfeksiyalovchi vosita (kuchli antiseptik) sifatida qo‘llanadi. Juda ko‘p miqdorda fenoplastlar ishlab chiqarishga sarflanadi.

Ko‘plab sanoat chiqindilari tarkibidagi fenol atrof-muhitga katta zarar ko‘rsatadi. Suv va havoni fenol bilan ifloslanishini oldini olish uchun chiqindisiz texnologiyalar qo‘llanadi: fenol tutuvchi gazlar katalitik oksidlanadi, oqova suvlari ozon bilan ishlanadi, fenolni erituvchilar bilan ajratib olinadi.

BKM elementlari: Fenol, kislota va spirt xossalari, olinishi, genetik bog‘lanish.



Savollar va topshiriqlar

1. Fenollar deb qanday moddalarga aytiladi?
2. Benzol → xlorbenzol → fenol → tribromfenol qatoridagi o‘zgarishlarni amalga oshirish reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Etil spirti, glitserin va fenolni bir-biridan farqlovchi reaksiya tenglamalari yozing.
4. Fenolning kalsiy gidroksid bilan reaksiyasi tenglamasini tuzing. Fenol bu reaksiyada qanday xossalarni namoyon qiladi?
5. Ohaktosh va zarur reaktivlardan foydalanib fenol oling. Reaksiya tenglamalarini yozing.

39-§.

Aldegidlar

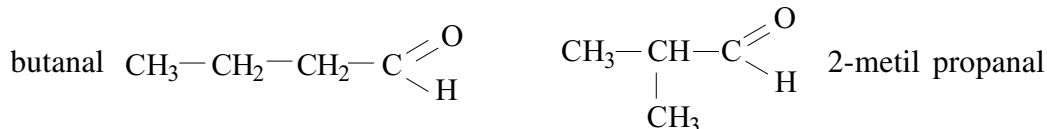
Formaldegid va uning ishlatilishi haqida nimalarni bilasiz?

- Aldegidlar deb, molekulalarida uglevodorod radikali bilan karbonil funksional guruhi tutgan birikmalarga aytiladi (metanalda vodorod bilan birikadi)
- Aldegidlarning umumiy formulasi $R-CHO$

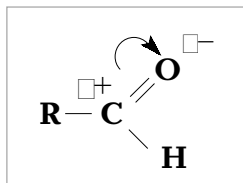
Sinflanishi va nomlanishi. Aldegidlarning trivial nomlari tegishli karbon kislotalaning lotincha nomiga aldegid so‘zi qo‘shilishi bilan yasaladi.

Halqaro nomenklaturaga ko‘ra aldegid nomi tegishli uglevodorod nomiga *al-* suffiksi qo‘shib hosil qilinadi. Uglevodorod zanjiri funksional guruh uglerodidan boshlab nomerlanadi (metanal, 2–metilpropanal).

Izomeriyasi. Aldegidlarda zanjir izomeriyasi kuzatiladi.



Elektron tuzilishi. Aldegid molekulasida σ -va π -bog‘lar mavjud. Karbonil guruhdagi uglerod atomi sp^2 -gibridlangan holda bo‘ladi (karbonil guruhning barcha atomlari bir tekislikda yotadi va ular orasidagi valent burchak 120° ni tashkil etadi). Karbonil guruh uglerod atomi boshqa uglerod atomi, kislorod atomi, vodorod atomi bilan uchta gibrid σ -bog‘ bilan va faqat kislorod atomi bilan bitta π -bog‘ bilan bog‘langan. π -bog‘ uglerod atomining gibridlanmagan p-elektroni va kislorodning juftlashmagan p-elektroni hisobiga vujudga keladi. U σ -bog‘ tekisligiga nisbatan perpendikulyar joylashadi. Shunday qilib, karbonil guruhdagi uglerod va kislorod alkenlardagi kabi qo‘shbog‘ ($\sigma + \pi$) bilan bog‘langan.



Karbonil guruhda uglerod va kislorod atomlari orasidagi bog‘ spirtlardagidan ko‘ra kuchliroq qutblangan. Bu ikki sababga ega, birinchidan, π -bog‘ σ -bog‘ga nisbatan harakatchan va shuning uchun oson qutblanadi. Ikkinchidan, karbonil guruhda kislorod elektronlarni faqat uglerod atomidan tortsa, spirtlarda ham ugleroddan ham vodoroddan tortadi.

Karbonil guruhda uglerod musbat zaryadga, kislorod manfiy zaryadga ega.

Karbonil guruhning qutbliligi natijasida aldegidlar katta reaksiyon qobiliyatga ega bo‘ladi.

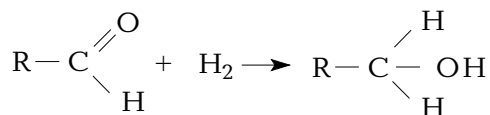
Fizikaviy xossalari. To‘yingan alifatik aldegidlar $C_nH_{2n+1}CHO$ umumiy formulaga ega gomologik qatorni tashkil qiladi. Chumoli aldegidi–gaz, keyingi vakillar–suyuqlik, yuqori aldegidlar–qattiq moddalardir. Chumoli aldegidi o‘tkir xidli, zaharli modda. 40% chumoli aldegidi tutgan suvli eritmasi–formalin deb ataladi.

Quyi aldegid va ketonlar suvda yaxshi eriydi, molekulyar massa ortishi bilan ularning eruvchanligi kamayib boradi.

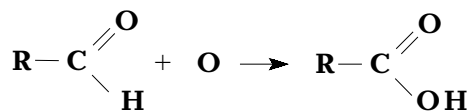
Kimyoviy xossalari. Aldegidlar quyidagi kimyoviy reaksiyalarga kirishadilar:

1. Birikish reaksiyalari
2. Oksidlanish reaksiyalari
3. Polimerlanish reaksiyalari
4. Polikondensatsiya reaksiyalari

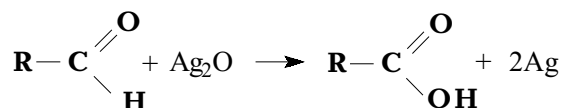
1. Vodorod aldegidga qo‘shbog‘ni uzilishi hisobiga birikadi:



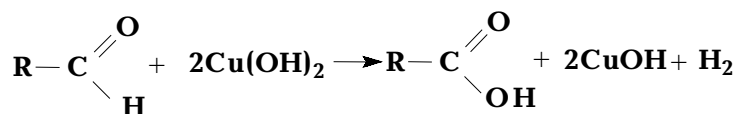
2. 1) Aldegidlar karbonil guruhdagi vodorod o‘rnidan oson oksidlanadi va karbon kislotaga aylanadi.



2) Kumush (I)-oksidning ammiakdagi eritmasi bilan qo‘shib qizdirilganda aldegidlar karbon kislotaga aylanadi va ajralib chiqqan kumush idish devorlariga o‘tiradi, bu reaksiya «kumush ko‘zgu» reaksiyasi deb ataladi hamda aldegidlarning sifat reaksiyasi bo‘lib hisoblanadi.

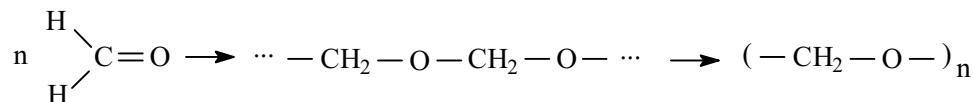


3) Mis (II)-gidroksid ham oksidlovchi, bunda qizil rangli mis (I)-oksid hosil bo‘ladi.



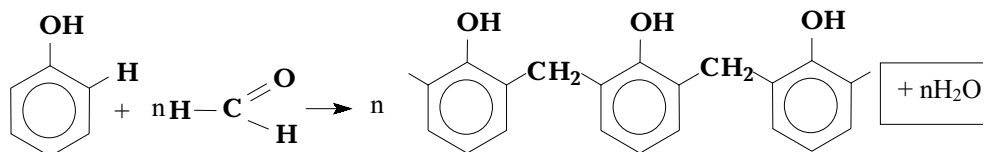
Bu reaksiya ham aldegidlarni aniqlashda ishlatiladi.

3. Polimerlanish reaksiyalarida formaldegid (chumoli aldegid, metanal) chiziqli tuzilishga ega bo‘lgan polimer–poliformaldegidni (poliform) hosil qiladi.

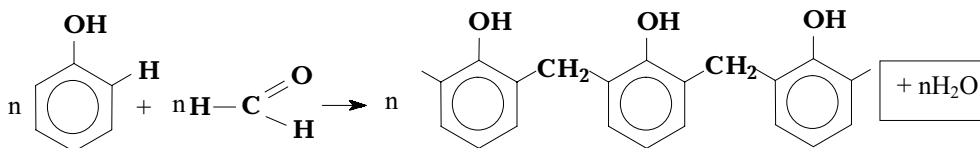


Poliformaldegiddan metallar o‘rnini bosuvchi detallar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

4. Aldegidni fenol bilan katalizatorlar (kislota yoki asos) ishtirokida qizdirilganda polikondensatsiya reaksiyasi yuz beradi–fenoloaldegid smolasi va suv hosil bo‘ladi.

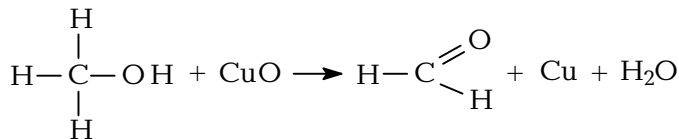
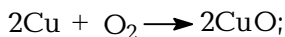


- *Polikondesatsiya reaksiyasi deb, yuqori molekulyar birikma hosil bo'lishida quyi molekulyar birikmalar (suv, ammiak, vodorod xlorid) ham hosil bo'luvchi reaksiyalarga aytiladi.*

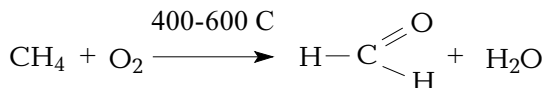


Fenolformaldegid smolalardan issiqlikka chidamli termoplast–fenoplastlar olinib, ulardan issiqlikdan himoyalovchi, izolyatsion, antikorrozion materiallar ishlab chiqariladi.

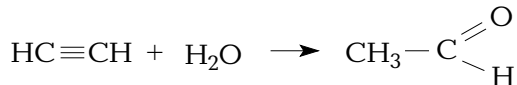
Olinishi. Aldegidlar, asosan, spirtlarni oksidlash usuli orqali olinadi. Sanoatda formaldegid metanol bug'ı va havo aralashmasini mis simli reaktor orqali o'tkazib olinadi:



Ikkinchi usul metanni azot oksidlari katalizatorligida 400–600°C da havo bilan oksidlash reaksiyasidir:



Sirka aldegidini sanoatda M.G.Kucherov ochgan reaksiya–atsetilenni simob tuzlari (hozirgi vaqtda ekologik xavfsiz katalizatorlar ishlatiladi) ishtirokida gidratlash reaksiyasi orqali olinadi:



Etilenni 100°C haroratda, 1013 mPa bosim ostida, (PdCl₂ + Cu₂Cl₂) katalizatori ishtirokida to'g'ridan-to'g'ri oksidlab, sirka aldegid olish ham yo'lga qo'yilgan.

Ishlatilishi. Formaldegid poliformaldegid, fenoloformaldegid va boshqa smolalar olishda keng ishlatiladi. Bo'yoqlar, farmatsevtik preparatlar, sintetik kauchuk, portlovchi moddalar va boshqa ko'plab organik moddalar ishlab chiqarishda boshlang'ich modda sifatida va tibbiyotda kuchli antiseptik vosita o'rnida ishlatiladi.

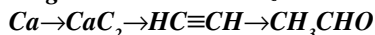
Sirka aldegidi sirka kislota, plastmassa, fenoplastlar, dorivor moddalar ishlab chiqarishda muhim modda hisoblanadi.

BKM elementlari: Aldegid, formaldegid, chumoli aldegid, karbonil guruh, nomlanishi, elektronlarning karbonil guruhdagi holati, “kumush ko‘zgu” reaksiyasi, fenolformaldegid.



Savollar va topshiriqlar

1. Quyidagi o‘zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaktivlarni yozing:



2. Aldegidlarning sifat reaksiyalarini yozing.

3. Polikondensatsiya reaksiyasiga ta’rif bering. Misol keltiring.

4. Polimerlanishning polikondensatlanishdan farqini aytib bering.

5. 3,75 g formaldegid yondirilganda 2,5 g suv va 5,5 g CO_2 hosil bo‘lgan. Formaldegid bug‘ining vodorodga nisbatan zichligi 15 ga teng. Formaldegidning formulasini aniqlang.

6. 0,003 kg modda yonganda 0,0044 kg karbonat anhidrid va 0,0018 kg suv hosil bo‘ldi. Bu moddaning 1 litri 0,00134 kg kelsa, moddaning molekulyar formulasini toping va mumkin bo‘lgan struktura formulasini yozing.

7. 0,15 kg suvda 0,003 kg metanolning oksidlanishidan hosil bo‘lgan formaldegid eritilgan. Eritmadagi formaldegidning massa ulushini % larda toping.

40-§.

Karbon kislotalar

Oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan karbon kislotalarni bilasizmi?

Organik birikmalar orasida karbon kislotalar sinfi alohida o‘rin tutadi. Karbon kislotalar vakillari insonlarga juda qadim zamonlardan ma’lum: sirka, vino, limon, olma, shovul kislotalari ajdodlarimizga juda qadimdan ma’lum.

- Karbon kislotalar deb, molekulasida uglevodorod radikal bilan (chumoli kislotasida vodorod) tutashgan bir yoki bir nechta karboksil $-\text{COOH}$ guruh tutgan murakkab organik birikmalarga aytiladi.
- Karboksil guruh karbonil guruh $>\text{C}=\text{O}$ va $-\text{OH}$ gidroksil guruhlardan iborat.
- Karbon kislotalarning umumiy formulasi $\text{R}-\text{COOH}$ bo‘lib, R-uglevodorod radikalini bildiradi (Chumoli kislotasi $\text{H}-\text{COOH}$ da karboksil guruh vodorod bilan birikkan).

Sinflanishi. Tarkibidagi karboksil guruh soniga qarab, bir asosli–monokarbon kislotalar, ikki asosli–dikarbon kislotalar va h.k. kislotalar farq qilinadi.

Uglevodorod radikal tabiatiga qarab, alifatik (yog‘ qatori), to‘yingan (alkan), to‘yinmagan (alken, alkin), aromatik (aren) karbon kislotalar farqlanadi.

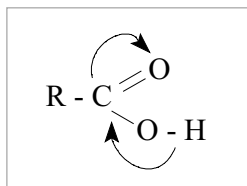
Nomlanishi. Halqaro nomenklaturaga ko‘ra karbon kislota tarkibidagi uglerod soniga tegishli uglevodorod nomiga *kislota* so‘zi qo‘shib nomlanadi. CH_3COOH da ikkita uglerod bor, demak, etanga to‘g‘ri keladi, kislota nomi esa etan kislotalari deb yuritiladi. Ko‘pincha dastlabki karbon kislotalar trivial–tarixiy nomlari bilan yuritiladi: chumoli, sirka, moy, shovul, sut, vino, limon va boshqa kislotalar.

Ba‘zi to‘yingan alifatik monokarbon kislotalar haqida ma‘lumotlar 12-jadvalda ko‘rsatilgan ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$).

To‘yingan monokarbon kislotalar

12-jadval

Formulasi	Nomlanishi	
	Empirik	Tarixiy
HCOOH	Chumoli kislota	Metan kislota
CH_3COOH	Sirka kislota	Etan kislota
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	Propion kislota	Proapan kislota
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	Moy kislota	Butan kislota
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	Izomoy kislota	2–metilpropan kislota
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	Valerian kislota	Pentan kislota
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	Kapron kislota	Geksan kislota
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Palmitin kislota	Geksadekan kislota
$\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$	Margarin kislota	Geptadekan kislota
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	Stearin kislota	Oktadekan kislota



Elektron tuzilishi. Karboksil guruhning tarkibiy qismlari karbonil guruh va gidroksil guruhlardan iborat ekanligini yuqorida aytib o‘tdik. Bu guruhdagi $-\text{OH}$ guruh xossalari endi spirtidagi xossalarni namoyon qilmaydi, $>\text{C}=\text{O}$ guruh ham aldegidlardagi kabi xossalarni namoyon qilmaydi. Bizga ma‘lumki, karbonil guruh kuchli qutblangan (aldegidlarga qarang), elektronlar kislorod tomonga siljigan, uglerod qisman musbat zaryadlangan. Shuning uchun, uglerod gidroksiguruh kislorodidagi elektronlarni o‘zi tomonga tortadi, bu esa $\text{O}-\text{H}$ bog‘ining elektron bulutini kislorod tomoniga siljishiga olib keladi. Buning natijasida kislorod va vodorod orasidagi bog‘ kuchsizlanadi. Kislotalarning spirtlardan ko‘ra kuchli kislotali xossalarga egaligini shu hodisa bilan izohlanadi.

Fizik xossalari. Karbon kislotalar orasida aldegidlarga o‘xshab gazsimonlari yo‘q. Karbon kislotalar qatorining quyi vakillari palmitin kislotalarigacha o‘tkir hidli, suvda yaxshi eruvchan, suyuq moddalardir. Yuqori vakillari–palmitin kislotalaridan boshlab, qattiq, hidsiz, suvda erimaydigan moddalardir.

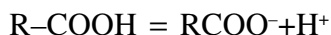
Karbon kislotalarning qaynash haroratlari tegishli spirtlarnikidan yuqori. Gagsimon vakillarining yo'qligi, suvda yaxshi eruvchanlik, yuqori qaynash haroratlari karbon kislotalarda vodorod bog' mavjudligi bilan bog'liq, vodorod bog'i ularning dimer holatdagi birlashishiga sabab bo'ladi.

Kimyoviy xossalari.

Kislotalik xossalari:

- *Karbon kislotalarning suvdagi eritmaları nordon ta'mga ega*
- *Lakmus va metil zarg'aldog'ini qizil rangga bo'laydi*
- *Elektr tokini o'tkazadi*
- *Metallar bilan ta'sirlashadi, bunda vodorod ajralib chiqadi*

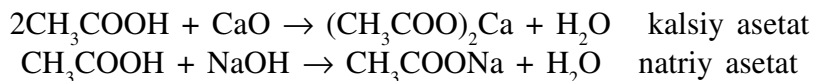
Karbon kislotalarning dissotsiatsiyalanishini umumiy tarzda quyidagicha tasvirlash mumkin:



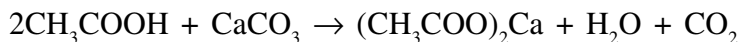
Metallarning aktivlik qatorida vodoroddan chapda turgan metallar karbon kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi:



Karbon kislotalar asosli oksidlar va asoslar bilan reaksiyaga kirishadi:

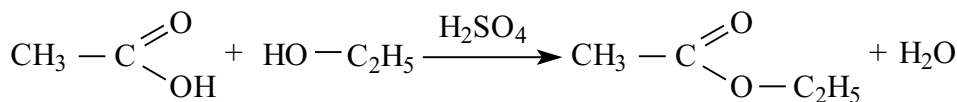


Karbon kislotalar kuchsizroq kislotalarni tuzlaridan siqib chiqaradi (masalan, karbonat kislotani):



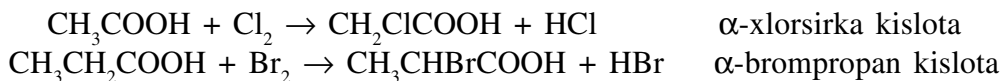
Yuqorida sanab o'tilgan barcha hollarda karbon kislotalar tuzlari hosil bo'ladi.

Karbon kislotalarning eng xarakterli xossalardan biri spirtlar bilan *eterifikatsiya* reaksiyasiga kirishib, murakkab efirlar hosil qilishidir:



Uglevodorod radikali ishtirokida boradigan reaksiyalari.

Karbon kislotalarda karboksil guruh ta'sirida unga qo'shni bo'lgan uglerod atomiga bog'langan vodorod atomlarining harakatchanligi ortadi va ular brom yoki xlor atomlariga almashishlari mumkin:



Oʻrinbosarlarning induksion effektlari taʼsiri ostida xlorsirka kislota va α -brompropan kislota dastlabki kislotalardan kuchliroq boʻladi.

Ishlatilishi. Chumoli kislotalari organik moddalar sintezida kuchli qaytaruvchi; oziq-ovqat sanoatida-dezinfeksiyalovchi va konservalovchi vosita sifatida; toʻqimachilik sanoatida gazlamalarni boʻyashda; tabiiy kauchukni qayta ishlashda koagulllovchi vosita sifatida, tibbiyotda ishlatiladi.

Sirka kislotalari boʻyoqlar ishlab chiqarishda, plastmassalar, dorilar (aspirin, fenatsetin), sunʼiy tola, yonmaydigan kinoplenka va x.k. lar ishlab chiqarishda; uning tuzlari esa gazlamalarni boʻyashda, tibbiyotda, qishloq xoʻjaligi zararkunandalariga qarshi kurashda; murakkab efirlari erituvchi va xushboʻy vositalar sifatida ishlatiladi.

Palmitin va stearin kislotalari sham ishlab chiqarishda, ularning natriyli tuzlari xoʻjalik sovuni, kaliyli tuzlari esa tibbiyot uchun suyuq sovunlar ishlab chiqarishda qoʻllanadi.

BKM elementlari: Karbon kislotalar, bir asosli monokarbon kislotalar, nomlanishi, kislotali xossalari, eterifikatsiya, chumoli kislota, sirka kislota.



Savollar va topshiriqlar

1. Qaysi kislota metallar bilan tez reaksiyaga kirisha oladi: a) sirka yoki moy kislotalari; b) sirka yoki xlorsirka kislotalari;
2. Karbon kislotalar va noorganik kislotalarning oʻxshash va farq qiluvchi tomonlari nimada?
3. Propan kislotalarining xlordanish reaksiyasini yozing. Qaysi uglerod atomidagi vodород va nima uchun almashadi?
4. Quyidagilarning formulalarini yozing: a) natriy propanolyat; b) natriy propanat.

41-§.

