

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

KIMYO

Umumiy o‘rta ta‘lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik

*O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta‘limi vazirligi
tomonidan tasdiqlangan*

Qayta ishlangan to‘rtinchi nashri



«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA
AKSIYADORLIK KOMPANIYASI
BOSH TAHRIRIYATI
TOSHKENT — 2013

Aziz yosh do'stim!

Bu o'quv yilidan Siz tabiiy fanlardan biri bo'lgan kimyo fanini o'rganishni boshlaysiz. Kimyo qiziqarli, mo'jizalarga boy bo'lgan fandir. Bu fanning sirlarini o'rganishda Sizga omad tilaymiz. Unutmang, Siz Abu Ali ibn Sino, Abu Rayhon Beruniy, Mirzo Ulug'bek, Zahiriddin Muhammad Bobur singari buyuk allomalarning avlodisiz.

Ota-onangiz, ustozlaringiz, Vataningiz O'zbekiston Sizni haqiqiy inson, yetuk mutaxassis, ijodkor bo'lib yetishishingizni, el-yurt oldida obro'-e'tibor topishingizni xohlaydi.

Yodingizda tuting! Fan olamining hali ochilmagan qirralari ko'p. Ularni zabt etmoq Sizning zimmangizda.

Sizga omad, oq yo'l tilab,

Mualliflar.

Taqrizchilar:

Toshkent Davlat pedagogika universiteti Kimyo kafedrası professorı **N.G'.Rahmatullayev**, Respublika ta'lim markazining kimyo bo'yicha bosh metodisti **G. Shoi-sayeva**. Toshkent shahridagi 34-maktab o'qituvchisi **O. G'oipova**, 102-maktab o'qituvchisi **F. Tojiyeva**, 137-maktab o'qituvchisi **L. Umarova**, 53-ixtisoslashgan maktabning oliy toifali o'qituvchisi **Sh. G'ofurov**, Navoiy viloyati Karmana tumanidagi 21-maktab o'qituvchisi **D. Ochilov**.

Tajribalar uchun illustratsiyalar bo'yicha maslahatchi oliy toifali kimyo o'qituvchisi, Xalq ta'limi a'lochisi **H.A. Islomova**

Kimyo fanlari doktori, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan ixtirochi va ratsionalizator, O'zbekiston xalq tabobati akademiyasi akademigi, professor **I.R. ASQAROV**ning umumiy tahriri ostida

A 86 **Asqarov I.R. va boshq.**

Kimyo: Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 7-sinfi uchun darslik / Mualliflar: I.R.Asqarov, N.X.To'xtaboyev, K.G'.G'opirov. – T.: «Sharq», 2013. – 160 b.

1.2. Muallifdosh.

ISBN 978-9943-00-993-6

UO'K:54(075)

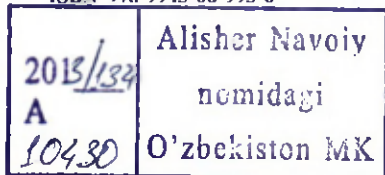
KBK 24.14я721

Respublika maqsadli kitob jamg'armasi mablag'lari hisobidan ijara uchun chop etildi.

Ushbu nashrga doir barcha huquqlar tegishli qonunchilik asosida himoya qilinadi. Undagi matn va illustratsiyalarni nashriyot hamda muallif roziligisiz to'liq yoki qisman ko'chirib bosish taqiqlanadi.

ISBN 978-9943-00-993-6

© Asqarov I.R., To'xtaboyev N.X., G'opirov K.G', 2004, 2013.
© «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi Bosh tahririyati, 2004, 2013.





KIMYONING ASOSIY TUSHUNCHA VA QONUNLARI

1-§. KIMYO FANI VA UNING VAZIFALARI. FAN SIFATIDA RIVOJLANISH TARIXI

- **Kimyo moddalar, moddalarning xossalari va ularning bir-biriga aylanishini o'rganadigan fandır.**

Kimyo tabiatdagi barcha mavjudotlar turli ko'rinishdagi kimyoviy moddalardan tarkib topganligiga asoslangan holda ularning bir turdan boshqa turga o'zgarish qonuniyatlarini hamda xossalari o'rganuvchi fan hisoblanadi.

Kimyo fanining predmeti barcha tabiiy va sintetik moddalardir.

Tabiatdagi yer, suv, havo, osmon jismlari, jonli va jonsiz barcha mavjudotlar, kundalik turmushda foydalaniladigan uy-ro'zg'or buyumlari, oziq-ovqat mahsulotlari, umuman, atrofimizdagi butun borliq kimyoviy moddalardan tarkib topgan. Moddalar esa hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan 118 ta kimyoviy elementning u yoki bu tarzda o'zaro birikishi natijasida hosil bo'lgan birikmalardir. Kimyo fani butun borliqdagi kimyoviy o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladigan moddalarning xossalari o'rganadi, ulardan foydalanish yo'llarini aniqlaydi va insoniyat uchun muhim bo'lgan moddalarni topishda bevosita ishtirok etadi. Tabiatda mavjud bo'lmagan, sintetik yo'llar bilan hosil qilingan polietilen, plastmassalar, dori vositalari, kapron, neylon kabi tolalar, avtomobil va boshqa texnik vositalarning ko'plab ehtiyot qismlari sintetik kimyoviy moddalardir.

Tabiiy va sintetik kimyoviy moddalardan kimyoviy usullar yordamida inson organizmi uchun sun'iy organlar, dori-darmonlar, oziq-ovqat mahsulotlari, kiyim-kechaklar, turmush uchun zarur bo'lgan turli-tuman anjomlar, qurilish materiallari va boshqalar tayyorlashda keng foydalanilmoqda.

Bularning barchasi moddalarning fizik va kimyoviy xossalarini o'rganish orqali amalga oshiriladi.

Shuning uchun moddalarning kimyoviy va fizik xossalarini o'rganish kimyo fanining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Hayotni kimyo fanisiz tasavvur qilish mumkin bo'lmaganligi tufayli, atrofimizda sodir bo'layotgan o'zgarishlarning mohiyatini tushunish uchun moddalarni va ularning kimyoviy o'zgarishlari qonuniyatlarini bilish talab etiladi.

Kimyoviy moddalar va ulardagi o'zgarishlardan insoniyat o'z ehtiyojlari uchun qadimdan foydalanib kelgan. Xitoyda, Misrda, Markaziy Osiyoda qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda, turli xil bo'yoqlar ishlab chiqarishda, me'moriy obidalarni barpo etishda, kiyim-kechaklar tayyorlashda kimyoviy moddalar va hodisalardan keng foydalanganlar.

Jahonga tanilgan buyuk ajdodlarimiz Ahmad al-Farg'oniy, Abu Bakr Muhammad ibn Zakariyo ar-Roziy, Abu Nasr Forobiy, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino VIII–X asrlardayoq o'zlarining ilmiy asarlarida kimyoviy moddalardan turmush ehtiyojlarida va turli xil xastaliklarni davolashda foydalanish yo'llari haqida dastlabki qimmatli ma'lumotlarni keltirganlar.

Abu Ali ibn Sino dorivor moddalarni ma'lum tarkibda bo'lishini ta'riflash orqali tarkibning doimiylik qonuniga, ularni sodda va murakkab dorilarga toifalash orqali atom-molekular ta'limotning dastlabki tushunchalari shakllanishiga asos solganligi yurtimizda kimyoviy bilimlar bilan shug'ullanish tarixi chuqur ildizlarga ega ekanligidan dalolat beradi.