Murakkab efirlar

Atir-upa sanoatida murakkab efirlarning qanday ahamiyati bor?

- Yogʻlar.
- Eterifikatsiya reaksiyasi.
- Tabiatda yogʻlar, ularning tuzilishi va xossalari.
- Yogʻlarning biologik ahamiyati.

Murakkab efirlar tabiatda keng tarqalgan organik birikmalar sinfi bo'lib, katta amaliy ahamiyatga ega.

1. *Murakkab efirlar deb, ikki uglevodorod radikalini –COO–guruh orqali tutashtiruvchi murakkab organik birikmalarga aytiladi*
2. *Ularning umumiy formulasi $R-COO-R_1$*
3. *Ularni karbon kislotalarning gidroksiguruhidagi vodorodi radikalga almashgan hosilalari deb ham qarash mumkin*
4. *Ular nafaqat organik karbon kislotalardan, balki noorganik kislotalardan ham hosil bo'lishi mumkin (etilnitrat $C_2H_5-O-NO_2$)*

Nomlanishi. Murakkab efirlar nomlari ko'pincha tuzlar nomlariga o'xshab ketadi. Masalan, $CH_3COOC_2H_5$ –etilatsetat, $HCOOCH_3$ –metilformiat; efir hosil qilgan kislota va spirt nomiga efir so'zi qo'shib ham nomlanadi: $CH_3COOC_2H_5$ –sirka etil efiri, $HCOOCH_3$ –chumoli metil efiri;

Fizik xossalari. Monokarbon kislotalarning murakkab efirlari, odatda, suyuq, hushbo'y meva hidiga ega moddalardir (sirkaizoamil efiri–nok hidini, moybutil efiri–ananas hidini beradi). Yuqori spirt va yuqori kislotalardan tashkil topgan murakkab efirlar qattiq, hidsiz moddalardir. Odatda, ular suvda yomon, spirt va efirda yaxshi eruvchi moddalar.

Tabiatda uchrashi. Ularning ko'pchiligi efir moylari tarkibiga kirib, meva va gullarning yoqimli hidlari asosini tashkil qiladi.

- *Uch atomli spirt glitserin va yuqori yog' kislotalari efiri – yog'-moylarning asosini tashkil etadi*
- *Yuqori bir atomli spirtlar va yuqori monokarbon kislotalar efirlari–mum va spermatset asosini tashkil etadi*

Olinishi. Tabiiy efirlarni o'simliklardan organik erituvchilar yordamida ajratib olinadi (*ekstraksiya*).

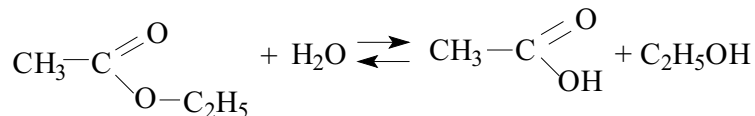
Murakkab efirlarni sanoatda *eterifikatsiya* (oldingi mavzuga qarang) reaksiyasi orqali olinadi.

Bu reaksiyada suv kislota gidrokoguruhi va spirt vodorod atomidan hosil bo'ladi.

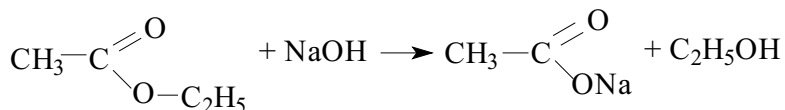
Kimyoviy xossalari. Murakkab efirlar suv ta'sirida *gidroliz* yoki *sovunlanish* reaksiyasiga uchraydi.

Efirlar gidrolizi eterifikatsiyaga teskari jarayon bo'lib, suvga bir oz noorganik kislota yoki ishqor qo'shib qizdirilsa, murakkab efir parchalanadi. Shuning uchun eterifikatsiyada muvozanatni efir hosil bo'lish tomoniga siljitish yoki hosil

bo'layotgan efirni haydab olib turish, yoki dastlabki spirt yoki kislotani ko'proq miqdorda olish kerak bo'ladi.



Ishqor qo'shilishi muvozanatni gidroliz tomonga qaytmas holatda suradi, chunki hosil bo'layotgan kislota ishqor bilan tuz hosil qiladi.



Alohida vakillari. Murakkab efirlarning eng ahamiyatli vakillari yog'lar hisoblanadi. Yog'lar uch atomli spirt glitserinning yuqori yog' monokarbon kislotalari bilan murakkab efirlaridir.

Yog'-moylar hosil bo'lishida, asosan, to'yingan kislotalardan: stearin- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$, palmitin- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$ va to'yinmagan kislotalardan: olein- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ kislotalari qatnashadi.

Tabiatda hayvonlar (teri ostida va sutda) va o'simliklar (don va mevalarda) yog'-moylarning asosiy manbai hisoblanadi. Tabiiy yog'-moylar turli yog' kislotalari radikallarini tutgan aralash triglitseridlardir. Tabiiy yog'-moylar tarkibiga triglitseridlardan tashqari turli qo'shimchalar, vitaminlar, bo'yovchi moddalar, erkin yog' kislotalari, mono-va diglitseridlar, karotinoid kabilar kiradi.

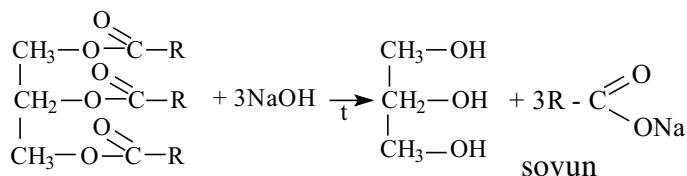
Yog'lar qattiq konsistensiyaga ega bo'lishi ularning to'yingan yog' kislotalardan hosil bo'lganligi bilan (hayvon-qo'y, mol yog'lari), moylarning suyuq bo'lishi (o'simlik-paxta, kungaboqar, soya, makkajo'xori, maxsar, zaytun, kunjut, yong'oq moylari) ularda to'yinmagan yog' kislotalari qoldiqlari ham borligi bilan izohlanadi.

Yog'-moylar, odatda, suvdan yengil bo'ladi, unda erimaydi, emulsiya hosil qiladi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Yog'-moylar turli hidlarni yutish va ushlab qolish xususiyatiga ega, shuning uchun ulardan gullardagi xushbo'y hid

beruvchi moddalarni ajratib olishda ham foydalaniladi. Tarkibi doimiy bo'lmagan uchun yog'-moylar aniq suyuqlanish haroratiga ega emas.

Suyuq yog'-moylar to'yinmagan yog' kislotalaridan hosil bo'lganligi uchun sanoatda turli katalizatorlar, masalan, nikel katalizatori ishtirokida vodorod bilan to'yintiriladi, ya'ni, gidrogenlanadi va moylar qattiq konsistensiyadagi yog'larga, margarin, salomaslarga aylantiriladi, bu esa ularni tashish va ishlatishda qulaylik tug'diradi.

Yog'-moylarni gidrolizlab (magniy, kalsiy, rux oksidlari yoki kislotalar katalizatorligida), toza glitserin, karbon kislotalar, sovun olinadi.



Yog'-moylar, asosan, tabiiy manbalar, ya'ni hayvon va o'simliklardan ajratib olinadi. Glitserin va yog' kislotalaridan eterifikatsiya orqali yog' olish (fransuz olimi M.Bertlo sintezi, 1854) sanoat uchun iqtisodiy jihatdan samarali emas.

Yog'-moylar biologik jihatdan organizmlar uchun asosiy energiya manbalaridan biri hisoblanadi. Yog'-moylar iste'mol qilinganda organizmda ma'lum fermentlar ta'sirida gidrolizlanib, energiya zahiralari to'ldiradi yoki hosil bo'lgan mahsulotlardan ushbu organizmga xos yangi yog' molekulari sintezlanadi.

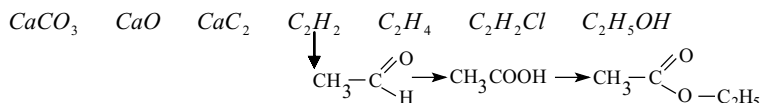
Yog'-moylar ozuqaviy maqsadlardan tashqari, sovun, glitserin va karbon kislotalar, alif va loklar, hamda kosmetik vositalar ishlab chiqarish farmatsevtikada qo'llanadi.

BKM elementlari: Murakkab efirlar, yog'lar, qattiq va suyuq yog'lar, sovun.



Savollar va topshiriqlar

1. Moymetil efiri hosil bo'lish reaksiyasini yozing.
2. Sirkabutil efiri gidrolizi tenglamasini yozing. Reaksiya mahsulotlarini nomlang.
3. Nima uchun ishqor gidroliz muvozanatini mahsulotlar tomonga siljitadi?
4. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ efirining izomerlarini yozing, ularni nomlang.
5. Toza stearin triglitseridi bo'lgan yog'ning 85% i gidrolizlanadi deb hisoblansa, 0,03 kg glitserin olish uchun qancha yog' kerak bo'ladi?
6. Glitserin va palmitin, stearin, olein kislotalaridan necha xil yog' hosil bo'lishi mumkin? Formulalarini yozing va ularni nomlang.
7. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiyalarning tenglamalarini yozing:



42-§. Sun'iy va sintetik yuvish vositalari

O'zbekistonda ishlab chiqariladigan yuvish vositalarini bilasizmi? Yuvish vositalarining amaliy ahamiyati haqida nimalarni bilasiz?

Hozirgi kunda hayotimizni yuvuvchi vositalarsiz tasavvur qilish qiyin. Insonlar qadim vaqtlardan beri turli yuvuvchi vositalardan foydalanib kelishgan. Dastlabki vaqtlarda oddiy suvning o'zidan boshlab, kul va turli o'simliklar va ularning urug'lari siqmasidan, kul va yog'larni birga qaynatib olingan suvli eritmalardan foydalanib kelishgan. XVIII asrdan inson hizmatida yog'-moylarni ishqor bilan ishlov berib olingan sovunlar paydo bo'ldi. Hozirgi vaqtda esa qimmatbaho oziq bo'lgan yog'-moylarni tejash zarurati tug'ilishi sovun va boshqa yuvuvchi vositalarni oziq mahsulotlari bo'lmagan boshqa manbalardan olish yo'llarini izlab topishga majbur bo'lish natijasida olingan turli-tuman yuvuvchi vositalardan foydalanilmoqda. Sovun olish uchun zarur bo'lgan karbon kislotalar parafinni oksidlash orqali olinmoqda. Yuqori spirtlarning sulfat kislota bilan murakkab efirlarining umumiy formulasi $R-CH_2-O-SO_2-ONa$ bo'lgan tuzlari asosida alkilsulfatli yangi yuvuvchi vositalar olinib, amalda ishlatilmoqda. Ularning kalsiyli va magniyli tuzlari ham suvda yaxshi erish xususiyatiga egaligi (odatdagi sovunlardan farqli ravishda) qattiq suvli sharoitda ham yuvish imkonini bermoqda. Hozir ishlab chiqarilayotgan deyarli barcha yuvuvchi kukunlarning asosiy tarkibiy qismi alkilsulfatlardan iborat. Sintetik yuvish vositalari yuz minglab tonna oziq xom ashyosini – o'simlik moylari va hayvon yog'larini tejash imkoniyatini yaratmoqda.

Yuvuvchi vositalardan foydalanish jarayonida ularning parchalanmasligi suv va atrof-muhitning ifloslanishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun tabiatdagi mikroorganizmlar hayotiy faoliyati natijasida parchalanib ketadigan yuvuvchi vositalar yaratish hozirgi kun kimyosi oldida turgan eng dolzarb masalalardan hisoblanadi.

BKM elementlari: Sovun, sintetik yuvish vositalari, atrof-muhit muhofazasi.



Savollar va topshiriqlar

1. *Xalqimiz qadimdan qanday kir yuvish vositalaridan foydalanliklari haqida ma'lumot to'plang.*
2. *Yashab turgan joyingizdagi savdo shaxobchalarida sotuvda bo'lgan yuvish vositalari ro'yxatini tuzing.*

UGLEVODLAR

43-§. Uglevodlar tarkibi va guruhlariga bo'linishi

Uzum, o'rik va boshqa mevalarning mazasi shirin bo'lishiga sabab nima?

Organik moddalar ichida shunday sinf borki, ularsiz organizmlarda modda va energiya almashinuvini tasavvur qilib bo'lmaydi. Bular uglevodlardir. Uglevodlar inson organizmida energiya manbai hisoblanadi. Insonlar iste'mol qiladigan oziqning 70% ni uglevodlar (non, kartoshka, guruch, qand) tashkil etadi. Uglevodlardan gazlamalar, qog'oz tayyorlanadi. Uglevodlar karbonat angidrid va suvdagi yashil o'simliklar organizmida fotosintez jarayonida hosil bo'ladi. O'simliklarning quruq moddasida 80%, inson va hayvonlar organizmida 2% atrofida uglevodlar bo'ladi. Uglevod ruscha bo'lib, ular ko'p molekulalarining empirik formulalari bilan bog'liq, ya'ni $C_n(H_2O)_m$ formulaga qaralsa, molekula xuddi uglerod atomi va suv molekulasidan iboratdek tuyuladi (sirka kislotasi $C_2(H_2O)_2$, formaldegid CH_2O yuqoridagi formulaga mos kelsada, ular uglevod emas). Lekin, aslida ular murakkab tuzilgan moddalardir va ko'p hollarda ularni saxaridlar (qandlar) nomi bilan yuritiladi.

- *Uglevodlar–uglerod, kislorod va vodoroddan tashkil topgan murakkab moddalardir*

Sinflanishi va nomlanishi. Uglevodlar uchta guruhga bo'linadi:

- *Monosaxaridlar–glyukoza, fruktoza ... (gidrolizga uchramaydi)*
- *Disaxaridlar–saxaroza, maltoza ... (gidrolizidan ikki molekula monosaxarid hosil bo'ladi)*
- *Polisaxaridlar–kraxmal, sellyuloza ... (gidrolizidan n ta molekula monosaxaridlar hosil bo'luvchi yuqori molekulyar birikmalar)*

Glyukoza

Fizik xossalari va tabiatda uchrashi. Glyukoza (uzum qandi)– $C_6H_{12}O_6$ –rangsiz, suvda yaxshi eriydigan, shirin ta'mli, kristall modda. O'simliklarning deyarli barcha organlarida: meva, ildiz, barg, gullari, poyasida uchraydi. Ayniqsa, uzum,

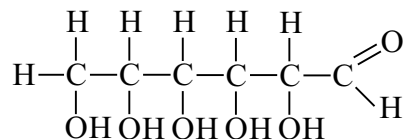
shakarqamish, qand lavlagi, shirin mevalarda ko'p yig'iladi. Inson qonida 0,1% atrofida glyukoza bo'ladi.

Tuzilishi. Glyukoza molekulasida quyidagi funksional guruhlar aniqlangan:

Aldegid –CHO

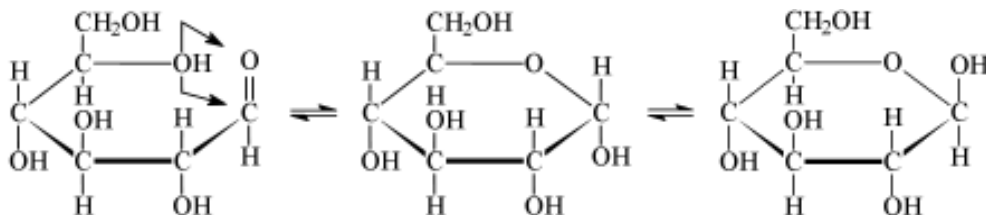
Spirt –birlamchi –CH₂OH, ikkilamchi– >CHOH

Nemis olimi E.Fisher glyukozaning kimyoviy xossalarini o'rganib, uning *aldegidospirtga* to'g'ri keladigan formulasini taklif etgan:



Bu aldegidospirtida uglerod zanjiri oltita atomdan tashkil topgan, to'g'ri zanjirda aldegid guruhi tutgan, demak, u *aldogeksoza*. Lekin, glyukozaning bunday ochiq zanjirli tuzilishidan tashqari yopiq, halqali tuzilishga ega ekanligi aniqlangan.

Halqali shaklning vujudga kelishini quyidagicha tushuntirish mumkin. Uglerod zanjiri atomlarning s-bog'ga nisbatan nafaqat cho'zilgan, balki bukilgan bo'lishi ham mumkin. Bunda karbonil guruh >C=O beshinchi uglerod atomiga yaqinlashishi mumkin, natijada ichki molekulyar ta'sirlashuv yuzaga kelib, birinchi va beshinchi uglerod atomi orasida kislorod orqali bog' hosil bo'ladi. Shu yo'l bilan olti a'zoli halqa–glyukozaning poluatsetal shakli vujudga keladi (*poluatsetal deb, spirt guruhi bilan birgalikda aldegid yoki keton tutgan birikmalardagi ichki o'zaro ta'sirlashuv mahsulotlariga aytiladi*):

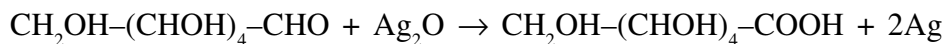


Halqali molekulada aldegid guruh yo'q, uning o'rniga birinchi uglerod atomida hosil bo'lgan –OH guruhni poluatsetal gidroksiguruh deb yuritiladi. U spirtlar gidroksiguruhlaridan ko'ra kuchliroq reaksiya qobiliyatiga ega va oson reaksiyaga kirishadi. Bu guruh halqa tekisligiga nisbatan turli holatlarda bo'lishi mumkin,

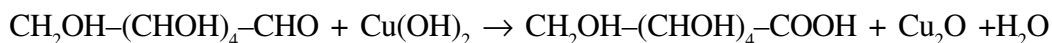
yuqoridagi formulada bu guruh halqa tekisligining ostida joylashgan, bunday holatdagi shaklni α -shakl deb ataladi. β -shaklda bu guruh halqa tekisligi ustida joylashadi.

Kimyoviy xossalari. Glyukoza aldegidlarga, spirtlarga, halqali birikmalarga xos reaksiyalarga kirisha oladi.

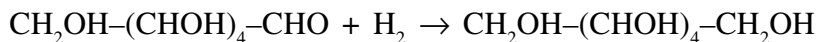
Glyukoza aldegid kabi qaytaruvchilik xossasiga ega bo'lib, kumush ko'zgu reaksiyasini beradi:



Glyukozani mis (II)-gidroksid bilan qaynatilganda glyukon kislotasi hosil bo'ladi:

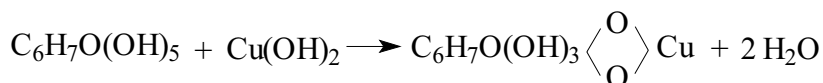
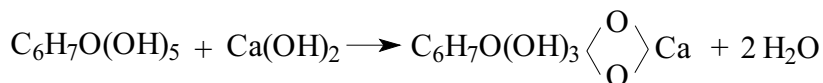


Glyukoza oksidlovchilik xossasini namoyon qilib, vodorod bilan ta'sirlashganda qaytarilib, spirt (sorbit-olti atomli spirt) hosil qiladi:



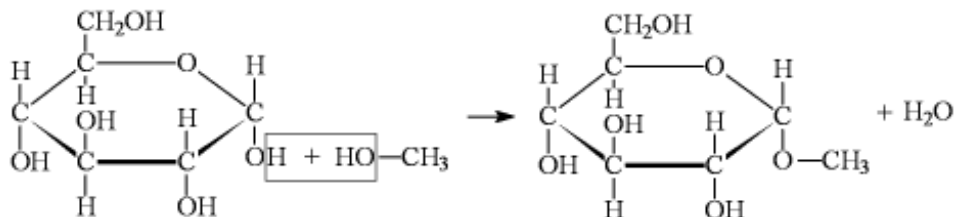
Yuqoridagi reaksiyalar glyukoza molekulasida aldegid mavjudligidan dalolat beradi.

Glyukoza ko'p atomli spirt sifatida ham metallar gidroksidlari bilan ta'sirlashadi:

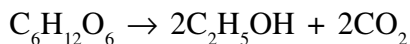


Mis saxarat-ko'k rangli modda bo'lib, bu reaksiya tibbiyotda siydikdagi qand miqdorini aniqlash uchun ishlatiladi.

Glyukozaning poluatsetal gidroksiguruhi spirtlar bilan ta'sirlashganda efirlarga o'xshash-glikozidlar hosil qiladi:



Bijg'ish. Glyukoza bioorganik katalizatorlar–fermentlar ta'sirida bijg'ishga uchraydi. Bijg'ishning bir necha turi ma'lum: spirtli, kislotali va b.q. Masalan, achitqi fermentlari ta'sirida glyukoza spirtli bijg'ishga uchraydi, natijada etanol va karbonat anhidrid hosil bo'ladi:



Boshqa fermentlar ta'sirida sirka kislota, moy va sut kislotalari, izopropil spirti, atseton hosil bo'lishi mumkin.

Oksidlanishi. Inson va hayvonlar organizmida glyukoza oksidlanishi natijasida hayotiy faoliyat uchun zarur bo'lgan energiya ajralib chiqadi.

Olinishi va ishlatilishi. Sanoatda glyukozani kraxmal va kletchatkani (o'simliklar biriktiruvchi to'qimasi, asosan, sellyulozadan iborat bo'ladi) gidrolizlab olinadi. (Polisaxaridlar mavzusiga qarang.)

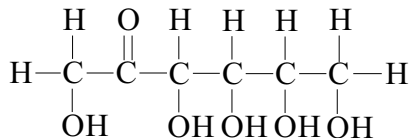
Glyukozani tibbiyotda, konditer mahsulotlari, oyna va yaltiroq o'yinchoqlar ishlab chiqarishda (kumush ko'zgu reaksiyasi), gazlama va teri mahsulotlariga ishlov berishda ishlatiladi.

Fruktoza

Fruktoza (meva qandi $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)–rangsiz kristall modda, suvda yaxshi eriydi, glyukozadan shirinroq, asal, meva-chevalarda uchraydi.

Fruktoza–ketospirt bo'lib, geksoketozalarga kiradi, glyukozaning izomeri.

Glyukoza kabi fruktoza ham halqali shakllarda mavjud bo'la oladi.