O'rta asrlarga kelib, Yevropadagi rivojlanish kimyo sohasida ham o'z aksini topdi. XVII asrda nemis olimi G.Shtal flogiston nazariyasini yaratdi. XVIII asrda rus olimi M.Lomonosov moddalar haqidagi element va korpuskulalar to'g'risidagi fikrlarini bayon qilish orqali atom-molekular ta'limot to'g'risidagi tushunchalarni rivojlantirdi. Fransuz olimi A.Lavuazye yonish va oksidlanish jarayonlari haqida ilmiy nazariyalarni yaratdi. Ingliz olimi J.Dalton o'z tajribalariga asoslanib, atomistik nazariya asoslarini bayon etgan bo'lsa, 1869-yilda rus olimi D.Mendeleyev tomonidan o'sha davrgacha ma'lum bo'lgan kimyoviy elementlarni sinflash muvaffaqiyatli amalga oshirilib, elementlar Davriy jadvali yaratildi. Shu davrda rus olimi A.Butlerov organik moddalarning tuzilish nazariyasi asoslarini bayon etdi. Kimyo fani rivojiga G.Devi, N.Bor, M.Svet, E.Franklend, A.Kekule, V.Markovnikov, M.Faradey, Sh.Vyurs, Gey-Lyussak, S.Arrenius, E.Rezerford, M.Skladov-

skaya-Kyuri, P.Kyuri, N.Zelinskiy, N.Zinin, M.Kucherov, A.Favorskiy, P.Shorigin, N.Semyonov, A.Nesmeyanov, N.Kochetkova, V.Sergeyev, I.Azerbayev, A.Quatbekov, O.Sodiqov, S.Yunusov, H.Usmonov, M.Nabiyev, X.Oripov, S.Sobirov, Q.Uteniyazov va boshqa taniqli olimlar o'z hissalarini qo'shdilar.

XX asr oxirlariga kelib, kimyo fani yanada jadal sur'atlar bilan rivojlandi.

1991-yilda O'zbekiston o'z mustaqilligiga erishgach, kimyo fani va kimyo sanoati rivojlanishi uchun juda katta imkoniyatlar ochildi. Natijada, Mingbuloq, Ko'kdumaloq, Sho'rtan va boshqa neft-gaz konlarining ochilishi va ular negizida kimyo sanoatining rivojlanishi natijasida O'zbekistonda neft va neft mahsulotlarini chetdan olib kelishga barham berish bilan birga, ularni chet mamlakatlarga eksport qilish imkoniyatlari yaratildi.

Shuningdek, yerosti foydali qazilmalari zaxiralaridan oqilona foydalanish orqali sanoat uchun qimmatbaho bo'lgan o'nlab kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Asakada ishlab chiqarilayotgan «Damas», «Spark», «Neksiya», «Matiz», «Lasetti» hamda Samarqandda ishlab chiqarilayotgan «Otayo'l» rusumli avtomobillarning Toshkentda ishlab chiqarilayotgan traktor va samolyotlarning o'nlab ehtiyot qismlari sintetik kimyoviy mahsulotlardir. Ularning barchasi O'zbekistonda tayyorlanayotganligi kimyo fani yutuqlarining natijalaridandir.

2-§. O'ZBEKISTON KIMYOGAR OLIMLARINING KIMYO FANIGA QO'SHGAN HISSALARI

Jahon kimyogar olimlari qatorida o'zbekistonlik kimyogar olimlar ham kimyo fani va sanoatining rivojlanishiga o'z hissalarini qo'shib kelmoqdalar.

O'zbekiston Fanlar Akademiyasining Umumiy va anorganik kimyo instituti, Polimerlar kimyosi va fizikasi instituti, Bioorganik kimyo instituti, O'simlik moddalari kimyosi instituti hamda bir qator ilmiy-tadqiqot laboratoriyalarida, oliy o'quv yurtlarining kimyo fakultetlari va kafedralarida kimyo sohasining turli yo'nalishlari bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda.

Yurtimizning taniqli kimyogar olimlari – K.S. Ahmedov, N.A. Parpiyev, Sh.I. Solihov, N.R. Yusupbekov, M.A. Asqarov, S.N. Ne'matov, A.A. Abduvahobov, Z.S. Salimov, S.Sh. Rashidova, M.O. Obidova, T.M. Mirkomilov, B.M. Beglov, S.I. Iskandarov, X.R. Rustamov, Y.T. Toshpo'latov, Sh.T. Tolipov, H.A. Aslanov, A.R. Abdurasulova, A.G'. Mahsumov, X.M. Shohidoyatov, R.S. Tillayev, A.S. To'rayev, O'.N. Musayev, D.Y. Yusupov,

S.M. Turoopjonov, J.M. Mahkamov, U.M. Azizov, M.P. Irismetov, T.S. Sir-liboyev, A.A. Yo'lichiboyev, A.G. Muftaxov, Q.A. Ahmerov, I.I. Ismoilov, G'.H. Hakimov va boshqalarning olib borgan va bugungi kunda amalga oshirayotgan ilmiy tadqiqotlarining natijalari O'zbekistonda kimyo fani va sanoatining rivojlanishida va jahonga tanilishida muhim ahamiyatga egadir.