Fruktoza glyukoza kabi, spirtlar xossalarini namoyon qiladi–saxaratlar va murakkab efirlar hosil qiladi, gidrolizga uchramaydi. Saxarozadan 1,5 barobar, glyukozadan 3 barobar shirin bo'lgan bu qimmatbaho oziq moddasi organizm tomonidan oson o'zlashtirib olinadi (diabet bilan kasallangan odam organizmi saxarozadan ko'ra fruktozani oson o'zlashtiradi).

BKM elementlari: Uglevod, monosaharid, disaharid, polisaharid, glyukoza, tuzilishi, spirtli bijg'ish, fruktoza.

44-§. Disaxaridlar

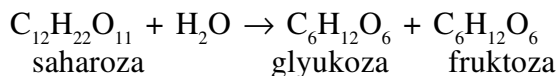
Iste'mol qilinayotgan shakarning tarkibini bilasizmi?

Fizik xossalari va tabiatda uchrashi. Saxaroza (qand lavlagi yoki shakarqamish qandi $C_{12}H_{22}O_{11}$) va maltoza (sut qandi $C_{12}H_{22}O_{11}$)—oq kristall modda, suvda yaxshi eriydi. Saxaroza shakarqamish poyalarida, oq qayin shirasi va ko'plab mevalar, poliz ekinlari tarkibida uchraydi. Maltoza esa, asosan, hayvon sutida bo'ladi.

Tuzilishi. Saxaroza halqa shaklidagi glyukoza va fruktoza monosaxaridlarining, maltoza esa ikki molekula glyukozaning birikishidan tashkil topgan disaxarid moddalardir.

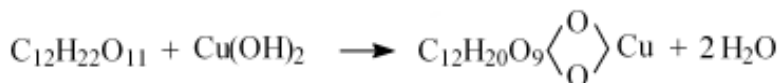
Saxaroza va maltoza molekularida aldegid guruh ham, karbonil guruh ham, poluatsetal gidroksiguruh ham yo'q. Ularda faqat spirt gidroksiguruhleri mavjud bo'lib, kimyoviy xossalari monosaxaridlarnikidan farq qiladi.

Kimyoviy xossalari. Saxaroza va maltoza vodorod ionlari ishtirokida qizdirilganda gidrolizga uchraydi. Saxaroza ikkita monosaxarid—glyukoza va fruktozani, maltoza esa ikki molekula glyukozani hosil qiladi:



Shuning uchun ular disaxaridlar deb ataladi.

Disaxaridlar metallar gidroksidlari bilan oson ta'sirlashadi. Masalan, saxaroza eritmasini mis (II)-gidroksid ustiga quyilganda, yorqin havo rang mis saxarati hosil bo'ladi:



Saxaroza eritmasini kalsiy gidroksid suspenziyasi bilan ta'sirlashuvidan suvda eruvchan kalsiy saxarat olinadi.

Disaxaridlar monosaxaridlardan «kumush ko'zgu» reaksiyasini bermasligi va boshqa qaytaruvchilar ta'sirida qaytarilmasligi bilan farq qiladi.

Olinishi va ishlatilishi. Saxaroza maxsus zavodlarda qand lavlagi va shakarqamishdan olinadi, maltoza hayvon sutidan va polisaxaridlar gidrolizi oraliq mahsulotlaridan ajratib olinadi. Ulardan oziq-ovqat sanoatida foydalaniladi.

BKM elementlari: Saharoza, gidrolizi, maltoza, mis saharit.



Savollar va topshiriqlar

1. *Glyukozada aldegid va gidroksiguruh mavjudligini ko'rsatuvchi reaksiya tenglamalarini yozing.*
2. *Eritmada glyukoza qanday shakllarda bo'ladi?*
3. *Glyukoza molekulasining shakllari bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?*
4. *Saxarozadan kalsiy saxarat olish reaksiya tenglamasini yozing.*
5. *Nima uchun monosaxaridlar gidrolizga uchramaydi?*
6. *Uglevodlarning sinflarini aytib bering.*

45-§.

Polisaxaridlar

Pahta tolasi, yog'och, kartoshka, bug'doy, sholi, makkajo'xori donlarining asosiy kimyoviy tarkibi bir hilmi?

Polisaxaridlar tirik olamning asosini tashkil etgan moddalar sinfi bo'lib, o'simlik organizmlarining asosiy qurilish materiali va oziq zaxiralari aynan polisaxaridlar bo'lib hisoblanadi.

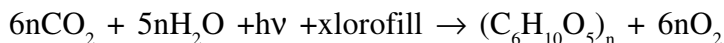
Kraxmal

Fizik xossalari va tabiatda uchrashi. Kraxmal–oq rangli kukun modda, sovuq suvda, spirtida, efirda erimaydi. Qaynoq suvda bo'kadi va kolloid eritma–kleyster hosil qiladi.

Kraxmal eng ko'p tarqalgan o'simlik uglevodi hisoblanadi; u barglarda fotosintez jarayoni natijasida hosil bo'ladi va ildizlarda, ildiz tugunaklarida, urug' va donlarda to'planadi:

- *Kartoshka tugunaklarida 20% atrofida*
- *Bug'doy va makkajo'xori donlarida 70% atrofida*
- *Guruchda 80% atrofida*

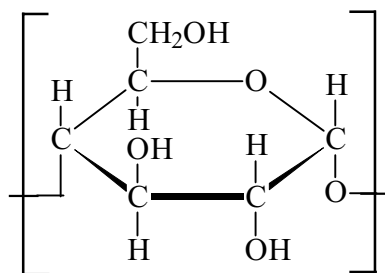
Fotosintez jarayoni quyidagi umumiy tenglama bilan ifodalanishi mumkin:



Tuzilishi. Kraxmal–tabiiy polimer bo'lib, uning tarkibi $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ umumiy formula bilan ifodalanadi. Kraxmal makromolekulalari struktura va o'lchamlari

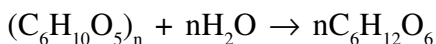
bo'yicha bir xil emas: chiziqli tuzilishga ega bo'lgan molekulalarda $C_6H_{10}O_5$ –bo'g'inidan bir necha yuzta bo'lib, molekulyar og'irligi bir necha yuz mingga teng bo'lsa, tarmoqlangan tuzilishli molekulalarida bir necha ming $C_6H_{10}O_5$ bo'g'ini tutadi va molekulyar og'irligi ham bir necha millionga boradi.

Kraxmal molekulasi, asosan, glyukozaning α -halqa shaklidagi quyida formulasi ko'rsatilgan qoldiqlaridan tuzilganligi aniqlangan:



α

Kimyoviy xossalari. *Gidroliz.* Kislotalar yoki fermentlar ishtirokida kraхmal suvda qizdirilganda avval kraхmalnikidan kichikroq molyar massaga ega bo'lgan oraliq mahsulotlar–*dekstrin* polisaxaridlari hosil bo'ladi, so'ngra saxaroza izomeri–maltoza, undan keyin gidroliz mahsuloti glyukoza hosil bo'ladi. Gidrolizning umumiy tenglamasi quyidagicha:



Gidrolizga uchrash–kraхmalning muhim kimyoviy xossasidir. Sanoatda glyukoza olish texnologiyasi kraхmalning shu xossasiga asoslangan.

Yod bilan ta'sirlashuv. Iod bilan ta'sirlashganda kraхmal ko'k rangga kiradi, bu esa kraхmal va yod uchun sifat reaksiyasi hisoblanadi.

Olinishi va ishlatilishi. Kraхmalni, asosan, kartoshka, guruch va makkajo'xoridan olinadi.

Oziq-ovqat (non, kartoshka, don mahsulotlari)dagi kraхmal insonning uglevodlarga bo'lgan ehtiyojini qondiruvchi asosiy manbadir. Organizmda kraхmal yog'larga o'xshab gidrolizga uchraydi va gidrolizning oxirgi mahsuloti–glyukoza holatida organizmga singadi.

Kraxmal antibiotiklar, vitaminlar, kolbasalar, konditer mahsulotlari ishlab chiqarishda, tibbiyotda, gazlamalarni oxorlash va ularga ishlov berishda qoʻllanadi. Kraxmalning koʻp miqdori etanol, glyukoza, dekstrin va boshqa moddalar olish uchun qayta ishlanadi.

Sellyuloza

Fizik xossalari va tabiatda uchrashi. Sellyuloza (kletchatka)—oq qattiq tolasimon modda, taʼmsiz va hidsiz, suvda va organik erituvchilarda erimaydi, doimiy suyuqlanish haroratiga ega emas. Tabiatda keng tarqalgan. Yuqori oʻsimliklar xujayra devorlarining asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi:

- *Yogʻochda 50% atorifida*
- *Paxta tolasida 98% gacha*
- *Jut ildizida 75% gacha*

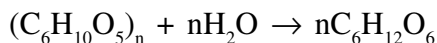
Gigroskopik momiq va filtr qogʻozi deyarli toza sellyulozadan iborat boʻladi.

Tuzilishi. Sellyuloza kraxmal kabi tabiiy polimer boʻlib, uning tarkibi $(C_6H_{10}O_5)_n$ umumiy formula bilan ifodalanadi. Sellyulozaning baʼzi turlari molekulalarida 40 mingtagacha $C_6H_{10}O_5$ boʻgʻinini tutadi (molekulyar massasi bir necha millionga boradi).

Sellyuloza va kraxmal bir xil umumiy formulaga ega boʻlsada, ularning tuzilishi turlicha. Kraxmal makromolekulalari α -glyukoza molekulalaridan tuzilgan va chiziqli, tarmoqlangan tuzilmaga ega boʻlsa, sellyuloza makromolekulalari β -glyukoza molekulalaridan tuzilgan va faqat chiziqli tuzilmaga ega. Buning natijasida kraxmaldan farqli ravishda sellyuloza oson tola hosil qila oladi va inson uchun oziq mahsuloti boʻlib hisoblanmaydi. Sellyuloza molekulalarida aldegid guruh ham, karbonil guruh ham, poluatsetal gidroksiguruh ham yoʻq. Ularda faqat spirt gidroksiguruhleri mavjud boʻlib, koʻp atomli spirtlarga xos kimyoviy xossalarni namoyon qiladi.

Kimyoviy xossalari. Sellyuloza ham aldegidning xossalari ega emas. Qaytaruvchilik, «kumush ko‘zgu» reaksiyasiga kirishish, mis gidroksid bilan ta’sirlashish kuzatilmaydi.

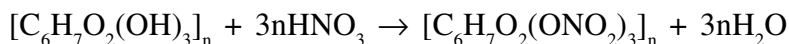
Gidroliz. Sellyuloza kraxmal kabi suyultirilgan kislotalar ta’sirida gidrolizga uchraydi, gidrolizning oxirgi mahsuloti glyukoza hisoblanadi. Gidrolizning umumiy tenglamasi quyidagicha bo‘ladi:



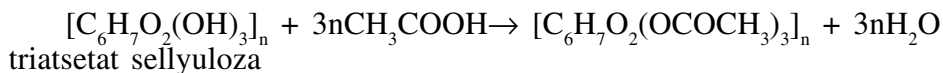
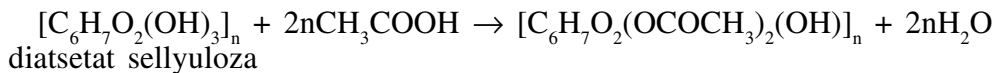
Gidrolizlanish–sellyulozaning muhim xossasidir. Gidroliz mahsuloti glyukozadan etanol olinadi. Yog‘ochlikdan olinuvchi etanol *gidroliz spirti* deb yuritiladi. Gidroliz spirti olishda 1 t yog‘ochlik 1,5 t kartoshka yoki 0,7 t donning o‘rnini bosadi.

Eterifikatsiya reaksiyasi. Sellyuloza har bir $C_6H_{10}O_5$ bo‘g‘inida uchtadan spirt gidroksiguruhi tutadi va ular orqali oddiy, murakkab efirlar hosil qiladi. Bu ham uning muhim xususiyatlaridan hisoblanadi.

Sellyulozaning konsentrlangan nitrat kislota bilan konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida murakkab efirlar–*mono-*, *di-* va *trinitratsellyulozalar* hosil qilishi sanoat uchun muhim ahamiyatga ega:



Sellyuloza nitratlari–juda tez yonuvchi moddalardir. Trinitratsellyuloza (*piroksilin*)–tutunsiz porox tayyorlashda ishlatiladigan portlovchi modda. Sellyuloza sirk kislota bilan atsetat efirlar (*di-* va *triatsetatsellyuloza*) hosil qiladi:

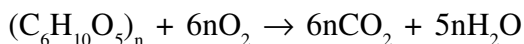


Di-va triatsetat sellulozalar sun’iy atsetat tolalar olishda ishlatiladi. Inson kiyim va boshqa xo‘jalik buyumlari tayyorlash uchun qadimdan tabiiy tolalardan (zig‘ir, kanop, paxta–sellyulozadan tashkil topgan; jun, ipak–oqsillardan tashkil topgan) foydalanib keladi.

Hozirgi vaqtga kelib, kimyoviy usullar yordamida olinadigan kimyoviy tolalardan foydalanish keng tus olib bormoqda. Tabiiy tolalarni kimyoviy qayta ishlab olinadigan tolalar *sun’iy tolalar* deb, sintetik materiallardan olinadigan tolalar esa *sintetik tolalar* deb ataladi. Sun’iy atsetat tolalar yetarli darajada pishqlikka ega, yumshoq, titilmaydigan, yoqimli tuslanishga ega va shu kabi qimmatbaho xususiyatlari bor

tolalardir. Ularning kamchiligi shundaki, tabiiy paxta tolalaridan ko'ra gigroskopikligi kam va elektrostatik yig'uvchanlik xususiyatiga ega.

Yonishi. Sellyuloza yaxshi yonadi:



Termik parchalanishi. Havosiz joyda qizdirilganda sellyuloza parchalanadi. Bunda yog'och ko'miri (pista ko'mir), suv va uchuvchan organik moddalar: metanol, sirka kislota, atseton va boshqalar hosil bo'ladi.

Ishlatilishi. Sellyuloza yog'ochlik sifatida qurilishda, maishiy turmushda, tolasimon materiallar sifatida (paxta, kanop, zig'ir va b.q.) to'qima gazlamalar, arqonlar tayyorlashda ishlatiladi. Sellyulozaning katta miqdori qog'oz, etanol, paxta momig'i tayyorlashga, sun'iy tolalar (atsetat, viskoza) olishda asosiy xom ashyo bo'lgan oddiy va murakkab efirlar olishga, sun'iy charm, plastmassalar (selluloid, sellofan), loklar, elektroizolyatsion qoplamalar, yonmaydigan kinoplenka, ionitlar, tibbiyot kollodiysi kabilar tayyorlashga sarflanadi.

BKM elementlari: Krahmals, tuzilishi, sellyuloza, gidrolizi, atsetat sellyuloza, tabiiy, suniy va sintetik tolalar.



Savollar va topshiriqlar

1. Qanday tajribalar asosida glyukoza, saxaroza, kraxmal va sellyulozani farqlash mumkin?
2. Glyukoza, saxaroza, kraxmal va sellyuloza molekularining tuzilish formulalarini yozing.
3. Fruktoza, glyukoza, saxaroza, kraxmal va sellyulozadan qaysi biri gidrolizga uchraydi? Ularning o'xshash va farq qiluvchi tomonlarini ko'rsating.
4. Sellyulozani ko'p atomli spirt ekanligini tasdiqlovchi reaksiya tenglamalarini yozing.
5. 50% sellyuloza tutgan yog'ochning 250 kg midan olinadigan glyukoza massasini toping. Shu glyukozadan unum 80% ni tashkil qilgan holda olinadigan spirt miqdorini aniqlang.

AZOTLI ORGANIK BIRIKMALAR

46-§. Aminlar

Ohaktoshdan anilin olish mumkinmi? (Javobingizni kimyoviy reaksiya tenglamalari yordamida izohlang.)

Azot tutuvchi organik birikmalar turli sinflarni o'z ichiga oladi: nitrobirikmalar, aminlar, aminokislotalar va b.q. azot tutuvchi moddalarning tabiatdagi roli beqiyosdir, barcha tirik organizmlarning muhim tarkibiy qismi bo'lgan oqsillar aminokislotalardan tashkil topgan.

- *Aminlar deb, ammiakdagi NH_3 bitta, ikkita yoki barcha vodorod atomlarining uglevodorod radikallariga almashishidan hosil bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi.*
- *Ammiakdagi bitta vodorod almashgan bo'lsa, birlamchi amin deb ataladi: NH_2-R^1*
- *Ammiakdagi ikkita vodorod almashgan bo'lsa, ikkilamchi amin deb ataladi: R^1-NH-R^2 ($R^1=R^2$ bo'lishi mumkin)*
- *Ammiakdagi barcha vodorod almashgan bo'lsa, uchlamchi amin deb ataladi: $R^1-NR^3-R^2$ ($R^1=R^2=R^3$ bo'lishi mumkin)*

Uglevodorod radikali tabiatiga qarab, aminobirikmalar:

- Alifatik aminlar
 - Alitsiklik aminlar
 - Aromatik aminlar
 - Geterotsiklik aminlar
- kabilarga bo'linishi mumkin.

Nomlanishi. Birlamchi aminlar tegishli uglevodorod nomiga *-amin* qo'shimchasini qo'shish bilan nomlanadi. Uglevodorodning qaysi uglerodida aminoguruh turgan bo'lsa, nomlanishda oldin shu uglerod raqami oldin yoziladi:

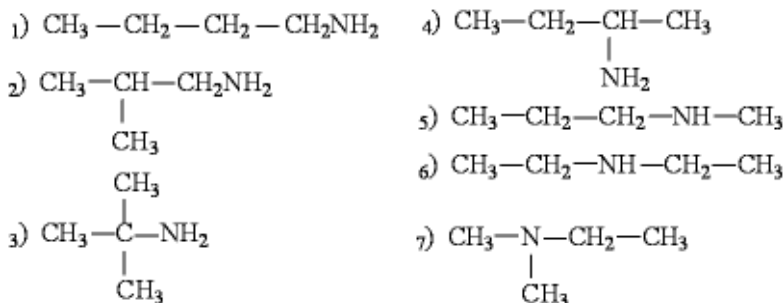
CH_3-NH_2 metanamin

$CH_3-CH(NH_2)-CH_2-CH_3$ 2-butanamin

Bir xil radikalli simmetrik aminlarni nomlaganda, ikkilamchi va uchlamchi aminlar radikal nomiga di-, tri-prefikslarini qo'shib nomlanadi: $\text{HN}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ –difenilamin, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ –trimetilamin.

Izomeriyasi. Aminlarda uglevodorod zanjiri bilan bog'liq zanjir izomeriyasi va aminoguruh joylashgan holatiga qarab holat izomeriyasi uchraydi.

$\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$ tarkibli aminlar.



Elektron tuzilishi. Barcha aminlarda ammiakdagi kabi, azot atomlari erkin elektron juftiga ega. Shu elektronlar hisobiga azot atomi o'ziga suvning yoki kislotaning protonini H^+ birlashtirishi mumkin. Shuning uchun aminlar ammiak kabi asos xossalari namoyon qiladi. Aminlar–organik asoslardir. Aminlar molekullari qutbli bo'ladi.

Molekuladagi atomlarning o'zaro ta'sirlari. Alifatik aminlar radikallarining induksion tabiati ta'sirida ammiakdan ko'ra kuchli, aromatik aminlar esa ammiakdan kuchsiz asoslar hisoblanadi.

Aromatik aminlarda uglevodorod radikallarining soni ortib borishi bilan asoslilik kamayib boradi, alifatik aminlarda esa kuchayib boradi.

Asoslilik xossalari ammiak, birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi hamda aromatik aminlar qatorida quyidagi tartibda kuchayib boradi:



Aminoguruh ham o'z navbatida uglevodorod radikaliga ta'sir ko'rsatadi. Aromatik aminlarda benzolning vodorod atomlarining harakatchanligi erkin benzoldagidan ko'ra ortib ketadi. Masalan, anilin $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ benzolga nisbatan o'rin olish reaksiyalariga oson kirishadi.

To'yingan alifatik aminlar

Fizik xossalari. Quyi aminlar: metanamin, dimetilamin, trimetilamin–ammiak hidiga ega, suvda yaxshi eruvchi, gazzimon moddalar. Gomologik qatorning

oʻrta vakillari: suyuqliklar, yuqori vakillari–hidsiz, suvda erimaydigan, qattiq moddalardir.

Kimyoviy xossalari. Aminlar kimyoviy xossalariga koʻra ammiakka juda oʻxshab ketadi. Ular uchun asos xossalari xarakterlidir.

Asos xossalari. *Suv bilan taʼsirlashuv.* Aminlar suvda alkilammoniy ioni $[\text{RNH}_3]^+$ hosil qilib eriydi, bunda eritmada OH^- ionlar toʻplanadi:



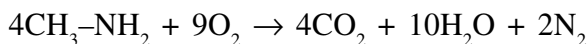
Buning natijasida aminlar suvli eritmalarida ishqoriy muhit vujudga keladi. Ular indikator rangini oʻzgartiradi: fenoltalein–pushti, lakmus esa koʻk rangga kiradi. Alkilammoniy ioni ammoniy ioniga oʻxshash tuzilishga ega, unda azot 4 valentli va 3 oksidlanish darajasiga ega.

Kislotalar bilan taʼsirlashuv. Aminlar ammiakka oʻxshab mineral kislotalar bilan taʼsirlashib, alkilammoniy tuzlarini hosil qiladi.



Bu reaksiya gaz holatda ham, suyuq va qattiq holatda ham amalga oshadi. Hosil boʻlgan tuzlar–hidsiz, suvda yaxshi eriydigan, qattiq moddalardir. Suvli eritmalarida toʻla dissotsiatsiyalangan holda boʻladi. Ishqorlar (ayniqsa, qizdirganda) taʼsirida erkin aminlargacha parchalanadi.

Yonuvchanlik. Ammiakdan farqli ravishda aminlar havoda yonadi (ammiak qanday sharoitda yonishini eslang):



Anilin aromatik aminlarning vakili sifatida

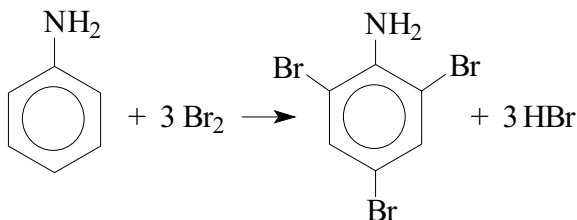
Aminlardan eng katta amaliy ahamiyat kasb etadigani–birlamchi aromatik amin –anilindir (benzolamin, fenilamin) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.

Fizik xossalari. Anilin–rangsiz, moysimon, oʻziga xos hidli, suvda kam eruvchan modda. Kuchli zahar. Oksidlanishi natijasida havoda qorayib qoladi.

Kimyoviy xossalari. *Asos xossalari.* Anilin–kuchsiz asos. Manfiy induksion effektga ega fenil radikali C_6H_5 –aminoguruh azotining juftlashmagan elektronlarini oʻziga tortishi natijasida azotdagi elektron zichlik kamayadi va u vodorodning bogʻlanib turishini boʻshashtirib yuboradi. Shuning uchun anilinning asos xossasi alifatik aminlarnikidan kuchsiz (fenoldagi fenil radikalini gidroksil guruhdagi elektronlarni oʻziga tortishi natijasida vodorod boʻshashishi hisobiga fenolning kislotalilik xossasini kuchaytirishini eslang). Anilin suv bilan taʼsirlashmaydi, uning suvli eritmaları indikator rangini oʻzgartirmaydi.

Kislotalar bilan ta'sirlashuvi. Kuchli kislotalar bilan anilin tuz hosil qiladi. Ularga ishqor ta'sir etganda esa anilin erkin holda ajralib chiqadi.

Benzol yadrosi reaksiyalari. Anilinning benzol yadrosidagi vodorod atomlari galogenlar, nitro-, sulfoguruhlar bilan oson almashadi. Bu reaksiya benzoldagidan ko'ra osonroq ro'y beradi, o'rinbosarlar 1-tartib o'rinbosari bo'lgan aminoguruhga nisbatan *orto*- va *para*-holatlarga joylashadi. Anilinga bromli suv ta'sir ettirilganda oq rangli tribromanilin cho'kmasi hosil bo'ladi (benzol bromli suv bilan ta'sirlashmaydi).

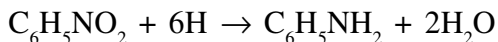


Oksidlanishi. Anilin havo kislorodi va boshqa oksidlovchilar ta'sirida oson oksidlanib, turli rangdagi mahsulotlar hosil qiladi. Anilinga sifat reaksiyasi sifatida eng sezgir reaksiyalardan biri bo'lgan xlorli ohak CaOCl_2 bilan ta'sirlashish reaksiyasi qo'llanadi, bunda xarakterli binafsha rang hosil bo'ladi. Xromli aralashma sifatida ma'lum bo'lgan kaliy bixromat va sulfat kislota aralashmasi ta'siridan anilin qora rangli mahsulot–qora anilinni hosil qiladi. Qora anilin suvda erimaydi, sovun va yorug'lik ta'siriga chidamli bo'lgani uchun gazlama va mo'ynalarni bo'yashda ishlatiladi.

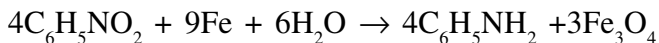
Olinishi va ishlatilishi. Anilin–kimyo sanoatining muhim mahsulotlaridandir. U anilin bo'yoqlari, dorilar (sulfanilamidlar), portlovchi moddalar, yuqorimolekulyar birikmalar va b.q. larni olishda xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Anilinning olinishi nitrobenzolni qaytarishga asoslangan (rus olimi N.N.Zinin, 1842):

Bu reaksiya umumiy holda quyidagi ko'rinishga ega



N.N.Zinin ammoniy sulfidni qo'llagan edi, hozirgi kunda laboratoriyalarda nitrobenzolni temir va xlorid kislota ishtirokida qaytarib, sanoatda esa vodorod bilan katalitik qaytarish usuli bilan olinadi:



BKM elementlari: Aminlar, alifatik aminlar, metilamin, izomeriyasi, anilin, Zinin reaksiyasi.

47-§. Aminokislotalar

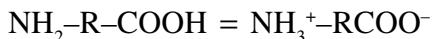
Aminokislotalarning biologik ahamiyati to‘g‘risida nimalarni bilasiz?

- *Aminokislotalar—uglevodorod radikalida aminoguruh ($-NH_2$) va karboksil ($-COOH$) guruh tutgan organik kislotalardir*
- *Aminokislotalarning umumiy formulasi $NH_2-R-COOH$*

Karboksil guruhga nisbatan aminoguruh joylashuviga qarab, aminokislotalar quyidagicha tabaqalashtiriladi:

- α (alfa)-aminokislotalar
- β (beta)-aminokislotalar
- γ (gamma)-aminokislotalar
- Δ (delta)-aminokislotalar
- ϵ (epsilon)-aminokislotalar

Tuzilishi. Aminokislotalar molekularida bir vaqtning o‘zida qarama-qarshi kimyoviy xossaga ega bo‘lgan ikkita funksional guruh tutadi. Aminoguruh asos xossaga ega bo‘lsa, karboksiguruh kislotali xossaga ega. Bu ikki guruh molekulada ichki tuz (bipolyar ion) hosil qiladi:



Bipolyarlik aminokislotalarning suvda eruvchanligini, suvli eritmalarining neytralligini, qattiq tuzlarining kristall tuzilishga egaligini, nisbatan yuqori suyuqlanish haroratiga ega ekanligini izohlaydi.

Aminokislota radikali tarkibiga turli funksional guruhlar kirishi mumkin: gidroksi $-OH$, tio $-S$, tiol $-SH$ va b.q.

- *Eng muhim aminokislotalar α -aminokislotalar bo‘lib, ulardan oqsil molekulari tuzilgan.*

Ko‘p aminokislotalar trivial nomlarga ega, halqaro nomenklatura bo‘yicha nomlanganda tegishli karbon kislota nomiga *amino*-prefiksi qo‘shib qo‘yiladi.

Quyida ba‘zi aminokislotalar formulalari va nomlanishi, sinflari haqida ma‘lumotlar keltirilgan.

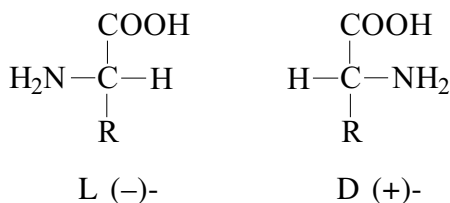
Tabiatda uchraydigan ayrim aminokislotalar

13-jadval

Formulasi	Nomlanishi		Sinflanishi
	Empirik	Tarixiy	
$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Glitsin	Aminoetan kislota	Alifatik to'yingan monoaminomonokarbon
$\text{CH}_3\text{C}^{\alpha}\text{H}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Alanin	α -aminopropankarbon kislotasi	—*—
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Leysin	α -amino- γ -metilpentan-karbon kislotasi	—*—
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Izoleysin	α -amino- β -metilpentan-karbon kislotasi	—*—
$\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Lizin	α, ϵ -diaminogeksankarbon kislotasi	Alifatik to'yingan diaminomonokarbon
$\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Glutamin	α -aminopentadikarbon kislotasi	Monoaminodikarbon
$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Fenilalanin	α -amino- β -fenilpropan-karbon kislotasi	Aromatik monoaminomonokarbon
$\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Serin	α -amino- β -gidroksipropan-karbon kislotasi	Monoaminomonokarbon
$\text{HS}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Sistein	α -amino- β -tiolpropan-karbon kislotasi	Monoaminomonokarbon

Izomeriyasi. Aminokislotalar uchun strukturaviy va stereoizomeriya xos. Aminokislotalarning strukturaviy izomeriyasi uglevodorod radikali (zanjir izomeriyasi) va karboksil guruhga nisbatan aminoguruh joylashuvi hisobiga ro'y bersa, stereoizomeriya to'rtta turli atomlar guruhi bilan bog'langan uglerod atomining asimmetriyasi bilan bog'liq. Stereoizomerlar optik faollik namoyon qiladi va optik izomerlar deb ataladi.

Optik izomerlar bir xil fizik (suyuqlanish va qaynash haroratlari, zichlik) va kimyoviy xossalarga ega bo'lsada, ulardan biri qutblangan nurni chapga (L yoki (-)-shakl), boshqasi o'ngga (D yoki (+)-shakl) buradi.



Fizik xossalari va tabiatda uchrashi. Aminokislotalar tabiatda erkin holda va boshqa birikmalar tarkibida ham uchraydi. Barcha o‘simlik va hayvon oqsillari aminokislotalardan tashkil topgan. Aminokislotalar–rangsiz, suvda yaxshi eruvchan, ko‘pchiligi shirin ta‘mli kristall moddalardir.

Kimyoviy xossalari. Aminokislotalar organik amfoter moddalar bo‘lib, ular asos xossasini ham, kislota xossasini ham namoyon qiladi. Noorganik amfoter moddalardan farqi shuki, ularning amfoterligi turli funksional guruhlar borligi bilan belgilanadi. Aminokislotalar bipolyar ionlar hosil qiladi.

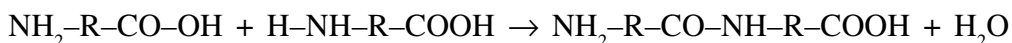
Indikatorlar rangiga ta‘siri. Monoaminomonokarbon va diaminodikarbon aminokislotalar indikator rangini o‘zgartirmaydi. Diaminomonokarbon aminokislotalar ishqoriy, monoaminodikarbon aminokislotalar kislotali tabiatga ega va shunga qarab indikator rangiga ta‘sir ko‘rsatadi.

Kislota xossalari (karboksil guruh reaksiyalari). Aminokislotalar odatdagi kislotalar kabi metallar, metall oksidlari va ishqorlar bilan ta‘sirlashib tuzlar hosil qiladi.

Spirtlar bilan noorganik va organik kislotalar kabi murakkab efirlar hosil qiladi.

Asos xossalari (aminoguruh reaksiyalari). Aminokislotalar organik asoslar kabi kuchli mineral kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuzlar hosil qiladi.

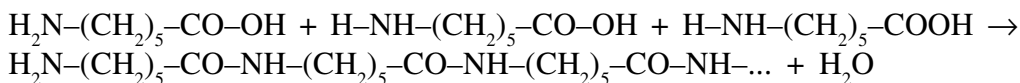
Xususiy reaksiyalar. Aminokislotalar uchun polikondensatsiya reaksiyalari xos bo‘lib, bunda polipeptidlar hosil bo‘ladi:



• *-CO-NH-bog‘i peptid (amid) guruhi, uglerod va azot orasidagi bog‘ peptid (amid) bog‘i deb ataladi*

Ikkita aminokislota molekulasidan *dipeptid*, uchtasidan *tripeptid*, to‘rttasidan *tetrapeptid* va h.k. hosil bo‘ladi. Oqsil molekulalarida aminokislotalar bir-biri bilan peptid bog‘lari orqali bog‘lanadi. Inson va hayvonlar organizmida oqsil sintezini shunday oddiy sxema bilan tasavvur qilish mumkin.

Aminokapron kislota polikondensatsiyasidan *kapron* hosil bo‘ladi:



Kapron makromolekulalari chiziqli tuzilishga ega va umumiy $[-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5\text{-CO-}]_n$ formula bilan ifodalash mumkin. Kapronning molekulyar massasi 16000–22000 atrofida bo‘ladi. Kapron tala tortish mumkin. Kapron tolasi sintetik kimyoviy tolalarga misol bo‘lishi mumkin. U nam tortmaydi, pishiqligini yo‘qotmaydi namda chirimaydi, barcha tabiiy tolalardan ko‘ra yemirilishga chidamli.

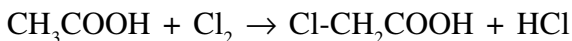
Kapronning yuqori darajadagi pishiqligi makromolekulalaridagi -NH- va -CO-guruhlarining o‘zaro ta’sirlashuvi natijasida hosil bo‘lgan ko‘p sonli vodorod bog‘lari mavjudligi natijasidir.

Ammo kapron tolalari ba’zi kamchiliklardan holi emas: kislotalar (amid bog‘i bor joydan gidrolizlanib ketadi) va yuqori harorat ta’siriga (215°C da suyuqlanadi) chidamli emas.

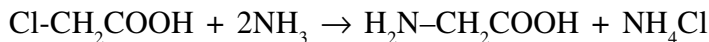
Kapron tolalaridan kiyim-kechak, sun’iy mo‘yna, parashyut, arqon, baliq to‘rlari tayyorlanadi. O‘ta pishiq kapron tolalaridan avto-va aviashinalar uchun, mashina detallari va mexanizmlari uchun kord to‘qima materiali tayyorlanadi.

Olinishi va ishlatilishi. Aminokislotalar oqsillar gidrolizining ohirgi mahsuloti sifatida olinadi.

Aminokislotalarni sintetik usulda olishning bir usuli ikki bosqichdan iborat:
a) galogen almashgan karbon kislota sintezi:



b) ammiak ta’sir ettirib aminokislota olish:



Aminokislotalar tirik organizmlarda azot almashinuvida muhim ahamiyatga ega. Ular hayotiy faoliyat uchun zarur bo‘lgan oqsil, peptid, ferment, gormon, va boshqa moddalar hosil bo‘lishida asosiy manba hisoblanadi.

- *Inson va hayvonlar organizmida boshqa aminokislotalardan yoki oqsil bo‘lmagan komponentlardan sintez qilinishi mumkin bo‘lgan aminokislotalar almashinuvchi aminokislotalar deb ataladi.*
- *Inson va hayvonlar organizmida sintez bo‘lmaydigan, lekin normal hayotiy faoliyat uchun zarur bo‘lgan aminokislotalar almashinmaydigan aminokislotalar deb ataladi (lizin, izoleysin, fenilalanin... ja’mi 8 ta aminokislota).*
- *Almashinmaydigan aminokislotalar faqat yashil o‘simliklar tomonidan sintezlanadi.*

Aminokislotalar tibbiyotda, hayvonlar ozuqasini boyitish uchun chorvachilikda, plastmassalar va sun’iy tolalar olish uchun ishlatiladi.

BKM elementlari: Aminokislotalar, α -aminokislotalar, izomeriyasi, optik izomeriya, peptid bog‘lar.

? Savollar va topshiriqlar

1. Propanaminning barcha izomerlari formulalarini yozing.
2. Nima uchun dimetilamin metanamindan kuchli asos hisoblanadi?
3. Ammiak va aminlarning o'xshash tomonlarini tasdiqlovchi reaksiya tenglamalarini yozing.
4. 0,246 kg nitrobenzoldan reaksiya unumi 80% bo'lganda qancha anilin olish mumkin?
5. Benzol va anilinni ularning aralashmasidan ajratish yo'lini ko'rsating.
6. Aminokislotalarning umumiy formulasini yozing. Ichkimolekulyar tuz va bipolyar ion hosil bo'lishini tushuntiring.
7. Peptid bog' nima?

48-§. Oqsillar

Oqsillarning kundalik turmushdagi ahamiyati haqida nimalarni bilasiz?

Oqsillar—organik moddalar rivojlanishining oliy shaklidir. Oqsillar tiriklikning asosidir. Hayot—oqsillarning yashash shaklidir.

Tarkibi va tuzilishi. Turli oqsillar ma'lum bo'lib, ularning molekulyar massalari 6000 dan bir necha milliongacha boradi. Turli oqsillarning element analizi natijalari bo'yicha ularda C→50–55 %, O→21,5–23,5 %, H→7 % atrofida, N→15–17 %, S→ 0,3–2,5 % yana biroz miqdorda P, galogenlar, metallar bo'ladi. Masalan, qon oqsili—gemoglobinning empirik formulasi ($C_{738}H_{1166}O_{208}S_2Fe$)₄.

Oqsillar tarkibi va kimyoviy tuzilishi haqidagi asosiy ma'lumotlar ularni gidroliz qilib aniqlangan. Har qanday oqsil gidrolizida α – aminokislotalar hosil bo'ladi. Oqsillar tarkibida 23 ta aminokislota ko'p uchraydi. Oqsillarda aminokislotalar peptid bog'i orqali bog'langan.

- Aminokislotalarning ma'lum izchillikda joylashgan polipeptid zanjiri oqsilning birlamchi strukturasi deb ataladi.
- Polipeptid zanjiridagi peptid bog'lari hosil qilgan vodorod bog'lari ta'sirida murakkab spiralsimon fazoviy struktura oqsilning ikkilamchi strukturasi deb ataladi.
- Ikkilamchi strukturaning yig'ilishi natijasida, polipeptid zanjiri radikallari funksional guruhlari o'zaro ta'sirlaridan (karboksil va aminoguruhdan tuz ko'prigi, karboksil va gidroksiguruhdan murakkab efir ko'prigi, oltingugurtdan disulfid ko'prigi) vujudga keladigan uch o'lchamli fazoviy struktura oqsilning uchlamchi strukturasi deb ataladi.

Sinflanishi. Oqsillarning kimyoviy tarkibiga ko‘ra *oddiy va murakkab oqsillarga* bo‘linadi.

Oddiy oqsillar yoki *proteinlarga* to‘liq gidrolizlanganda faqat aminokislotalar hosil bo‘luvchi oqsillar kiradi. Ular oqsillar orasida ko‘pchilikni tashkil etadi.

Murakkab oqsillar yoki *proteidlar*ga gidrolizlanganda aminokislotalardan tashqari oqsil bo‘lmagan tabiatga ega moddalar (uglevodlar, fosfat kislota, nuklein kislota va b.q.) ham hosil bo‘ladigan oqsillar kiradi.

Oqsillarning umumiy xossalari. Oqsillarning biologik faolligi ularning molekulasida fazoviy tuzilishi va kimyoviy tuzilishiga bog‘liq bo‘ladi. Oqsillar turli fizik xossalarga ega: ba‘zilari suvda kolloid eritma hosil qilib eriydi (tuxum oqsili), ba‘zilari tuzlarning suyultirilgan eritmalarida eriydi, uchinchilari umuman erimaydi (qoplama to‘qimalarining oqsillari).

Ba‘zi oqsillar (qon gemoglobini, tovuq tuxumi oqsili) kristall holda ajratib olinishi mumkin.

Kimyoviy xossalari. *Gidroliz.* Fermentlar ta‘sirida yoki kislota va ishqor eritmalarini bilan qizdirilganda oqsillar gidrolizlanadi. Gidrolizning oxirgi mahsuloti aminokislotalardir.

Amfoter xossalari. Oqsillar molekulasida (aminokislotali bo‘g‘in radikalida) -COOH va NH₂-guruhlar bo‘lishi amfoterlik xossasini beradi. Ular kislota va ishqorlar bilan tuzlar hosil qilib ta‘sirlashadi.

Oqsillar denaturatsiyasi –bu oqsillar konfiguratsiyasining (ikkilamchi va uchlamchi strukturalarining) qizdirish, radiatsiya, kuchli kislota, ishqorlar, og‘ir metallar tuzlari, kuchli silkitish ta‘sirida buzilishidir. Oqsillar denaturatsiyasida fazoviy tuzilish buzilishi (vodorod, tuz, efir, polisulfid bog‘larining buzilishi) natijasida oqsillarning biologik faolligi ham yo‘qoladi.

Oqsillarni kuchli qizdirilganda kuygan pat hidini beruvchi uchuvchan moddalar hosil bo‘ladi. Bu hodisadan oqsillarni aniqlashda foydalaniladi.

Oqsillarga rangli reaksiyalar.

- *Biuret reaksiyasi–oqsilga ishqor va bir necha tomchi mis kuporosi eritmasidan ta‘sir ettirilganda binafsha rang hosil bo‘ladi.*
- *Ksantoprotein reaksiyasi–benzol halqasi tutgan oqsillarga konsentrlangan nitrat kislota ta‘sir ettirilganda sariq rang hosil bo‘ladi, ishqor qo‘shilsa sariq rang zarg‘aldoq rangga o‘tadi.*

Oqsillarning biologik ahamiyati. Oqsillar tirik organizmlarning asosiy tarkibiy qismi bo‘lib, ular barcha o‘simlik va hayvon hujayralarining protoplazmalari va yadrolari tarkibiga kiradi. Hayot oqsillarning yashash usulidir. Hayvonlar organizmi o‘zining oqsillarini olayotgan oziqlaridagi oqsillar aminokislotalari hisobiga quradi.

Oziqda oqsil yetishmovchiligi yoki bo'lmashligi og'ir kasalliklarga olib keladi. Oqsillarning oziq qimmati ulardagi aminokislota tarkibi, almashinmaydigan aminokislotalari bilan belgilanadi. Hayvonlar organizmiga oqsillar o'simlik va boshqa hayvon oziqlari bilan birga kiradi. Oshqozon va ichak fermentlari ta'sirida oqsillarning gidrolizi ro'y beradi. Bunda hosil bo'lgan aminokislotalar ichak devorlari orqali qonga so'riladi, qon esa ularni to'qima va hujayralarga yetkazadi. U yerda ulardan shu organizm uchun zarur bo'lgan oqsillar biosintezlanadi. Oqsillardan organizmning hujayra va to'qimalari quriladi.

Hayvonlar oziqsida almashinmaydigan aminokislotalar yetishmovchiligi mavjud bo'lsa, bo'yi o'smay qoladi, hayvon og'irligi kamayadi va hatto o'lim yuz berishi mumkin.

Oqsillar tirik materiyaning muhim funksiyalari va xarakterli tomonlarini boshqaradi—ong, irsiyat, o'sish, harakat, sezgi organlarining faoliyati, kasalliklar tabiati, immunitet hodisasi va x.k.

Organizmida oqsillar biosintezidek juda murakkab biokimyoviy jarayon aniq va tez amalga oshadi: 2–3 soniyada oqsil molekulasi hosil bo'ladi.

Hujayrada amalga oshadigan nozik va murakkab jarayonlar mohiyatini o'rganish hozirgi kunning eng qiziqarli, dolzarb, muhim muammolaridandir. Bu muammoni yechish bilan ilgari faqat tirik organizmlarda ro'y berib kelgan jarayonlarni amalga oshirish imkonini bera oluvchi yangi biotexnologik jarayonlar yaratilishi mumkin.