O.S. Sodiqov (1913–1987). O'zFA akademigi, kimyo fanlari doktori, professor. 600 dan ortiq ilmiy maqolalari, 100 dan ortiq ixtirolari bor. G'o'zadan ajratib olingan moddalarni kompleks kimyoviy tekshirish natijalariga bag'ishlangan ishlari uchun 1985-yilda D.I.Mendeleyev nomidagi oltin medal bilan taqdirlangan. Mehnat Qahramoni unvoniga sazovor bo'lgan. O'zFA Bioorganik kimyo institutiga asos solgan. Dunyoga mashhur bo'lgan kimyogar olimlar kito-biga kiritilgan o'zbek olimi.



S.Y. Yunusov (1909–1991). O'zFA akademigi, kimyo fanlari doktori, professor. 600 dan ortiq ilmiy maqolalar, 100 dan ortiq ixtirolar, 10 dan ortiq monografiyalar muallifi. 1969-yilda Mehnat Qahramoni unvoniga sazovor bo'lgan. D.I.Mendeleyev nomidagi oltin medal bilan taqdirlangan. O'zFA O'simlik moddalari kimyosi institutiga asos solgan va o'simlik moddalari kimyosi maktabini yaratgan. O'zbekistonda uchraydigan 3600 dan ortiq o'simlikda 2000 dan ortiq alkaloidlarni aniqlagan.



N.A. Parpiyev (1931). O'zFA akademigi, kimyo fanlari doktori, professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi. 500 dan ortiq maqola, 7 ta monografiya, 22 ta mualliflik guvohnomasi, 3 ta darslik muallifi. Ilmiy ishlari koordinatsion birikmalar stereokimyosi, ularning tuzilishiga bag'ishlangan. Molibden, reniy, volfram va simobni aniqlash hamda yuqori darajada toza molibden olishning termik usulini ishlab chiqqan.

Sh.I. Solihov (1944). O'zFA akademigi, biologiya fanlari doktori, professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi, 275 dan ortiq ilmiy maqolalar, monografiyalar, 40 tadan ortiq patentlar muallifi. Oqsillar kimyoviy tuzilishi va ularning organizmga ta'siri to'g'risida ilmiy maktab yaratgan. Olimning 10 ga yaqin preparatlari tibbiyot amaliyotiga joriy etilgan. Uning rahbarligida olingan feromon tutqichlari mamlakatimiz paxtachiligini zararkunandalardan himoya qilishda qo'llanilmoqda.



N.R. Yusupbekov (1940). O'zFA akademigi, texnika fanlari doktori, professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi. Beruniy nomidagi Davlat mukofoti laureati. 300 dan ortiq ilmiy maqolalar, 30 dan ortiq ixtiro va bir nechta monografiyalar muallifi. Ilmiy ishlari kimyoviy kibernetika sohasiga mansub bo'lib, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tadqiqotlari ilmiy maktabiga asos solgan.



H.U. Usmonov (1916–1994). O'zFA akademigi, kimyo fanlari doktori, professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan va texnika arbobi. Beruniy nomidagi O'zbekiston Davlat mukofoti laureati. 1951-yilda Respublikada polimer moddalar laboratoriyasini tashkil etgan. Uning rahbarligida paxta sellulozasi olishning jahon standartlari talablariga javob beradigan bir qancha texnologik tizimlari ishlab chiqilgan.