Oqsil moddalarni o'rganish tiriklik va hayotiy faoliyatni anglash, uni ongli ravishda boshqarish imkoniyatini beradi.

Oqsillar sanoatda tabiiy tolalar (ipak, jun), teri—charm, jelatina, kazein plastmassalar olishda ishlatiladi.

Tibbiyot uchun oqsil preparatlari: gormonlar, zardoblar, qon o'rnini bosuvchilar ishlab chiqarish muhim ahamiyatga ega.

BKM elementlari: Oqsillar, peptid bog'lar, proteinlar, tarkibi, oddiy oqsillar, murakkab oqsillar, gidrolizi, amfoter xossasi, fenaturatsiya, rangli reaksiyalar.

§49.

Yuqori molekulyar birikmalar

Tabiiy, sun'iy va sintetik polimerlarga misollar keltiring va ular haqida nimalar bilasiz?

Sintetik yuqori molekulyar birikmalarga va polimer materiallarga plastmassalar (polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polistriol, fenoloformaldegid plastmassalar va b.q.), sintetik kauchuklar kiradi.

Yuqori molekulyar birikmalarning (YMB) xossalari ularning tuzilishi va sintez qilib olish usuliga bog'liq.

- *Polimerlanish–bir xil molekulalarning ketma-ket yanada yirik molekulalar hosil qilib birikish reaksiyasi*
- *Polimerlanish natijasida yuqori molekulyar moddalar–polimerlar hosil bo‘ladi*
- *Polimer molekulalari makromolekula deb ataladi*
- *Makromolekulani hosil qiladigan quyimolekulyar birikmalar–monomerlar deb ataladi*
- *Polimer hosil bo‘lishidagi monomerlar soni–polimerlanish darajasidir*
- *Polimerlarning molekulyar massasi–doimiy kattalik emas, balki polimerlanish darajasi asosidagi o‘rtacha qiymatdir*

Polimerlarning tuzilishi. Ma’lumki, polimer makromolekulasining geometrik shakli chiziqli, tarmoqlangan, fazoviy bo‘lishi mumkin. Shuni esdan chiqarmaslik lozimki, chiziqli tuzilish uglerod atomlari bir chiziqda yotgandagina emas, balki zigzagsimon joylashgan uglerod zanjirida kuzatilishi mumkin.

Polimerlarning muhim tavsifi ularning amorf va kristall strukturalaridir. Polimerlarning kristall strukturasi makromolekulalarning tartibli (parallel) joylashishi bilan, amorf strukturasi esa tartibsiz joylashishi bilan tavsiflanadi. Polimer molekulalari to‘la kristall tuzilishga ega bo‘lmaydi. Odatda makromolekulaning bir qismida tartibli joylashuv bo‘lsa, boshqa qismida unga nisbatan tartibsiz joylashuv bo‘ladi. Ayni polimerning kristallik darajasi o‘zgarib turadi. Masalan, polimer cho‘zilganda uning molekulalari parallel joylashadi va uning kristalligi ortadi.

Polimerlarning nisbiy molekulyar massasi–o‘rtacha qiymat, chunki ayni polimer uchun polimerlanish darajasi barqaror kattalik emas.

Polimerlarning xarakterli xossalari. Polimerlar quyi molekulyar birikmalarga o‘xshab aniq haroratda emas, balki ma’lum harorat intervalida suyuqlanadi. Ba’zi polimerlar umuman suyuqlanmaydi. Polimerlar haydalmaydi, kam eruvchan, ularning eritmalari katta qovushoqlikka ega. Polimerlar mexanik jihatdan yuqori mustahkamligi bilan ajralib turadi. Bularning barchasi polimerlar tuzilishining o‘ziga xosligi bilan izohlanadi.

Moddani suyuqlantirish uchun qizdirib uning molekulalari orasidagi tortishish kuchini yengish kerak. YMB da makromolekulalar bir-biri bilan ko‘p sonli bog‘lar bilan tortilib turadi va bu tortishish kuchlarini yengish uchun ko‘p energiya sarf qilish kerak bo‘ladi. Polimerlanish darajasi–ayni polimer molekulalari uchun doimiy kattalik bo‘lmagani uchun molekulalar massasi har-xil, shuning uchun qizdirilganda avval kichik massali molekulalar harakatchanligi ortadi, uzoq vaqt qizdirishdan so‘ng katta makromolekulalar ham harakatchanlikka ega bo‘lib boradi, shu sababli YMB aniq suyuqlanish haroratiga ega emas. Haydash uchun kuchli qizdirish kerak, shundagina polimer makromolekulalari uchuvchan holga kelishi

mumkin, lekin kuchli qizdirishda polimer molekulalari parchalanib ketadi, haydash esa mumkin bo'lmay qoladi.

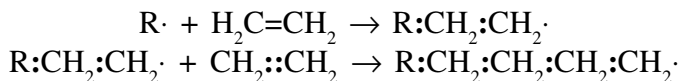
Ko'p polimerlarning kam eruvchanligi erituvchining kichik molekulalari makromolekulalarni ajrata olmasligi bilan izohlanadi.

YMB ning mexanik mustahkamligi molekulalararo kuchning kattaligi bilan izohlanadi.

Olinishi. Sintetik YMB va polimer materiallar polimerlanish reaksiyalarida, sopolimerlanish reaksiyalari, polikondensatsiya reaksiyalari orqali olinadi, bu reaksiyalarning borishi uchun dastlabki modda molekulasi kamida ikkita boshqa molekula bilan ta'sirlasha olishi kerak. Polimerlanish va sopolimerlanish reaksiyasiga kirishayotgan moddalar (etilen, propilen, stirol, butadiyen va b.q.) molekulasida qo'shbog' mavjud bo'lib, qo'shbog'ning bittasi uzilish hisobiga boshqa molekulalar bilan bog' hosil qilish imkonini beruvchi ikkita valent bog' hosil bo'ladi.

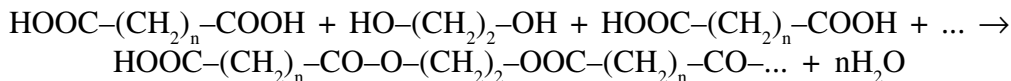
Polimerlanish reaksiyalari *erkin radikal mexanizmi* bo'yicha boradi. Erkin radikal hosil qilish uchun dastavval monomerga bir oz miqdorda boshqa modda–*reaksiya initsiatori* qo'shiladi. Initsiator molekulalari monomer molekulasi bilan beqaror oraliq modda hosil qiladi va u oson parchalanib, erkin radikal ($R\cdot$) hosil qiladi. Radikal monomer molekulasi bilan uchrashganda erkin elektron p-bog'ga ta'sir ko'rsatadi va uning bitta elektroni bilan juft hosil qiladi. Radikal va monomer molekulasi orasida kovalent bog' hosil bo'ladi. p-bog'ning ikkinchi elektroni erkin bo'lib qoladi va hosil bo'lgan zarra *erkin radikal* deb ataladi.

Etilenning polimerlanish reaksiyasi mexanizmini quyidagicha tasvirlash mumkin (150 mPa bosim ostida):



Reaksiyaga kislorod initsiatorlik qiladi. Zanjir uzilguncha (ikkita radikal birlashib qolguncha) molekulalar bir-biriga bog'lanib boradi. Natijada $(-CH_2-CH_2-)_n$ polimeri hosil bo'ladi.

Polikondensatsiya reaksiyasiga molekulasida ikkitadan kam bo'lmagan funksional guruh tutgan moddalar kirishadi. Bu funksional guruhlar har-xil bo'lishi mumkin (aminokislotalardagi kabi $-NH_2$, $-COOH$ guruhlar, etilenglikol molekulasidagidek bir xil $-OH$ guruhlar, dikarbon kislotalar molekulasidagidek bir xil $-COOH$ guruhlar bo'lishi mumkin). Polikondensatsiya reaksiyalarida o'zaro ta'sirlasha oluvchi funksional guruhlar orasida bog' hosil bo'ladi va albatta makromolekula bilan bir qatorda quyi molekulyar modda hosil bo'ladi:



Plastmassalar. Plastmassalar ishlab chiqarilish xajmi jihatidan polimer materiallar orasida birinchi o'ringda turadi.

- *Plastik massalar (plastmassalar, plastiklar)–tabiiy yoki sintetik polimerlar (smolalar) asosidagi materiallar bo'lib, buyum shaklini tayyorlashda yumshoq qovushoq holatda, buyumdan foydalanganda shishasimon holatda bo'ladi.*

Plastmassalar tarkibiga polimerlardan tashqari unga alohida xususiyatlar beruvchi boshqa qo'shimchalar ham kiradi. Bunday qo'shimchalar quyidagilar:

- *Plastmassalar narxini kamaytirish va mexanik mustahkamligini oshirish imkonini beruvchi–to'ldirgichlar (yog'och uni, gazlama, asbest, shisha tola va b.q.)*
- *Materialning elastikligini oshiruvchi va sinuvchanligini kamaytiruvchi plastifikatorlar (yuqori haroratlarda qaynovchi murakkab efirlar)*
- *Plastmassalarga ishlov berish va ulardan foydalanishda xossalarni saqlashga yordam beruvchi-stabilizatorlar (antioksidant, nur stabilizatorlari)*
- *Plastmassaga dekorativ ranglar berish uchun-bo'yoqlar va boshqa moddalar*

Plastmassa tarkibiga kiruvchi polimer (smola) barcha komponentlarni bog'lab turadi. Plastmassalarning xossalari ularni tashkil etadigan polimerlarga ham bog'liq. Buyum tayyorlashda polimer bilan bog'liq o'zgarishlarga qarab, plastmassalar ikkiga: termoreaktiv va termoplastik plastmassalarga bo'linadi.

- *Termoplastik plastmassalar – chiziqli polimerlar (polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polistirol va b.q.) asosida olinadi, ular yuqori harorat va bosimda plastiklik va oquvchanlik xususiyatiga, sovuganda yana qattiq holatga ega bo'lib qoladi.*
- *Termoreaktiv plastmassalar – quyi molekulyar polimerlardan olinadi, ular buyum shakllantirilayotganda kimyoviy reaksiyalar natijasida fazoviy – tikilgan (to'r strukturasi) suyuqlanmaydigan va erimaydigan materiallardir (fenolformaldegid plastmassalar).*

Polietilen olish misolida mahsulotga olinish usullari qanday ta'sir etishini ko'rib chiqamiz. Polieitleni ikki usulda: yuqori bosimda (150–300 mPa, 200–280°C) va quyi bosimda (0,2–2,5 mPa, 80–100°C) olish mumkin. Quyidagi jadvalda bu ikki usulda olingan polietilenning ba'zi xossalari keltirilgan.

Xossalar	Polietilen	
	Yuqori bosimda	Quyi bosimda
Molekulyar massa	60000–500000	80000–800000
Kristallanish darajasi, %	50–65	75–90
Zichligi, kg/m ³	910–930	950–970
Suyuqlanish temperaturasi, °C	105–108	120–130

Yuqori bosimda olingan polietilen qat'iy chiziqli tuzilishga ega emas. Uning molekularlarida tarmoqlanishlar yuzaga keladi va kristallik darajasi quyi bosim polietileninikidan kichikroq.

Sun'iy va sintetik tolalar. Hozirgi vaqtga kelib, kimyoviy usullar yordamida olinadigan kimyoviy tolalardan foydalanish keng tus olib bormoqda. Tabiiy tolalarni kimyoviy qayta ishlab olinadigan tolalar *sun'iy tolalar* deb, sintetik materiallardan olinadigan tolalar esa *sintetik tolalar* deb ataladi.

Di- va triatsetat sellulyozalar sun'iy atsetat tolalar olishda ishlatiladi. Inson kiyim va boshqa xo'jalik buyumlari tayyorlash uchun qadimdan tabiiy tolalardan (zig'ir, kanop, paxta–sellulyozadan tashkil topgan; jun, ipak–oqsillardan tashkil topgan) foydalanib keladi. Sun'iy atsetat tolalar yetarli darajada pishiqlikka ega, yumshoq, titilmaydigan, yoqimli tuslanishga ega va shu kabi qimmatbaho xususiyatlari bor tolalardir. Ularning kamchiligi shundaki, tabiiy paxta tolalaridan ko'ra gigroskopikligi kam va elektrostatik yig'uvchanlik xususiyatiga ega.

Etilenglikol lavsan sintetik tolasini olishda ishlatiladi.

Suyuqlantirilgan shisha sovutilganda birdaniga qotmasdan asta quyuqlashadi, qovushoqligi ortadi. Bu esa unga har qanday shakl berish imkonini yaratadi. Sovub borayotgan yarim quyuq massadan tola tayyorlash mumkin. Shisha tolalardan issiqlik va elektroizolyatsiyalovchi xususiyatli gazlamalar, kislotaga chidamli materiallar tayyorlanadi.

BKM elementlari: Polimerlanish, polimer, monomer, makromolekula, polimerlanish darajasi, plastmassalar, plastmassalar turlari, sun'iy tolalar, sintetik tolalar.



Savollar va topshiriqlar

1. *Sintetik yuqori molekulyar birikmalar (YMB)ga qanday moddalar kiradi?*
2. *Nima uchun YMB molekulyar massalari doimiy bo'lmagan kattalik?*
3. *Polimerlanish reaksiyasi qanday mexanizm bo'yicha boradi?*
4. *Polikondensatsiyalanish reaksiyasiga qanday moddalar kirishadi?*
5. *Plastmassalar tarkibiga qanday komponentlar kiradi?*
6. *Sun'iy va sintetik tolalarning farqi nimada?*
7. *Polimerni olnish usuli uning xossalariga ta'sir qiladimi?*
8. *Nima uchun polimerlar erituvchilarda yomon eriydi?*



Mavzular yuzasidan test savollari:

Organik kimyo

- Qaysi olim birinchi bo'lib tirik organizmdan olingan moddalarni organik moddalar deb atagan?
A) shved olimi Berselius, 1807; D) rus olimi Zinin, 1842; F) ingliz olimi Dalton, 1805.
B) nemis olimi Vyoler, 1824; E) rus olimi Butlerov, 1864;
- Quyidagi sonlarning qaysi biri C_nH_{2n+2} formulani qanoatlantirmaydi?
A) 5; B) 4; D) 3; E) 12; F) 1,5.
- C_6H_{14} tarkibli moddaning nechta izomeri bor?
A) 4; B) 5; D) 6; E) 7; F).
- C va H dan tashkil topgan gazsimon moddaning vodorodga nisbatan zichligi 22 ga teng bo'lsa, uning formulasini ko'rsating.
A) C_2H_6 ; B) C_3H_6 ; D) C_3H_8 ; E) C_4H_8 ; F) C_4H_{10} .
- Sanoatda metanni kreking usulida parchalab atsetilen olinadi. 0,5 mol metandan (n.sh.) qancha litr atsetilen olish mumkin?
A) 22,3; B) 11,2; D) 5,6; E) 2,8; F) 1,12.
- 28 % bekorchi jins tutgan 20 g alyuminiy karbidga mo'l miqdor suv ta'sir ettirib, qancha litr gaz olish mumkin?
A) 22,4; B) 11,2; D) 5,6; E) 6,72; F) 2,61.
- Vodorodga nisbatan zichligi 29 bo'lgan to'yingan uglevodorodning nechta izomeri bor?
A) 1; B) 2; D) 3; E) 4; F) 5.
- 10 g suvsiz natriy atsetat natriy gidroksid bilan birga qo'shib qizdirilganda necha litr metan olish mumkin?
A) 4,86; B) 2,93; D) 8,26; E) 12,6; F) 3,26.
- sp^2 -gibridlanish holatidagi uglerod atomi uchun qanday valent burchagi xarakterli?
A) 105° ; B) 109° ; D) 107° ; E) 120° ; F) 180° .
- C_5H_{10} tarkibli uglevodorodning ochiq zanjirli nechta izomeri bor?
A) 2; B) 5; D) 6; E) 7; F) 9.

Hisoblashga doir masalalar

- Tarkibida 15 % begona jins bo'lgan 46 g etil spirtini oksidlanganda reaksiya unumi 85 % deb hisoblab, hosil bo'lgan aldegid miqdorini toping.
- 40 % azot, 20 % metan, 40 % atsetilen bo'lgan 22,4 l gazlar aralashmasi yondirilganda

hosil bo'ladigan karbonat anhidrid xajmini toping.

3. 10 % qo'shimcha tutgan texnik fenolning 94 g miqdorini fenolyatga o'tkazish uchun o'yuvchi natriyning 2 ml li eritmasidan necha ml sarf bo'ladi?
4. Zichligi 1,96 g/l ga teng bo'lgan to'yingan uglevodorodning formulasini toping.
5. Noma'lum alkenning 2,1 g miqdori 8 g brom tutgan suvni rangsizlantirishi ma'lum bo'lsa, alkenning formulasini toping.
6. 1,3 g noma'lum alkin yondirilganda 2,2 g karbonat anhidrid va 0,9 g suv hosil bo'ldi. Alkinning formulasini toping.

V bob

KIMYO VA ILMIY-TEXNIK TARAQQIYOT

50-§.

Kimyoviy ishlab chiqarish istiqbollari

Zamonaviy sanoatga turli xususiyat va sifatga: yuqori mustahkamlik, termobarqaror, termoplastik, agressiv kimyoviy muhitga chidamli bo'lgan materiallar ko'p miqdorda kerak bo'ladi. Tabiiy va uni qayta ishlab olinadigan materiallar bu talablarga to'la javob bermaydi va ehtiyojni qondira olmaydi. Undan tashqari, insoniyat uzoq bo'lmagan kelajakda xom ashyo, energiya, suv, oziq-ovqat mahsulotlari tabiiy manbalari kamayishib ketishi muammosi bilan yuzma-yuz turibdi.

Bunday sharoitlarda xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida kimyo, kimyoviy mahsulotlar, kimyoviy uslublar roli ortib bormoqda.

Kimyo va kimyo sanoati oldida turgan bosh vazifa atrof-muhit muhofazasini hisobga olgan holda progressiv texnologiyalarni ishlab chiqish; belgilangan xossalarga ega bo'lgan yangi moddalar va materiallar yaratish; tabiiy, sanoat, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini, ikkilamchi xom ashyolarni kompleks qayta ishlash; chiqindilardan foydali komponentlarni to'laroq ajratib olish, energiya va xom

ashyolarni tejash maqsadida chiqindilar utilizatsiyasini tashkil qilish, chiqindisiz texnologiyalar yaratish kabilardan iborat.

Kimyo sanoati ilmiy-texnika taraqqiyotiga asoslanib, belgilangan xossalarga ega bo'lgan yangi, tabiatda mavjud bo'lmagan materiallar: polimerlar (plastmassalar, sintetik tolalar, sintetik kauchuklar), keramika, kompozitlar, lok-bo'yoq mahsulotlari, sintetik yuvish vositalari va b.q. ishlab chiqarmoqda.

Polimerlarning alohida turlari qimmatbaho, yuqori sifatli, zanglamaydigan po'latlar bilan raqobatlashmoqda. Bunday polimerlarning 1 tonnasi 6 tonna metall o'rnini bosa oladi. Polimerlar mashinasozlikda, atom sanoatida, radiotexnikada, mikroelektronikada, qishloq xo'jaligida, tibbiyotda, maishiy hayotda va shu kabi boshqa sohalarda tobora keng qo'llanib kelmoqda.

Keramikani metallar va plastmassalardan keyingi uchinchi o'rinda sanoat materiali deb e'tirof etilmoqda. Keramikadan mashinasozlikda, konstruksion materiallar tayyorlashda, elektronika va elektrotexnika sanoatida foydalanish darajasi ortib borayotgani hammaga ma'lum.

Kompozitlar asos (matritsa) va to'ldirgichdan iborat bo'lib, zamonaviy materiallar orasida o'ziga xos o'rin tutadi. Ularda asos sifatida metallar, qotishmalar, polimerlar, keramika ishlatiladi. To'ldirgichlar sifatida esa metall va uglerod tolalari, qiyqimlari, kukunlari ishlatiladi. Yuqori iqtisodiy samaradorlikka ega bo'lgan kompozit materiallar odatdagi materiallardan besh barobar pishiq bo'lib, aviatsiya va kosmik texnologiyalarda qo'llanmoqda.

Ona sayyora aholisini oziq-ovqat mahsulotlari, kiyim-kechak bilan ta'minlash muammosi yil sayin ortib bormoqda. Chunki sayyoramiz aholisi o'sib borishi bilan turli mahsulotlarga bo'lgan inson ehtiyojlari ham ortib boradi. Yuqori sifatli iste'mol mahsulotlari ishlab chiqarishni esa qishloq xo'jaligini intensivlashtirishsiz amalga oshmaydi. Qishloq xo'jaligini intesifikatsiyalashtirish yo'llaridan biri unga kimyo yutuqlarini tatbiq etishdir.

Qishloq xo'jaligini kimyolashtirish o'z ichiga: mineral o'g'itlardan foydalanish, o'simlik va tuproqni kimyoviy himoyalash vositalarini qo'llash, tuproq strukturasi

yaxshilash uchun melioratsiya, issiqxonalar uchun sintetik materiallardan foydalanish, kimyoviy preparatlardan chorva yemiga qo'shimcha va konservant sifatida foydalanish, qishloq va o'rmon xo'jaligi chiqindilarini kimyoviy qayta ishlash, suv xavzalarini kimyoviy usullarda tozalash, yog'och qurilmalarni va tuzilmalarni (strukturalarni, konstruksiyalarni) antiseptik himoyalash, tuproq, yem, mahsulotlarni kimyoviy analiz qilish kabilarni o'z ichiga oladi.

Kimyo sanoatining oldida turgan muhim vazifalardan biri texnik maqsadlar uchun qo'llanayotgan tabiiy materiallar va oziq mahsulotlari o'rnini bosuvchi kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishdir. Kiyim-kechak, mebel, uy-ro'zg'or jihozlari tayyorlashda kimyoviy mahsulotlardan keng foydalanish yo'lga qo'yilgan. Tabiiy va sun'iy charm o'rnini bosuvchi kimyoviy tola, kompozitsion materiallar, bo'yoqlar, to'qimachilik sanoati yordamchi ishlov vositalari, plastmassalar, lok-bo'yoq mahsulotlaridan har kuni foydalaniladi.

Kimyoning tibbiyotdagi o'rni faqat yangi dorilar sintez qilish bilangina chegaralanmaydi. Tibbiy anjomlar kimyo sanoati yordamida tayyorlanadi. Kimyoviy usullar inson organizmida kechadigan jarayonlarni hujayra va molekula darajasida tadqiq qilish imkoniyatini beradi. Bu jarayonlarni va ularni boshqarish uslublarini o'rganish esa inson kasalliklari sababini bilish va ularning oldini olish, davolash usullarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Katalitik kimyoning yangi sohasi—*fermentativ katalizning* rivojlanishi natijasida *kimyoviy va muxandislik enzimologiyasi* vujudga keldi. Bu soha yangi, yuqori faollik va selektivlikka ega bo'lgan fermentlar—oqsil tabiatli katalizatorlarni ko'p miqdorda ishlab chiqarish imkonlarini yaratdi. Bu fermentlar dori sifatida ham, boshqa dorilar olishda ham ishlatilib kelinmoqda.

Kundalik turmushda maishiy kimyo preparatlari—sintetik yuvuvchi vositalar, tozalovchi, yelimlovchi preparatlar keng qo'llanmoqda.

Tabiiy resurslarning kamayib borayotganligi insoniyat oldiga ishlab chiqarishning industrial usulini texnologik usullar bilan almashtirish muammosini ko'ndalang qo'yilishiga sabab bo'ldi. Kimyo texnologiyaning roli ortishida alohida o'rin tutadi. Ishlab chiqarishni texnologik qayta qurish xom ashyoni kompleks qayta ishlash, yuqori unumli, tejamkor, kam bosqichli, yangi avlod selektiv katalizatorlaridan foydalanuvchi, atrof-muhitni chiqindilardan saqlovchi texnologiyalaridan foydalanish kabilarni o'z ichiga oladi.

Kimyo fani va sanoati oldida yangilashning iloji bo'lmagan tabiiy resurslar: rangli va qora metall rudalari, neft, gaz, ko'mir, tog'-kimyoviy xom ashyolaridan maksimal to'la foydalanish vazifasi turibdi. Masalan, 40 % gacha vodorod sulfid tutgan tabiiy gazdan faqat propan va butangina emas, balki yuqori sifatli elementar oltingugurt, geliy va etan olish ham yo'lga qo'yilgan. Tabiiy gazni bunday qayta ishlash iqtisodiy va ekologik jihatdan foydali bo'lib, atmosferani

vodorod sulfid yonishidan hosil bo'lgan zaharli oltingugurt oksidlari bilan ifloslanishining oldini oladi.

Kimyo texnologiyasi va atom energetikasi integratsiyasi iqtisodiy va ekologik jihatdan kelajagi porloq jarayondir. Kelajak kimyo kombinatlarini materiallarni modifikatsiyalash va radiatsion-kimyoviy jarayonlarni nur, elektroenergiya va issiqlik bilan ta'minlovchi yadro reaktorlari bo'lgan holda tasavvur qilinmoqda.

Xulosa qilib aytganda, zamonaviy ilmiy-texnika rivojlanib borishida kimyo fani va sanoatining ahamiyati beqiyosdir.

Kimyo fani zamonaviy texnologiya, fizika va biologiyaning rivojlanishida, kimyo sanoati esa agrosanoat va yoqilg'i-energiya komplekslari ta'minoti, mashinosozlik va metallurgiya, transport va qurilish, kundalik iste'mol tovarlari ishlab chiqarish bilan bog'liq xalq xo'jaligi muammolarini hal qilishda muhim rol o'ynaydi. Kimyo butun xalq xo'jaligining ilmiy-texnik progressiga inqilobiy ta'sir ko'rsatmoqda.



Savollar va topshiriqlar

1. Kimyo fani va sanoatining xalq xo'jaligidagi ahamiyatini konkret misollar bilan tushuntiring.
2. Oqova suvlarni kimyoviy tozalashning original usulini taklif qiling.
3. Atrof-muhit muhofazasi tushunchasi deganda nimalar nazarda tutiladi?

51-§.

Atmosfera va gidrosferani ifloslanishdan saqlash

“Odamlarning sog‘ligi tashqi sharoit bilan chambarchas bog‘langandir”.

Abu Ali ibn Sino

Atrof muxitni ifloslanishdan saqlash, tabiatni muxofaza qilish, atmosfera va suvni, tuproq tarkibini toza saqlash nafaqat biz, balki butun xalqlari uchun asosiy muammo xisoblanadi.

Ko'mir shaxtalarida chang miqdori 500 mg/m^3 dan 3000 mg/m^3 ga qadar bo'ladi. Shaxta havosini toza saqlash uchun qo'llaniladigan vintilyatsion qurilmalar atmosferaga bir sutkada 1500000 m^3 ana shunday chang havo chiqaradi. Natijada mahsulot (ko'mirning mayda zarrachalari) isrof bo'ladi, atmosfera, ya'ni siz bilan biz nafas oladigan havo ifloslanadi.

Ruda konlarida toq' jinslarini qazish hamda toq' jinslaridagi ruda miqdorini boyitish jarayonlarida atmosferaga juda ko'p chang (toq' jinslarining aerozollari) atmosferaga tarqab ketadi.

Sanoatning bu kabi tarmoqlarida atmosferaga tarqab ketayotgan changlar (aerozollar) insonlar soqligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi, o'simliklarning o'sishini qiyinlashtiradi. Xom ashyo va mahsulotlarning isrof bo'lishiga olib keladi.

Atmosferani ifloslanishdan saqlash hamda xom ashyo mahsulotlarini chang holda isrof bo'lishining oldini olish uchun siz nima qilgan bo'ladingiz?

Atmosfera ko'tarilayotgan changlarni tutib qolish yoki miqdorini keskin kamaytirish uchun adsorbtsiya va ho'llash usullaridan foydalanilmoqda. Masalan, ruda qazish va boyitish jarayonlarida ruda qazib olinadigan massivlar (joylar)ni suv bilan ho'llash (suq'orish), ya'ni "ho'l usulda ruda qazish" usuli qo'llanilmoqda. Havoga ko'tariladigan changlarni tutib qolish uchun hozirgi paytda elektrofiltrlangan hamda adsorbentlardan ham foydalanilmoqda.

"Agar havoda chang va tutun bo'lmasa, odam ming yil yashashi mumkin".

Abu Ali ibn Sino

Atmosfera quyidagi sabablar oqibatida ifloslanib turadi.

1) Tabiiy ifloslanish. 2) Sanoat tarmoqlarida, transport vositalari va isitish tizimlarida yoqilg'i yonishidan chiqqan gaz, chang, tutunlar. 3) Turli xildagi chiqindilarni yoqib yuborish. Masalan, hozirgi kunda juda ko'plab polimer buyumlar (polietilen plyonkalar, turli xil plastmassadan tayyorlangan o'yinchoqlar, uy ro'zqor buyumlari, detallar) ishdan chiqqandan so'ng yoqib yuborilmoqda.

Natijada havo tarkibiga gaz va tutun shaklida zaharli moddalar qo'shiladi. Bunday zaharli moddalar: NO, NO₂, CO, SO₂, Cl₂, H₂S, HCl, HCN, F₂, HF bo'lishi mumkin.

Ekmoq niyatida qo'lingizda ko'chat turgan paytda, bexosdan qiyomat-qoim bo'lishi aniq bo'lganida ham ulgursangiz uni ekib qo'yavering.

Hadisdan

Sanoatning keskin rivojlanishi xisobiga XX asrning birinchi yarmida atmosfera 3 milliard tonna chang, tutun va kul zarrachalari ajralib chiqqan. Shuningdek, biosfera 1,5 mln tonna margimush, 1,2 mln tonna rux va boshqa moddalar bilan ifloslangan.

Keyingi yillarda Orol dengizining suvi kamayib borishi suvda erigan tuzlarning konsentratsiyasining ortishiga, tuzlarning cho'kindi tog' jinslari sifatida cho'kib qolishiga, qurib qolgan dengiz qirg'oqlaridagi tuzlarning atmoyaferaga chang bo'lib ko'tarilishiga olib kelmoqda. Natijada biosferadagi ekologik munosabatlarning buzilishiga olib kelmoqda.

"Suvga tupirmang, makruh bo'ladi".

Hadisdan

Suv tabiatda eng ko‘p tarqalgan modda. Er yuzining q qismini suv qoplagan. Tabiatda sodir bo‘ladigan deyarli barcha jarayonlarda suv ishtirok etadi. Hidrosferadagi suv, bog‘langan suv, bug‘ holatdagi atmosferada uchraydigan suv juda katta miqdorni, ammo ichish uchun yaroqli suv tabiatdagi mavjud suvning atigi 1% ga yaqin qismini tashkil etadi. Olimlarning xisob-kitobiga qaraganda kelajakda insoniyat suv tanqisligiga uchrashi mumkin.

“Suvning har bir tomchisini tejab-tergab asraylik! Uni musaffo saqlaylik!”

Sanoat korxonalari, uy-ro‘zqor ishlari natijasida hosil bo‘lgan oqova suvlarni suv xavzalariga oqizish tufayli oqar suvlar ifloslanadi.

Oqova suvlarni suv havzalariga tashlashdan avval suvga ishlov berilib, zararli qo‘shimchalardan tozalanadi. Buning uchun avval filtrlanadi. Filtrlangan suvga so‘ndirilmagan ohak (CaO) qo‘shib ishqoriy muhit hosil qilinadi, so‘ngra $Al_2(SO_4)_3$ qo‘shiladi. Bunda hosil bo‘lgan $Al(OH)_3$ cho‘kmasi o‘zi bilan birga qum va har xil qo‘shimchalarni cho‘ktiradi. Suv tingandan so‘ng xlorli ohak qo‘shib turli xil mikroblardan tozalanadi.

O‘zbekistonda oqova suvlarni tozalash uchun hozirgi kunda 600 dan ortiq turli xil inshootlar ishlab turibdi.

Suv barcha tirik organizmlarga hayot baxsh etuvchi moddadir! Siz o‘z hayotingizni suvsiz tasavvur qilib ko‘ringchi. Bu daxshat-ku! Shunday ekan, vodoprovod jo‘mragini bekorga ochiq qoldirmaylik!

Kimyoviy korxonalarining chiqindilaridan foydalanib turli xil mahsulotlar olinadi. Buning natijasida ushbu korxonada iqtisodiy jihatdan foyda olsa, tabiat har xil chiqindilar bilan ifloslanishidan saqlanadi. Masalan. Ko‘mir bilan ishlaydigan elektr stantsiyalarida (IES) chiqindi sifatida ko‘p miqdorda shlak hosil bo‘ladi. Shlakka ozroq natriy silikat qo‘shib, shlak-blokli g‘ishtlar tayyorlanadi. Natijada korxonada chiqindini (shlakni) tashib chiqarish, uni zaryadsizlantirish kabi chiqimlar o‘rniga shlak-blokli qismlarni sotib iqtisodiy foyda oladi.

Hozirgi kunda turli sohalarda yog‘och, temir buyumlar o‘rnini plastmassalar egallab bormoqda. Plastmassa chiqindilari yerda chirimaydi, ularni yoqib yuborish esa atmosferani ifloslantiradi.

Siz plastmassa chiqindilarini nima qilgan bo‘lardingiz. Ularni qayta ishlab, biron xil konstruktiv materiallar ishlab chiqarsa bo‘lmasmikan?

Chiqindilarni suvga tashlamang! Xazonlarni yoqmang! Bu bilan siz o‘zingizni, tabiatni muxofaza qilgan bo‘lasiz.

Pestitsidlar (lotincha pestis – maraz, zararli mikroba va cedo – o'ldiraman) – qishloq xo'jaligi ekinlarini zararkunanda va kasalliklardan muhofaza qilish uchun, shuningdek, begona o'tlarga qarshi ishlatiladigan kimyoviy moddalar.

- *Pestitsidlar bilan ishlashda nihoyatda ehtiyot bo'lish kerak! Chunki, pestitsidlar yovvoyi va madaniy hayvonlar, shuningdek, insonlarni jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin.*

Insektitsid – zararli hasharotlarga qarshi ishlatiladi.

Akaritsid – kapalaklarga qarshi ishlatiladi.

Fungitsid – kasallik tarqatuvchi zamburuq'larga qarshi ishlatiladi.

Gerbitsid – begona o'tlarga qarshi ishlatiladi.

Bakteritsid – zararli bakteriyalarga qarshi ishlatiladi.

Zootsid – zararli kemiruvchilarga qarshi ishlatiladi.

Defoliant – o'simlik bargini to'kadigan moddalar.

Desikant – o'simlik bargini quritish uchun ishlatiladigan moddalar.

Dezinfeksiya – omborxonalaridagi zararli hasharotlarni yo'qotish uchun ishlatiladigan modda.

Qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori hosil olish uchun mineral o'g'itlar va turli xil pestitsidlardan foydalanilmoqda.

Pestitsid sifatida foydalanilayotgan zaharli kimyoviy birikmalar tez parchalanmaydi va uzoq vaqt o'z tarkibini o'zgartirmaydi. Natijada tuproq, suv, havo orqali o'simlik va hayvonlar organizmida to'planadi. Suv, havo, o'simlik va hayvon mahsulotlaridan inson organizmiga o'tadi. Oqibatda insonlarda turli kasalliklar kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

O'ylab ko'ring! qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalariga qarshi kurashmoq uchun albatta pestitsidlardan foydalanish shartmi? Buning boshqa bir tabiiy yo'llari ham bordir. Bu bilan siz, hammamiz uchun aziz bo'lgan tuproq, atmosfera, gidrosferaning softligini va o'zimizning sog'ligimizni, kelajak avlod salomatligini saqlagan bo'lasiz!



Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. G'allani saqlash uchun foydalaniladigan omborxonalaridagi zaharli hasharotlarga qarshi kurashish maqsadida xonaning har 1m³ hajmi uchun 24 grammdan oltingugurt yoqiladi. Omborxona havosidagi oltingugurt (IV)-oksidning konsentrasiyasini (ml/l) hisoblang.
2. Osh tuzi va konsentrlangan sulfat kislotadan foydalanib natriy sulfat olish maqsadida qurilgan korxonada atrofida qanday ekologik muammolar vujudga keladi? Ushbu korxonada

chiqindisidan qanday muhim mahsulot olish mumkin? Bu bilan ekologik muammo hal bo'ladimi?

3. Kimyo korxonalaridan birining atrofidagi havo vodorod sulfid bilan ifloslangan. 5 km radius va 2 km balandlikdagi havoda vodorod sulfidning yo'l qo'yiladigan eng katta konsentratsiyasi 0,01 ml/l ga teng. Agar vodorod sulfidni to'liq tutib qolish imkonini bo'lsa, undan qancha sulfat kislotasi olish mumkin bo'lar edi?

VI bob

NOORGANIK VA ORGANIK KIMYODAN OLGAN BILIMLARNI UMUMLASHTIRISH

52-§.

Davriy qonun va elementlar davriy jadvalining ahamiyati

Davriy qonun kashf qilingunga qadar moddalar va ular orasidagi o'zaro tabiiy boqliqlik Al Farg'oniy, Abu Rayxon Beruniy, M.V.Lomonosov, I.Debereyner, L.Meyer, U.Odling, J.Nyulends, J.Dyuma, A.Shankurtua kabi entsiklopedist olimlar tomonidan turli usullar bilan izoxlashga harakat qilinganligi tarixiy manbalarda qayd etilgan.

Davriy qonun tabiatda mavjud bo'lgan kimyoviy elementlar orasida o'zaro tabiiy boqlanish mavjudligini ilmiy jixatdan asoslab beruvchi umumiy qonun ekanligi bilan muxim nazariy va amaliy aqamiyatga egadir.

1869 yilda D.I.Mendelev tomonidan davriy qonun ta'riflangan vaqtda 63 ta kimyoviy element mavjud edi.

Xozirgi kunda ma'lum bo'lgan 109 ta kimyoviy elementning 46 tasi Davriy jadval qonuniyatlari asosida kashf qilingan.

Kimyoviy boqlanishlar, valentlik, elektromanfiylik, oksidlanish darajalari kabi fundamental tushunchalarni ta'riflash va asoslab berish uchun ham Davriy qonunning aqamiyati benixoyatdir.

Davriy qonundan kelib chiqadigan bir qator tushunchalar moddalarning tuzilishi xaqidagi tasavvurlarimizni nixoyatda kengaytirdi, fizika, fizikkimyo, geokimyo, geologiya, mineralogiya, kosmokimyo, yadro fizikasi kabi fanlarning rivojlanishiga asos bo'ldi.

Davriy qonun va kimyoviy elementlar davriy jadvalini aqamiyatini atroflicha tushunib etish uchun atom tuzilishini zamonaviy bilimlarga tayangan holda mustaqil masala va mashqlar yechish talab etiladi.

Namunaviy misol.

Tashqi elektron qavati a) $2s^2$, b) $3s^2$, d) $4s^2$ bilan ifodalanuvchi elementlarni elektron konfiguratsiyasi yozib ular qaysi elementlar ekanligini aniqlang.

Yechish: Kimyoviy elementlar davriy jadvaliga asoslangan holda yuqorida keltirilgan barcha elementlar 2-guruh elementlari ekanligini bilib olamiz. Tashqi elektron qavati $2s^2$ bo'lgan element Be, $3s^2$ bo'lgan element Mg, $4s^2$ bo'lgan element esa Ca dir.

Ularning elektron konfiguratsiyasi quyidagicha ifodalanadi.

Be $1s^2 2s^2$; Mg $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; Ca $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.



Mustaqil yechish uchun savol va topshiriqlar

1. Tartib nomeri 18 va 21 bo'lgan elementlarning elektron konfiguratsiyasini yozing.
2. Elektron konfiguratsiyasi quyidagicha bo'lgan elementlarning davriy sistemasidagi o'rnini aniqlang: [He] $2s^2 2p^5$; [Ne] $3s^2 3p^3$.
3. Nima sababdan uglerod, oltingugurt o'zgaruvchan valentlikni namoyon etadi.
4. Tabiiy bor 19,6% ^{10}B va 80,4% ^{11}B izotoplarining aralashmasidir. Tabiiy borning nisbiy atom massasini xisoblang.
5. Elementlar davriy sistemasi haqidagi tushunchalaringizni bayon qiling. Davriy qonunning dastlabki va zamonaviy ta'riflarini izoxlang (K va Ar misolida).

53-§.

Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi va izomeriyasining ahamiyati

Organik birikmalar xossalari VIII asrdan XIX asrga qadar bo'lgan davrda Jobir ibn Xayyon, Ar Roziy, Abu Rayxon Beruniy, I.Bertsellius, A.Lavuaze, A.Kekkule, A.Kuper, G.Kolbe, M.Bertlo, N.Zinin, A.Favorskiy kabi mashxur olimlar tomonidan har tomonlama o'rganildi.

XIX asrga kelib A.M.Butlerov tomonidan ta'riflangan tuzilish nazariyasi organik birikmalar orasidagi o'zaro tabiiy bog'lig'likni ilmiy asoslangan holda izohlab berish imkonini yaratdi. Shu bilan birga organik birikmalar tarkibi bir xil bo'lgan holda tuzilishi turlicha bo'la olishi mumkinligini ko'rsatib berdi.

Natijada organik kimyo mustaxkam nazariy ilmiy asosga ega bo'ldi va organik kimyo fanining jadal rivojlanishida muhim omil bo'ldi.

Organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi asosida yangi moddalarni sintez qilish va ularning xossalarini oldindan bashorat qilish, ularni kashf etish, tabiatda uchramaydigan organik birikmalarni sintez qilish ishlari boshlandi. XX asrning ikkinchi yarmida A.G.Maxsumov tomonidan kimyoviy tuzilish nazariyasini elektron va fazoviy tuzilishga bog'lab hozirgi zamon variantining taklif etilishi natijasida moddalarning fizik-kimyoviy xossalarini yanada chuqurroq izoxlash imkoni yaratildi. Hozirgi kunga kelib sun'iy va sintetik organik birikmalar xisobiga organik moddalar soni 5 mln dan ortib ketdi.

Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi va izomeriya xodisasini atroflicha o'rganish uchun mustaqil ravishda masala va mashqlar yechish muhim aqamiyatga egadir.



Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Tarkibi C_5H_{12} bo'lgan uglevodorodning tuzilish formulalari asosida izomerlarini izohlang.
2. Tarkibi C_5H_{10} bo'lgan uglevodorodning tuzilish formulalari asosida izomerlari formulalarini yozing va nomlang.
3. Izomeriya hodisasini tushuntiring (propan kislota va sirka kislotaning metil efiri misolida).
4. Noorganik va organik moddalarda kimyoviy bog'lanish turlari, ularning elektron tabiati haqida fikrlaringizni bayon qiling (osh tuzida ion bog'lanish, vodorod xloridagi qutbli kovalent bog'lanish, metandagi qutbsiz kovalent bog', etil spirtidagi qutbli kovalent bog' misolida).

54-§.

Noorganik va organik moddalarning xossalari, ishlatilishi va ular orasidagi genetik bog'lanish

Noorganik va organik moddalarning xossalarini o'rganish uchun modda tarkibiga kiruvchi atom va molekulaning tuzilishini bilish muhim aqamiyatga ega.

8-sinf kimyo kursida siz atom, molekulalarning tuzilishi, hosil bo'lishi, kimyoviy bog'lanishlar haqida bilimlarni o'rgangansiz. Anashu o'rganilgan nazariy bilimlaringizni rivojlantirib borib 9-sinfda organik birikmalarning xossalari, ular molekulasining tuzilishiga, molekuladagi atomlarning gibridlanish holatlariga, turli xil izomeriya hodisalariga bog'liq ekanligiga yanada ishonch hosil qildingiz.