A.A. Abdurahobov (1941). O'zFA akademigi, kimyo fanlari doktori, professor. 400 dan ortiq ilmiy maqolalar, 20 dan ortiq ixtiro va 5 ta monografiyalar muallifi. Ilmiy ishlari elementorganik birikmalar kimyosi, nozik organik sintez muammolari, quyi molekular bioregulatorlar ta'siri mexanizmining kimyoviy mohiyatini aniqlash, fazoviy kimyo sohalariga mansub bo'lib, feromonlar sintez usullarini ishlab chiqib, qishloq xo'jaligiga joriy etgan.





T.M. Mirkomilov (1939–2004). O'zFA akademigi. Texnika fanlari doktori, professor. 450 dan ortiq ilmiy maqolalar, 40 dan ortiq ixtiro va 4 ta monografiya, 5 ta darslik muallifi. Ilmiy ishlari polimer moddalar kimyo texnologiyasi muammolari, plastmassalar, sun'iy tolalar, o'tga chidamli kinofotoplyonkalar hamda fiziologik faol polimerlar sinteziga bag'ishlangan.



Y.T. Toshpo'latov (1932–2008). O'zFA akademigi. Kimyo fanlari doktori, professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi. 410 dan ortiq ilmiy maqolalar, 35 ta patent va ixtirolar, 3 ta monografiya, 2 ta darslik, 15 ta o'quv qo'llanmasi muallifi. U yaratgan K-1 preparati metall yuzasi bilan ishqalanishini kamaytiruvchi modda sifatida to'qimachilik korxonalarida va kimyoviy tola zavodlarida keng ishlatilmoqda. Paxta sellulozasi yo'nalishi bo'yicha ilmiy maktab yaratgan taniqli olim.



A.G'. Mahsumov (1936). Kimyo fanlari doktori, professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan ixtirochi. 850 dan ortiq ilmiy maqolalar va ixtirolar, 10 dan ortiq darslik va monografiyalar muallifi. Ilmiy ishlari propargil spirti hosilalari va geterotsiklik birikmalar asosida yangi fiziologik faol moddalar sintez qilishga bag'ishlangan bo'lib, organik kimyo sohasida o'z maktabini yaratgan taniqli olim.

Kimyo fanlari tizimidagi «Tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash» nomli yangi ixtisoslik 1997-yilda o'zbek olimlari I.R.Asqarov va T.T.Risqiyev tomonidan asoslab berildi. Ushbu yangi kimyo fanining shakllanishida o'zbek olimlari A.A.Ibragimov, G'.X.Hamroqulov, M.A.Rahimjonov, M.Y.Isaqov, Q.M.Karimqulov, O.A.Toshpo'latov, A.A.Namozov, B.Y.Abdug'aniyev, Sh.M.Mirkomilov, O.Qulimov, N.X.To'xtaboyev va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan hamda olib borilayotgan ilmiy tadqiqot natijalari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

3-§. MODDA VA UNING XOSSALARI

Yer, Quyosh, uy, avtomobil, qoshiq, kitob – jismlardir. Kimyoviy stakan, kolba, probirka ham jismga kiradi. Bu idishlar shishadan tashkil topgan. Qoshiq aluminiy, kumushdan yasalishi mumkin. Aluminiy, kumush, shisha, suv, oltingugurt, bor, shakar, kislorod, azot, temir – moddalardir.

● Jismlar moddalardan tashkil topgan.

Tabiatda juda ko‘plab moddalar uchraydi va ularning mavjudligi insonga bog‘liq emas. Biz havodagi suvni ko‘rmaymiz, u daryo, dengiz va okeanlarda katta miqdorda mavjuddir. Biz kislorodni ko‘rmaymiz va u haqida o‘ylamaymiz, lekin u havo tarkibida mavjud, biz kislorodni nafas bilan olamiz. Shuning uchun moddalar jismga bog‘liq bo‘lmagan ravishda mavjud deb aytish mumkin.