Masalan, osh tuzi organizmlar uchun zaruriy kimyoviy birikma hisoblansada uning tarkibini tashkil etuvchi xlor va natriy atomlari, molekulalari alohida holda zaharli hamda o'yuvchidir. Molekulyar massasi 64 bo'lgan oltingugurt (IV)-oksid gaz holda bo'lsada, molekulyar massasi nisbatan kichik bo'lgan metil (32), etil spirtlari (46) suyuq moddalardir. Tarkibi bir xil atomlardan teng miqdorda bo'lsada chumoli metil efiri bilan sirka kislotalar ($C_2H_4O_2$) turli xil xossalarni namoyon qiladi.

Demak, har bir moddaning xossalarini, ishlatilish sohalarini o'rganish uchun avvalo uning tuzilishini bilish talab etiladi.

Noorganik va organik moddalar bir butun mavjud tabiatni tashkil qiladi va ular bir-biriga aylanib turadi. Bu fikrning tasdig'ini siz noorganik va organik kimyoni o'rganish davomida anglab yetgansiz.

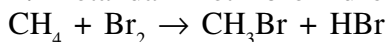
Quyidagi masala va mashqlarni bajaring. Moddalarning xossalari bilan uning tuzilishi orasidagi bog'lig'likni, noorganik moddalar bilan organik moddalarni

bir-biriga aylanishi ya'ni ular orasidagi genetik bog'lanish mavjud ekanligini tushunishga harakat qiling.

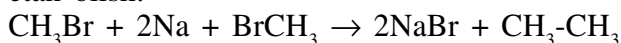
Na'munaviy misol:

1. Metan va noorganik moddalardan foydalanib butan olish uchun zarur reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

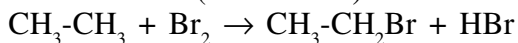
Yechish: 1. Metandan metil bromid olish:



2. Metil bromidni natriy metalli bilan qizdirib (Vyurs reaksiyasi) etan olish:



3. Brom etan (etil bromid) olish:



4. Brom etanni natriy bilan qizdirib butan olish:



Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur reaksiyalarning tenglamalarini yozing:
 $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{C}$
2. Oxaktosh va zarur reaktiv hamda jixozlardan foydalanib sirka etil efirni, geksaxlorotsiklogeksanni hosil qilish uchun zarur reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Tarkibida 40% uglerod, 53,34% kislorod va 6,66% vodorod bo'lgan modda bug'ining vodorodga nisbatan zichligi 30 ga teng. Modda metallar, metal oksidlari va asoslar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qilishi ma'lum bo'lsa, uning formulasini va tuzilishini aniqlang.
4. Oq va qizil fosfor faqat fosfor atomlaridan tashkil topgan moddalar bo'lsada ularning turlicha fizik xossalarga ega ekanligini tushuntirishga harakat qiling.

55-§.

Kimyoviy reaksiyalarning kimyoviy ishlab chiqarishdagi ahamiyati

Siz umumiy o'rta ta'lim maktablarining 7–9 sinflarida kimyo fanining nazariy asoslarini o'rganish davomida, xalq xo'jaligida ishlatiladigan juda ko'p moddalar haqida tushunchalarga ega bo'ldingiz va kimyo mo'jizakor fan ekanligiga ishonch hosil qildingiz. Kimyoning mo'jizakorligi shundaki, gazzimon moddalardan suyuqliklar yoki qattiq moddalardan gazlarni, ulardan esa gazlama yoki dorivor moddalar olish mumkin. Kimyoviy moddalarning ko'pi kimyo korxonalarida

ishlab chiqariladi. Masalan, azotli, fosforli va kaliyli mineral o'g'itlar, nitrat, fosfat va sulfat kislotalar, qora va rangli metallar, neft, toshko'mir va tabiiy gaz mahsulotlari kimyo korxonalarida ishlab chiqariladigan mahsulotlardir.

Xom ashyo kimyoviy tarkibining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan bir qator jarayonlarni o'z ichiga olgan ishlab chiqarish korxonalari kimyoviy ishlab chiqarish korxonalaridir. Kimyoviy ishlab chiqarish korxonalaridagi ilmiy, nazariy va amaliy bilimlarni kimyoviy texnologiya o'rganadi.

Demak, kimyoviy texnologiya kam xom ashyo va energiya sarflash bilan xom ashyoni qayta ishlab, sifatli mahsulot tayyorlash usullarini o'rganuvchi fandir.

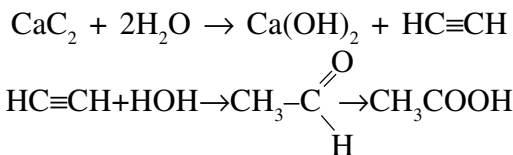
Har bir kimyoviy ishlab chiqarish jarayoni asosida bir qator kimyoviy reaksiyalar yotadi. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi, kimyoviy reaksiyalar tezligiga ta'sir etuvchi omillar, kimyoviy muvozanat, kimyoviy muvozanatni siljituvchi omillar haqida fan, kimyoviy kinetikaning nazariy asoslarini kimyoviy texnologiyaga tatbiq etish, uni jadal suratlar bilan rivojlantirish demakdir.

Siz ko'mir, oltingugurt, kolchedanning yonishi kabi qaytmas reaksiyalarni, oltingugurt (IV)-oksidni oksidlash, azotni vodorod bilan bog'lash, ammiakni oksidlash kabi qaytar reaksiyalarning borish qonuniyatlari bilan tanishgansiz. Bu reaksiyalarni sanoat miqyosida amalga oshirish uchun optimal sharoit tanlash esa texnologik jarayonning asosiy vazifasidir.

Na'munaviy misollar:

A qattiq modda suv bilan o'zaro ta'siri natijasida to'yinmagan gazsimon moddani, undan esa suyuq holatdagi B organik kislotani hosil qilish reaksiya tenglamalarini yozing. A va B moddalarning nomlarini ayting.

Yechish: A modda kalsiy karbid bo'lishi mumkinligini inobatga olib uning suv bilan o'zaro ta'siri natijasida gazsimon to'yinmagan uglevodorod atsetilen olish mumkin. Atsetilendan esa kumush (I)-oksidning ammiakli eritmasi ishtirokida suv bilan reaksiyasi natijasida sirka aldegid, undan esa sirka kislota hosil bo'ldi.



Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

Quyida berilgan masala va mashqlarni bajarish bilan siz o'z bilimlaringizni umumlashtirishga harakat qiling.

- Xom ashyo sifatida havo, suv va istalgan texnologik qurilmalardan foydalanib biron xil mineral o'g'it ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan quyidagi jarayonlarning kimyoviy va texnologik asoslarini tushuntiring.
 - Havodan azotni ajratib olish.
 - Suvni elektroliz qilib vodorod va kislorod olish.
 - Olingan azot va vodoroddan ammiak olish.
 - Ammiakni oksidlab azot (II)-oksid olish.
 - Azot (II)-oksidan azot (IV)-oksid olish.
 - Azot (IV)-oksidan kislorodli muhitda nitrat kislota olish.
 - Nitrat kislota va ammiakdan ammoniy nitrat olish.
 - Ammoniy nitratni donador holatga keltirish va buyurtmachilarga tarqatish.
- Reaksiyaning harorat koeffitsienti 2 ga teng. Harorat 10°C dan 100°C ga ko'tarilganda, reaksiya tezligi necha marta ortadi?
- Harorat koeffitsienti 3 bo'lgan reaksiya tezligini 100 marta oshirish uchun haroratni 0°C dan necha gradusga ko'tarish kerak?
- Harorat 20°C dan 70°C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi 1200 marta ortgan. Reaksiyaning harorat koeffitsientini aniqlang?
- Quyidagi reaksiyalarda gazlar aralashmasining hajmi 3 marta oshirilsa reaksiya tezligi necha marta o'zgaradi? a) $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$; b) $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$.
- Etilenning yonish reaksiyasi quyida tenglama bilan ifodalanadi: $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Bu reaksiyada kislorodning konsentratsiyasi 3 marta oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta oshadi?
- $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ reaksiyasida muvozanat qaror topganda moddalarning konsentratsiyasi quyidagicha: $[\text{NO}] = 0,056 \text{ mol/g/l}$, $[\text{O}_2] = 0,028 \text{ mol/g/l}$, $[\text{NO}_2] = 0,044 \text{ mol/g/l}$. Reaksiyaning muvozanat konstantasini hisoblab toping.
- $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ reaksiyasida ishtirok etayotgan moddalarning konsentratsiyalari quyidagicha bo'lganda muvozanat qaror topdi. $[\text{NO}] = 0,2 \text{ mol/l}$, $[\text{O}_2] = 0,3 \text{ mol/l}$ va $[\text{NO}_2] = 0,06 \text{ mol/l}$ reaksiyaning muvozanat konstantasini va dastlabki moddalarning boshlang'ich konsentratsiyalarini hisoblab toping?
- Muvozanatda turgan quyidagi kimyoviy reaksiyalarga haroratni ko'tarilishi, bosimning pasayishi qanday ta'sir ko'rsatadi:

$$3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3 + 92,04 \text{ kJ}$$

$$2\text{O}_2 + \text{O}_2 = 2\text{O}_3 + 192,46 \text{ kJ}$$

$$\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2 - 251,46 \text{ kJ}$$

56-§.

O‘zbekistonda kimyo fani va kimyo sanoatining rivojlanish istiqbollari

Kimyo fani va kimyo sanoati insoniyatning farovon hayot kechirishini ta’minlashda muhim ahamiyatga egadir. Bugungi kunda inson hayoti davomida eng zarur bo‘lgan toza suv, oziq-ovqat, kiyim-kechak, dori-darmon, atir-upa, turli xil yuvuvchi moddalar, turar joy uchun qurilish materiallarini tayyorlashga kimyo fani va kimyo sanoati o‘zining munosib xissasini qo‘shib kelmoqda. Kimyo fani boshqa tabiiy fanlar: fizika, biologiya, matematika, geografiya, geologiya, mineralogiya, astronomiya kabi fanlar bilan hamkorlikda tabiatdagi xali kashf etilmagan sirlarni o‘rganishga yordam bermoqda.

O‘zbekistonda kimyo fanini rivojlantirishda Respublika fanlar akademiyasining bir qator ilmiy tadqiqot institutlarida hamda universitetlarning kimyo fakulteti, kafedralarida xalq xo‘jaligining turli sohalari bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bioorganika instituti olimlari tomonidan taklif etilgan Logoden, Timoptin, Gazolidon singari fiziologik faol birikmalar tabobatda, feromonlar esa qishloq xo‘jaligida muvaffaqiyat bilan ishlatilmoqda.

O‘simlik moddalar kimyosi ilmiy tadqiqot instituti olimlari tomonidan ishlab chiqilib amaliyotga joriy etilgan, Allopinin, K-strofantin, olitorizid, ekdisten kabi o‘nlab preparatlar tabobatda qo‘llanilmoqda.

Kimyo ilmiy tadqiqot instituti olimlari tomonidan ishlab chiqilgan bir qator mineral o‘qitlar, defolyantlar va boshqa fiziologik faol moddalar qishloq xo‘jaligida muvaffaqiyat bilan ishlatilmoqda.

Akademik K.S.Ahmedov tomonidan yaratilgan suvda eriydigan polimerlar xalq xo‘jaligining turli sohalarida qo‘llanilmoqda. “K” tipidagi preparatlardan buruqlash, tuproqni erroziyadan saqlash, ko‘chma qumlarni mustahkamlash shuningdek, beton va ganchkorlikda foydalanilmoqda.

Akademik Z.Z.Salimov tomonidan chiqindisiz texnologiya asosida Farg‘ona kimyoviy tolalar zavodi chiqindilaridan atseton bug‘larini yutib qolishga mo‘ljallangan sferik va yarim sferik yutg‘ichlar ishlab chiqildi va amaliyotga joriy qilindi. Shuningdek, iqtisodiy samarador “Pnevmo” qurilmalari ishlab chiqilib yog‘-moy kombinatlarida amaliyotda qo‘llana boshladi.

O‘zFA muxbir a‘zosi Abubakirov N.Q. tabiiy glyukoziidlarning kimyoviy tuzilishi va farmakologik xossalarini o‘rganib, “Erizimozid”, “Strofantidin atsetat”, “Psorolen” dorivor moddalarini ajratib olgan va amaliyotga joriy etgan.

Kimyo fani barcha tabiiy fanlar bilan yaqin aloqadagi fan bo‘lish bilan birga bugungi kunga kelib bir qator ixtisosliklar beruvchi kimyo fanlarini o‘z ichiga oladi. Noorganik kimyo, analitik kimyo, organik kimyo, fizik kimyo, elektr

kimyosi, yuqori molekulyar birikmalar kimyosi, element-organik birikmalar kimyosi, tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash singari o'nlab kimyo fanlari mavjud (darslik muqovasining 3-betiga qarang).

Jadvaldan ko'rinib turibdiki 1997-yilda O'zbekistonda professorlar I.R.Asqarov va T.T.Risqiyevlar tomonidan taklif etilgan tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash fani kimyo fanlari qatoridan o'rin oldi.

O'zbekiston 1991-yil o'z mustaqilligini qo'lga kiritgach mamlakat aholisini har tomonlama muhofaza qilish maqsadida O'zbekiston xukumati aholi extiyoji uchun tavsiya etiladigan barcha mahsulotlarni sertifikatlashga alohida e'tibor qaratildi.

O'zbekistonda yaratilib halqaro miqyosda e'tirof etilgan yangi fan mamlakatimiz aholisini sifatli, ekologik toza oziq-ovqat, kiyim-kechak va boshqa mahsulotlar bilan ta'minlashda alohida amaliy ahamiyatga egadir.

Har qanday xom ashyo yoki mahsulotga uning kimyoviy tarkibiga asoslangan holda muvofiqlik sertifikati beriladi.

Amaliy mashg'ulotlar



1-amaliy ish

Uglerod (IV)-oksid hosil qilish va uning xossalari bilan tanishish.

1. Probirkaga bor yoki marmardan bir necha bo'lak soling va suyultirilgan xlorid kislotadan ozgina quyung.
2. Probirka og'zini gaz o'tkazgich nayli tiqin bilan berkiting.
3. Nayning uchini 2–3 ml ohakli suv quyilgan probirkaga tushiring va sodir bo'layotgan hodisani kuzating.
4. Gaz o'tkazgich nayni distillangan suv quyilgan eritmaga tushiring. Gazning distillangan suvdan o'tishi 1–2 minut davom etsin. Nayni chiqarib olib, olingan eritmaga 1 necha tomchi ko'k lakmus eritmasidan tomizing.
5. Probirkaga suyultirilgan o'yuvchi natriy eritmasidan 2–3 ml quyung va unga bir necha tomchi fenoltalein qo'shing. So'ngra eritma orqali gaz o'tkazing.
6. 10 g tuproq namunasidan olib, suv bilan aralashiring. Aralashmani filtrlab, probirkaga quyung:
 - a) tuproqdan 2–3 g probirkaga soling va ustiga suyultirilgan xlorid kislota quyung. Nima kuzatiladi?
 - b) yuqorida olingan filtratga kumush nitratdan ozgina quyung. Hosil bo'lgan oq rangli cho'kmani filtrlab oling.Cho'kmani ikkiga bo'lib, 1-qismiga ammiak yoki suyultirilgan xlorid kislota quyung. 2-qismini qizdiring. Nima kuzatiladi?

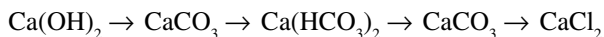
Topshiriqlar:

1. Yuqorida bajarilgan tajribalardagi barcha reaksiyalar tenglamalarini yozing.
2. Bajarilgan tajribalar yuzasidan xulosa tayyorlang.

**2-amaliy ish**

«Ishqoriy metallar» va «Kalsiy» mavzulari bo'yicha tajribaviy masalalar yechish.

1. To'rtta raqamlangan probirkada: a) natriy xlorid; b) natriy gidroksid; d) natriy karbonat; e) natriy nitrat berilgan. Qaysi probirkada qanday tuz borligini aniqlang.
2. To'rtta raqamlangan probirkada: a) kaliy xlorid; b) kaliy karbonat; d) kalsiy karbonat; e) kalsiy xlorid berilgan. Qaysi probirkada qanday tuz berilganini aniqlang.
3. Sizga berilgan ikkita probirkada rangsiz eritmalarning qaysi biri kaliy gidroksid, qaysi biri kalsiy gidroksid eritmasi ekanligini aniqlang.
4. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun imkon beradigan reaksiyalar tenglamalarini yozing:



Yuqorida ko'rsatilgan barcha tajribalarning reaksiya tenglamalarini molekulyar, to'liq va qisqa ionli ko'rinishda yozing.

5. Ohakli suvning tiniq eritmasidan 2–3 ml oling. Eritma loyqalangunga qadar uglerod (IV)-oksid o'tkazing.
Loyqalangan eritmani uchta probirkaga bo'lib oling:
A) 1-probirkaga ohakli suv quyuing;
B) 2-probirkaga natriy karbonat eritmasidan quyuing;
D) 3-probirkani qizdiring.

Topshiriqlar:

1. Kuzatilgan tajribalarda sodir bo'lgan kimyoviy jarayonlarni izohlang, reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Bajarilgan ishlar uchun hisobot tuzing.

**3-amaliy ish**

Etilen va atsetilen olish hamda ularning xossalarini o'rganish

1. Etilenning olinishi va uning xossalarini o'rganish

1. Bitta probirkaga 2–3 ml etil spirti quyning va unga ehtiyotlik bilan 6–9 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shing (ehtiyot bo'ling!). Qaynaganda sachrab ketmasligi uchun probirkaga toza qum qo'shing. Shtativga o'rnatib, gaz o'tkazgich nay ulang va asta-sekin qizdiring.
2. Boshqa probirkaga 2–3 ml bromli suv quyning. Gaz o'tkazgich nayni probirka tubigacha tushiring. Gazni bromli suvdan o'tishini kuzating.
3. Uchinchi probirkaga ozgina sulfat kislota qo'shilgan kaliy permanganatning suyultirilgan eritmasidan 2–3 ml quyning va hosil bo'layotgan gazni gaz o'tkazgich nay orqali probirka tubigacha tushiring. Sodir bo'layotgan hodisani kuzating.
4. Ajralib chiqayotgan gazning yonishini sinab ko'ring.

2. Atsetilening olinishi va uning xossalari o'rganish

1. Probirkaga ozgina kalsiy karbid bo'lakchalaridan solib, suv quyning va darhol probirka og'ziga gaz o'tkazgich nay ulang. Ajralib chiqayotgan gaz bilan quyidagi tajribalarni o'tkazing.
 - a) yondirib ko'ring (ehtiyot bo'ling!);
 - b) bromli suvdan o'tkazing;
 - d) kaliy permanganatning suyultirilgan eritmasidan o'tkazing.

Topshiriqlar:

1. Yuqorida sodir bo'lgan barcha kimyoviy jarayonlarning reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Har ikki tajribada hosil bo'lgan gazlarning yonishida qanday farq bor? Nima uchun?
3. 2, 3 va b, d tajribalarni metanning xossalari bilan solishtiring.

Laboratoriya mashg'ulotlari



Laboratoriya ishi № 1

1. Karbonatlar va gidrokarbonatlarning xossalari va bir-biriga aylanishi bilan tanishish

1. Yangi tayyorlangan 2–3 ml ohakli suv eritmasidan uglerod (IV)-oksidni o'tkazing.
2. Eritmadan uglerod (IV)-oksid o'tkazishni davom ettiring.
3. Tiniq eritmali probirkani qaynating.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Ohakli suvdan uglerod (IV)-oksid o'tkazilganda u nima uchun loyqalanadi?

2. Uglerod (IV)-oksid o'tkazish davom ettirilganda eritma nima uchun yana tiniq bo'lib qoladi?
3. Bu eritma qizdirilganda nima uchun cho'kma hosil bo'lishini tushuntiring.
4. Tegishli reaksiyalarning tenglamalarini molekulyar, ionli va qisqartirilgan ionli ko'rinishda yozing.

II. Karbonat-ioniga xos sifat reaksiya.

Bir probirkaga ozroq bor, ikkinchisiga magniy karbonat soling. Birinchi probirkaga 1–2 ml suyultirilgan xlorid kislotasi, ikkinchisiga shuncha suyultirilgan H_2SO_4 quyning. Ikkala probirkaning og'zini gaz o'tkazgich nayi bor tiqinlar bilan berkiting, naylarning uchini ohakli suvi bor probirkaga tushirib qo'ying.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Bajirilgan tajribalarga asoslanib qaysi reaksiyalar karbonat ioniga xos reaksiya ekanligi haqida xulosa chiqaring.
2. Tegishli reaksiya tenglamalarining molekulyar, ionli va qisqartirilgan ionli tenglamalarini yozing.



Laboratoriya ishi № 2.

Tabiiy silikatlarining namunalari bilan tanishish

1. Sizga berilgan tabiiy silikatlarining namunalari ko'ring. Ularning tashqi ko'rinishiga e'tibor bering. Ularning qattiqligini tekshirib ko'ring.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Jadval tuzing, o'z kuzatishlaringizni qayd qiling.
2. Kuzatishlaringizga asoslanib, sizga berilgan minerallarni nomlang.



Laboratoriya ishi № 3.

Shishaning turlari va ularning tarkibi bilan tanishish. «Shisha va undan yasalgan mahsulotlar» to'plami bilan tanishish va ishlash

Sizga berilgan har-xil turdagi shisha namunalari va shishadan yasalgan har-xil buyumlarni ko'rib chiqish

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Sizga berilgan namunalarning shishaning qaysi turiga kirishini aniqlang.

2. Siz ko'rib chiqqan buyumlarni tayyorlashda shishaning qanday xarakterli xossalardan foydalanilganligini izohlab bering.



Laboratoriya ishi № 4.

Metallar namunalarini ko'zdan kechirish

1. Berilgan metall namunalarini ko'rib chiqing va ularning nomini ayting.
2. Sizga berilgan metallarning suyuqlanish harorati va qattiqligini ma'lumotnoma jadvalidan foydalanib aniqlang.
3. Metallarning issiqlik o'tkazuvchanligini taqqoslash uchun temir va misdan yasalgan ikkita bir xil plastinka olib, ikkala plastinkaning bir uchiga parafin bo'lagini joylashtiring. So'ngra bu plastinkalarning ikkinchi uchini gorelka alangasiga tuting. Kuzatish asosida qaysi metallning issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori ekanligini aniqlang.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Sizga berilgan metall namunalarini tekshirib, ularning nomini ayting.
2. Tekshirib ko'rilgan metallarning qattiqligi, suyuqlanish harorati va issiqlik o'tkazuvchanligi ortib borishi tartibida, bir qatorga yozing.