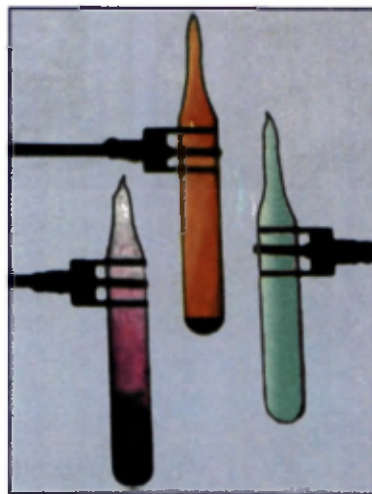
Modda xossalari. Bizga shakar, bor, tuz, oltingugurt, suv, spirt, sulfat kislotasi berilgan bo‘lsin. Shakar, tuz, bor, oltingugurt – qattiq moddalar bo‘lsa, suv, spirt, sulfat kislotasi – *suyuq moddalardir*.

Yuqorida sanab o‘tilgan qattiq moddalarni qanday farqlash mumkin? Shakar, tuz, bor – *oq rangli*, oltingugurt – *sariq rangli*, demak, bu moddalar turli rangga ega. Bir xil rangli shakar, tuz, bor suvga solinsa, bor *erimasdan* qoladi, shakar va tuz erib ketadi. Shakar va tuz bir-biridan ta‘mi bilan farqlanadi.

Suyuq moddalarni olsak, ular rangga ega emas. Ularni qanday farqlash mumkin? Spirt – o‘tkir hidga ega, suv va sulfat kislotasi hidga ega emas. Suv va sulfat kislotasi turli zichlikka ega: $\rho_{\text{suv}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ va $\rho_{\text{sulfat kislotasi}} = 1840 \text{ kg/m}^3$.

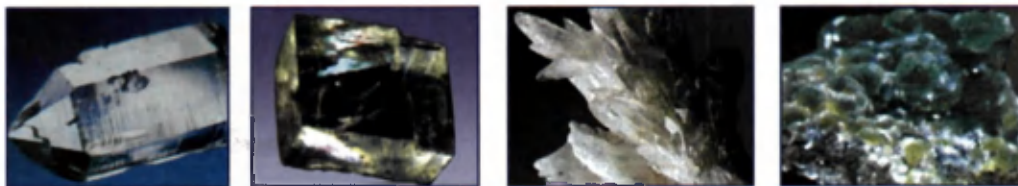
Suv, spirt va sulfat kislotasi turlicha *qaynash haroratiga* ega: $t_{\text{q suv}} = 100^\circ\text{C}$, $t_{\text{q spirt}} = 78^\circ\text{C}$, $t_{\text{q sulfat kislotasi}} = 338^\circ\text{C}$.

Moddalar va ularning xossalari insonga bog‘liq emas, ular bizning sezgi organlarimizga ta‘sir qiladi va biz ularning rangini ko‘ramiz, ta‘m va hidini sezamiz. Shularga qarab, ularni farqlay olamiz (1, 2-rasmlar).

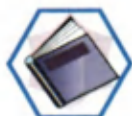


1-rasm. Yod, brom va xlor moddalari.

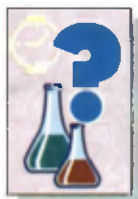
- Rang, hid, zichlik, ta'm, qattiq, suyuq, gaz holati — moddalarning xossalariidir.



2-rasm. Tabiatda uchraydigan turli mineral moddalar.



Tayanch iboralar: modda, jism, tabiat, havo, kolba, stakan, shisha, aluminiy, temir, kumush, kislorod, oltingugurt, azot, spirt, sulfat kislota, erish, xossa, qaynash harorati, rang, hid, ta'm, zichlik.



Savol va topshiriqlar:

1. O'zingiz bilgan jismlarga misol keltiring.
2. Sizga ma'lum bo'lgan moddalarni ayting.
3. Moddaning qanday xossalari bo'lishi mumkin?
4. O'rgangan va bilgan moddalaringizning xossalari bo'yicha farqlab bering.



1-amaliy mashg'ulot.

KIMYO XONASIDAGI JIHOZLAR BILAN ISHLASHDA MEHNAT XAVFSIZLIGI QOIDALARI BILAN TANISHISH

Kimyodan amaliy mashg'ulot va laboratoriya ishlarini o'tkazishda xalat kiyib olish lozim.

Ish stolida ortiqcha narsalar bo'lmasligi va zarur buyumlargina toza holda bo'lishi kerak.