Laboratoriya ishi № 5.

Qotishmalarining namunalari bilan tanishish

1. Sizga berilgan qotishmalar namunalarini ko'rib chiqing.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Berilgan namunalarning qattiqligi va plastikligini tekshirib ko'ring.
2. Ularning rangiga e'tibor bering.



Laboratoriya ishi № 6.

Tuzlar eritmaları bilan metallarning o'zaro ta'siri

1. Birinchi probirkaga kumush (I)-nitrat, ikkinchi probirkaga mis (II)-sulfat, uchinchisiga qo'rg'oshin (II)-nitrat eritmasidan 2–3 ml quyning. Birinchi probirkaga mis simi, ikkinchisiga temir qipiqdari, uchinchisiga mis qipiqdaridan soling.
2. Har bir probirkada qanday moddalar hosil bo'ldi? Tegishli reaksiyalarning molekulyar, to'la va qisqa ionli tenglamalarini yozing.

**Laboratoriya ishi № 7.***Mis (II)-xlorid va kaliy yodid eritmalarining elektrolizi*

1. U-simon nayning 3/4 hajmigacha mis (II)-xlorid eritmasidan quying. Elektrolizyorning bir tomoniga mis, ikkinchi tomoniga grafit elektrod tushiring. Grafit elektrod (katod) ni manfiy ishorali, mis elektrod (anod) ni esa o'zgarmas tokning musbat ishorali manbaiga ulang. Katodda sof mis ajralayotganligini kuzating. Shu sharoitda anodda nima hosil bo'lishi mumkin. Qanday gaz ajraladi? Elektrodning qutblarini o'zgartirib yana tok manbaiga ulang. Anoddagi mis qanday o'zgarishga uchraydi. Katodda qanday modda ajraladi?

2. Elektrolizyorga 2 m li kaliy yodid eritmasidan quying. Nay ichiga grafit elektrodni tushiring va ularni o'zgarmas tok manbaiga ulang. Katodda vodorod pufakchalari hosil bo'lishini, anodda esa yod ajralishini kuzating. Tok oqimini to'xtatib elektrodni chiqarib oling. So'ngra U-simon nayning yod ajralgan tomoniga 1–2 tomchi yangi tayyorlangan kraxmal eritmasidan tomizing. Nima kuzatiladi?

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Katod va anoddagi jarayonlarning tenglamasini yozing.
2. Elektrodlar atrofida elektrolit rangining o'zgarishiga izoh bering.

**Laboratoriya ishi № 8.***Alyuminiyning kislota va asos eritmalari bilan o'zaro ta'siri*

1. Ikkita probirkaga alyuminiy bo'lakchalaridan soling.
2. Birinchi probirkaga xlorid kislota eritmasidan quying.
3. Ikkinchi probirkaga o'yuvchi natriy eritmasidan quying.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

Sodir bo'lgan jarayonlarni kuzating va reaksiya tenglamalarini yozing.

**Laboratoriya ishi № 9.***Alyuminiy va uning qotishmalari namunalari bilan tanishish*

Alyuminiy va alyuminiy qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar to'plami bilan tanishish va xossalari hamda ishlatish sohalari yuzasidan o'z fikrlaringizni bayon eting.

**Laboratoriya ishi № 10.***Alyuminiy gidroksidni olish, uning kislota va ishqorlar bilan o'zaro ta'sirlashuvini o'rganish*

1. Ikkita probirkaning biriga alyuminiy nitratning 0,5 m eritmasidan 3 tomchi va ikkinchisiga o'yuvchi natriyning 1 m eritmasidan 3 tomchi quying. So'ngra ularni o'zaro aralastiring. Alyuminiy gidroksid cho'kmasi hosil bo'ladi. Uni ikkita probirkaga bo'lib, biriga xlorid kislotaning 1 m eritmasidan 6 tomchi, ikkinchisiga esa o'yuvchi natriyning 1 m eritmasidan shuncha xajmda quying. Cho'kmaning erishini kuzating.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

Hosil bo'lgan mahsulotlarning reaksiya tenglamalarini molekulyar, ionli va qisqartirilgan ionli ko'rinishda yozing.

**Laboratoriya ishi № 11.***Alyuminiy tuzlari eritmalarining indikatorlarga ta'sirini o'rganish*

1. Alyuminiy xlorid eritmasidan probirkaga 3–4 ml quying, ustiga 2–3 tomchi ko'k rangli lakmus eritmasidan tomizing.

- eritmani 2 ta probirkaga bo'lib, birinchi probirkaga ozroq distillangan suv quying.
- Ikkinchi probirkani bir oz qizdiring.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

- Sodir bo'lgan hodisalarni kuzating va tushuntiring.
- Alyuminiy xlorid eritmasini gidrolizlash tenglamasini bosqichli ko'rinishda yozing.

**Laboratoriya ishi № 12.***Ikki va uch valentli temir tuzlarini bilib olish*

1. Probirkaga yangi tayyorlangan FeSO_4 eritmasidan 3–5 tomchi quying va uning ustiga qizil qon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan bir necha tomchi qo'shing. Turnbull zangori cho'kmasi $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiya eritmada Fe^{+2} ioni borligini bilib olish uchun sifat reaksiya hisoblanadi.

2. a) Probirkaga temir (III)-xlorid eritmasidan 2–3 tomchi quying va ustiga sariq qon tuzi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan bir tomchi tomizing. Berlin lazuri cho'kmasi $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing. b) Probirkaga FeCl_3

eritmasidan 5–6 tomchi 0,01 m kaliy yoki ammoniy rodanid eritmasidan tomizing. Eritma temir (III)-rodanid $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ hosil bo'lganligi tufayli to'q qizil tusga bo'yaladi. Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.

3. a) va b) reaksiyalar Fe^{+3} ioni uchun sifat reaksiyasi hisoblanadi.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Sodir bo'lgan hodisalarni izohlang.
2. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.



Laboratoriya ishi № 13.

Cho'yan va po'lat namunalari bilan tanishish

1. Sizga berilgan cho'yan va po'lat namunalarni ko'zdan kechiring.
2. Quyidagi tajriba yordamida cho'yan va po'latning o'zaro farqlarini bilib oling.
3. Bitta probirkaga cho'yan donachasidan, ikkinchisiga esa po'lat donachasidan soling, donachalarning og'irligi bir xil bo'lishi kerak. Probirkalarga 2–4 ml dan suyultirilgan xlorid kislota qo'shing va sekin qizdiring. Agar gazlarning shiddat bilan ajralishi to'xtasa, probirkalarga yana ozgina kislota quying va buni gaz ajralib chiqmay qolguncha davom ettiring.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Sodir bo'lgan hodisalarni izohlang.
2. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Probirkalardan qaysi birida shiddatli (kuchliroq) gaz ajralib chiqdi?
4. Kuzatganlaringizni izohlang.



Laboratoriya ishi № 14.

Nefni qayta ishlash va toshko'mirni kokslash mahsulotlarining namunalari bilan tanishish

Sizga berilgan neftni qayta ishlash va toshko'mirni kokslash mahsulotlarining namunalari kompleksini ko'rib chiqish.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

Namunalar bilan tanishib chiqqaningizdan so'ng, ularning xossalari va mahsulotlarning ishlatilish sohalarini ta'riflab bering.

**Laboratoriya ishi № 15.***Glitserinning suvda erishi va uning mis (II)-gidroksid bilan reaksiyasi*

1. Probirkaga 1–2 ml glitserin quyung va unga yana shuncha suv qo'shib chayqating, so'ng 2–3 barobar suv qo'shing.
2. Probirkaga 2 ml natriy gidroksid eritmasidan quyung va unga cho'kma hosil bo'lgunicha ozroq mis (II)-sulfat eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmaga glitserin qo'shib chayqating.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Glitserinning suvda eruvchanligi qanday?
2. Glitserin va ko'p atomli spirtlar uchun qanday reaksiya xarakterli?
3. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

**Laboratoriya ishi № 16.***Yog'larning eruvchanligi, ularning to'yinmaganligini isbotlash, yog'larning sovunlanishi**1. Yog'larning eruvchanligi*

Bir probirkaga 2 ml benzin, ikkinchisiga suv, uchinchisiga etanol, to'rtinchisiga benzol, beshinchisiga esa tetraxlormetan quyung. Hamma probirkalarga bir bo'lakdan yog' solib silkitib chayqating.

2. Yog'ning to'yinmaganligini isbotlash

Bir probirkaga 2 ml kungaboqar moyi, ikkinchisiga zig'ir moyi, uchinchisiga bir bo'lak qattiq hayvon yog'i soling. Probirkalarning hammasiga oz–ozdan bromli suv quyung (uchinchi probirkani yog' suyuqlanguncha oldindan qizdirib oling).

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Yog'larga suvning ta'siri qanday?
2. Sizga berilgan suyuqliklarning qaysi birida yog'lar hammasidan yaxshi eriydi?
3. Matodan yog' dog'ini ketkazish uchun siz qaysi erituvchidan foydalangan bo'lar edingiz?
4. Probirkalarning qaysi birida bromli suv eng yaxshi rangsizlanadi? Bu nimadan darak beradi?

3. Yog'larni sovunlash

Chinni kosachaga 3 g yog', margarin yoki saryog' soling va 20 % li natriy gidroksid eritmasidan 7–8 ml quyung.

Reaksiyani tezlatish uchun 1–2 ml etanol qo'shing. Aralashmani shisha tayoqcha bilan aralashtirib, dastlabki hajmi kamayib ketmasligi uchun suv qo'shib turgan holda, 15–20 minut qaynating. Reaksiyaga kirishmagan yog' qolmaganini bilish uchun issiq aralashmadan ozginasini issiq suvli probirkaga oling. Agar sovundan so'ng suv ostida yog' tomchilari paydo bo'lmasa sovunlash jarayoni nihoyasiga yetgan bo'ladi.

Agar yog' tomchilari yuzaga chiqsa, aralashmani qaynatishni davom ettiring. Sovunlash reaksiyasi tugaganidan so'ng hosil bo'lgan massaga 0,5 g natriy xlorid qo'shing va yana 1–2 minut qaynating.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. O'tkazilgan tajriba natijasida suv betiga qanday modda chiqdi?
2. Sodir bo'lgan reaksiya tenglamasini yozing.
3. Yog'lardan sovunlash jarayonida qanday amaliy maqsadlarda foydalaniladi?



Laboratoriya ishi № 17.

Glyukozaning mis (II)-gidroksid bilan o'zaro ta'siri

Probirkaga 2–3 ml glyukoza eritmasidan va shuncha miqdorda suyultirilgan natriy gidroksid eritmasidan quyung (NaOH keragidan ortiqroq bo'lishi kerak). So'ng bir necha tomchi mis (II)-gidroksid eritmasidan qo'shing. Probirkadagi hosil bo'lgan eritmani qizdiring.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Zangori rangli eritma nima? Ushbu tajriba nimani isbotlaydi? Nima uchun probirkadagi eritma qizdirilganda, avval sariq, so'ngra qizil cho'kma paydo bo'ladi? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Nima uchun eritmada avval sariq, so'ngra qizil cho'kma hosil bo'ladi?
3. Reaksiya tenglamasini yozing va hosil bo'lgan moddalarni aniqlab, nomini ayting?



Laboratoriya ishi № 18.

Kraxmalning yod bilan ta'sirlashuvi, kraxmalning gidrolizlanishi

1. Kraxmal kleysterini tayyorlash va kraxmalning yod bilan reaksiyasi

Probirkaga 4–5 ml suv quyib, ozgina kraxmal qo'shing va aralashmani chayqating. Hosil bo'lgan suspenziyani probirkadagi qaynab turgan suvga eritmani doimo chayqatib turib, ozozdan qo'shing. Hosil bo'lgan kleysterni 1:20 nisbatda sovuq suv bilan suyultiring va 2 ta probirkaga 3–5 ml dan quyung. Bitta probirkaga esa kaliy yodid eritmasidan qo'shing.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Nima uchun ko'k rang faqat birinchi probirkada paydo bo'ldi?

2. Kraxmalning gidrolizi

Probirkaga kraxmal kleysteridan 2 ml quyding, unga 6 ml suv qo'shing va extiyotlik bilan 0,5–1 ml H_2SO_4 eritmasidan tomizing. Aralashmani 5 minut davomida qaynating, so'ngra uni natriy gidroksid eritmasi bilan neytrallang va ozroq yangi tayyorlangan mis (II)-gidroksid cho'kmasidan qo'shing. Probirkani yana qizdiring.

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Kraxmal H_2SO_4 ishtirokida qizdirilganda, unda qanday hodisa sodir bo'ladi?
2. Sariq va qizil rangli cho'kmalar paydo bo'lishi nimalardan dalolat beradi?
3. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

**Laboratoriya ishi № 19.***Oqsillarning rangli reaksiyalari**Biuret reaksiyasi*

Probirkaga 2–3 ml oqsil eritmasi quyding va uning ustiga bir necha ml natriy gidroksid eritmasidan, so'ngra ozgina mis (II)-sulfat eritmasidan qo'shing.

Ksantoprotein reaksiyasi

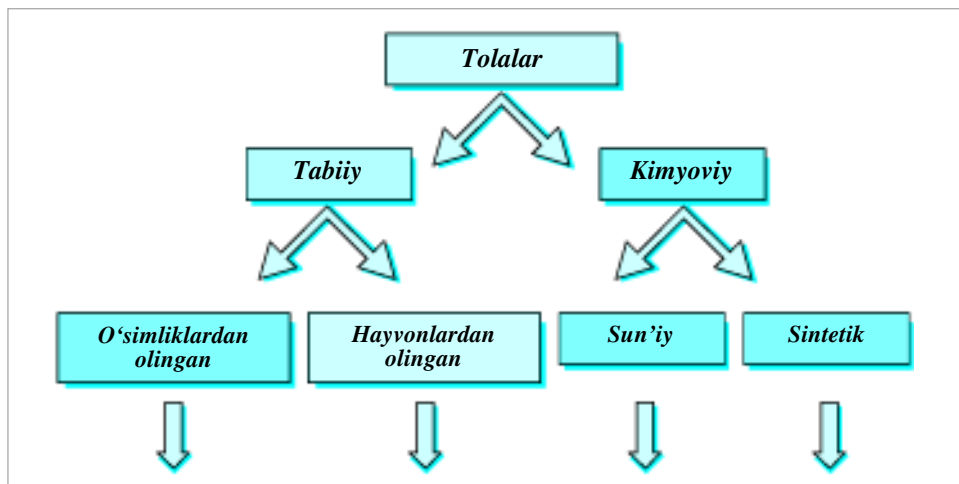
Probirkaga 2–3 ml oqsil eritmasi quyib, ustiga 0,5–1 ml konsentrlangan nitrat kislota eritmasidan qo'shing (bu ishni ehtiyotkorlik bilan bajaring).

Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Oziq-ovqat mahsulotlarida oqsil borligini qanday isbotlash mumkin?
2. Oqsillar bilan bajariladigan rangli reaksiya mohiyati nimadan iborat?

**Laboratoriya ishi №20.***Tabiiy va sun'iy tolalarning namunalari bilan tanishtirish*

«Tolalar» namunalari ko'rib, quyida keltirilgan sxemadan foydalanib tabiiy va sun'iy tolalar namunalari bilan tanishing.



Mustaqil xulosa uchun topshiriq:

1. Qanday belgilariga ko'ra tabiiy tolalarni sun'iy tolalardan farqlash mumkin?



Laboratoriya ishi № 21.

Polimerlar xossalarini: termoplastlikligini, ularga oksidlovchilar, ishqorlar, kislotalar eritmalarining ta'sirini o'rganish

1. Stakanga polietilen parchasi solib, ustiga ozgina suv quyung.
2. Bir bo'lak polietilen naycha yoki (polietilen pardadan boshqa) polietilendan iborat narsani asbestlangan to'r ustiga qo'yib ehtiyotlik bilan qizdiring. Shisha tayoqcha yordamida polietilen buyumning shaklini o'zgartiring.
3. Qizdirilgan polietilen sovuguncha kutib turing, so'ngra uning shaklini yana o'zgartiring.
4. Bir parcha polietilenni tigel qisqich yordamida alangaga tutib, uni kuydiring.
5. Mayda–mayda polietilen parchalaridan bir nechtasini:
 - a) bromli suv quyilgan probirkaga;
 - b) kaliy permanganat eritmasi quyilgan probirkaga soling; ikkala probirkani ichidagi eritmasi bilan birga qizdiring.
6. Bir necha etilen parchalarini:
 - a) kons. H_2SO_4 quyilgan probirkaga;
 - b) kons. HNO_3 eritmasi bor probirkaga;
 - d) natriy gidroksidning suyultirilgan eritmasi bor probirkaga soling va uchchala probirkani qizdiring.

MUNDARIJA

Kirish	3
--------------	---

I bob. 8–SINF KIMYO KURSINING ENG MUHIM MAVZULARINI TAKRORLASH... 5

1-§. Elementlar Davriy sistemasi va Davriy qonun	5
2-§. Davr va guruhlarda elementlar xossalari o'zgarishi	9
3-§. Atom yadrosi	11
4-§. Kimyoviy bog'lanishning turlari: kovalent (qutbsiz va qutbli), ionli bog'lanishlar	15
5-§. Elementlar valent imkoniyatlari va ularning oksidlanish darajasi	17
6-§. Elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasi	19
7-§. Metallmaslarga umumiy tavsif	24

II bob. UGLEROD GURUHI 26

8-§. Uglерod guruhidagi elementlarning umumiy tavsifi	26
9-§. Uglерodning davriy sistemadagi o'rni, atom tuzilishi	27
10-§. Uglерodning fizik va kimyoviy xossalari	30
11-§. Uglерodning eng muhim birikmalari	33
12-§. Karbonat kislota va karbonatlarning xossalari	35
13-§. Kremniyning Davriy sistemadagi o'rni va atom tuzilishi	38
14-§. Kremniyning xossalari. Muhim birikmalari	40
15-§. Silikat sanoati	42

III bob. METALLAR 48

16-§. Metallarning tabiatda tarqalishi, olinishi va ishlatilishi	48
17-§. Metallarning fizikaviy va kimyoviy xossalari	53
18-§. Metallar korroziyasi	55
19-§. Elektroliz va uning amaliy ahamiyati	59
20-§. Ishqoriy metallar	65
21-§. Natriy va kaliyning xossalari va eng muhim birikmalari	67
22-§. Soda ishlab chiqarish	71
23-§. Kalsiy va magniy	73
24-§. Suvning qattiqligi va uni yumshatish usullari	79
25-§. Alyuminiy	82
26-§. Temir	87
27-§. O'zbekistonda metallurgiya. Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish	91

IV bob. ORGANIK BIRIKMALAR	97
28-§. Organik kimyo uglerod birikmalari kimyosidir	97
29-§. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi	99
30-§. To‘yingan uglevodorodlar	103
31-§. Metan	108
32-§. To‘yinmagan uglevodorodlar	111
33-§. Molekulasida ikki va undan ortiq qo‘shbog‘ bo‘lgan uglevodorodlar	119
34-§. Aromatik uglevodorodlar	122
35-§. Uglevodorodlarning tabiiy manbalari	126
36-§. Bir atomli spirtlar	129
37-§. Ko‘p atomli spirtlar	133
38-§. Fenollar	135
39-§. Aldegidlar	137
40-§. Karbon kislotalar	141
41-§. Murakkab efirlar	144
42-§. Sun‘iy va sintetik yuvish vositalari	147
43-§. Uglevodlar tarkibi va guruhlariga bo‘linishi	148
44-§. Disaxaridlar	152
45-§. Polisaxaridlar	153
46-§. Aminlar	158
47-§. Aminokislotalar	162
48-§. Oqsillar	166
49-§. Yuqori molekulyar birikmalar	168
V bob. KIMYO VA ILMIY-TEXNIK TARAQQIYOT	174
50-§. Kimyoviy ishlab chiqarish istiqbollari	174
51-§. Atmosfera va gidrosferani ifloslanishdan saqlash	176
VI bob. NOORGANIK VA ORGANIK KIMYODAN OLGAN BILIMLARNI UNUMLASHTIRISH	181
52-§. Davriy qonun va elementlar davriy jadvalining ahamiyati	181
53-§. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi	182
54-§. Noorganik va organik moddalarning xossalari, ishlatilishi va ular orasidagi genetik bog‘lanish	184
55-§. Kimyoviy reaksiyalarning kimyoviy ishlab chiqarishdagi ahamiyati	185
56-§. O‘zbekistonda kimyo fani va kimyo sanoatining rivojlanish istiqbollari	187

Ijaraga berilgan darslik holatini ko'rsatuvchi jadval

T/r	O'quvchining ismi va familiyasi	O'quv yili	Darslikning olingandagi holati	Sinf rahbarining imzosi	Darslikning topshiril-gandagi holati	Sinf rahbarining imzosi
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Darslik ijaraga berilib, o'quv yili yakunida qaytarib olinganda yuqoridagi jadval sinf rahbari tomonidan quyidagi baholash mezonlariga asosan to'ldiriladi:

Yangi	Darslikning birinchi marotaba foydalanishga berilgandagi holati
Yaxshi	Muqova butun, darslikning asosiy qismidan ajralmagan. Barcha varaqlari mavjud, yirtilmagan, ko'chmagan, betlarida yozuv va chiziqlar yo'q.
Qoniqarli	Muqova ezilgan, birmuncha chizilib, chetlari yedirilgan, darslikning asosiy qismidan ajralish holati bor, foydalanuvchi tomonidan qoniqarli ta'mirlangan. Ko'chgan varaqlari qayta ta'mirlangan, ayrim betlariga chizilgan.
Qoniqarsiz	Muqovaga chizilgan, yirtilgan, asosiy qismdan ajralgan yoki butunlay yo'q, qoniqarsiz ta'mirlangan. Betlari yirtilgan, varaqlari yetishmaydi, chizib, bo'yab tashlangan. Darslikni tiklab bo'lmaydi.