Har bir mashg'ulot maxsus daftarga quyidagi tartibda qayd qilib borilishi lozim:

1. Mashg'ulot o'tkazilgan kun, soat va ishning tartib raqami.
2. Mashg'ulot mavzuyi.
3. Mashg'ulotdan maqsad.
4. Ish bajarilgan asbob sxemasi.
5. Tajriba bajarilishining qisqacha tavsifi.
6. Reaksiya tenglamalari.



7. Reaksiyalar davomida moddalarda kuzatilgan o'zgarishlar.

8. Yakuniy xulosalar.

Tajribalar tugagach, foydalanilgan moddalarni topshirish, shisha idish va asboblarni tozalash, yuvish va laborantga topshirish lozim.

Kimyodan laboratoriya ishlari va amaliy mashg'ulotlar olib borganda e'tiborsizlik bilan ishlash oqibatida ko'ngilsiz hodisalar ro'y berishi mumkin. Ularning kelib chiqish sabablari asosan me'yoridan ortiq qizdirish natijasida idishdan suyuqlikning otilib chiqishi, natriy metaliga nam va suv tegishi, moddalar bilan noto'g'ri munosabatda ehtiyotsiz muomala qilish kabilar bilan bog'liqdir.

Ko'ngilsiz hodisalarning oldini olish uchun quyidagi mehnat xavfsizligi qoidalariga rioya qilinishi kerak:

1. Ish bajarish tartibini puxta o'zlashtirmasdan va tajriba o'tkazish uchun asboblarning to'g'ri yig'ilganligiga ishonch hosil qilmasdan tajribani boshlamaslik kerak.
2. Moddalarni bevosita hidlash, ushlash, ta'mini totish mutlaqo mumkin emas.
3. Tajribalarni iloji boricha mo'rili shkafda o'tkazish kerak.
4. Tajriba davomida termometr sinib qolsa, undagi simobni maxsus usullar bilan tezda yig'ishtirib olish va simob to'kilgan joyga oltin-gugurt sepish kerak.
5. Natriy metalini kerosin ichida saqlash va ortib qolgan bo'lakchalarini spirtida eritib bartaraf etish lozim.
6. Yonuvchan va uchuvchan moddalarni tajriba stolida ortiqcha miqdorda saqlamaslik, ularni elektr plita va ochiq alanga manbasidan uzoqda saqlash kerak.
7. Qizdirish maqsadida imkon boricha usti berk isitkich asboblaridan foydalanish lozim.
8. Yong'in chiqqan taqdirda, avvalo, o't chiqishiga sabab bo'lgan manba o'chiriladi, so'ngra qum sepiladi yoki yopqich yopiladi. Alanganing yoyilish xavfi bo'lsa o't o'chirgichdan foydalanish kerak.
9. Probirka va boshqa shisha idishlarni ehtiyotlik bilan qizdirish va bunda ularning og'zi odam ishlamayotgan tomonga qaratilgan bo'lishi kerak.
10. Kislota va ishqorlar eritmalarini qizdirishda himoya vositalarini kiyib olish, maxsus ko'zoynak taqib olish zarur.

11. Reaksiya olib borilayotgan va qizdirilayotgan idishlarga engashib qarash mumkin emas.
12. Kislotalarni suyultirishda kislotani oz-ozdan idish devori bo'ylab suvga quyish kerak.
13. Konsentrlangan kislota va ishqorlarni rezina pipetka bilan o'lchash man etiladi. Ularni faqat tomizgich yordamida o'lchab olish lozim.
14. Kislotalar saqlanadigan idishlarni to'kilmaydigan va sachramaydigan qilib ushlab kerak.
15. Portlovchi aralashma hosil qilish xavfi bor moddalar bilan ishlashda alohida ehtiyot choralarini ko'rish lozim.
16. Ehtiyotsizlik kiyim-kechaklarga, ko'zga, teriga zarar va jarohat yetkazishi mumkin. Shuning uchun nojo'ya harakatlar qilmaslik, moddalar bilan hazillashmaslik lozim.
17. Tajribalar tugagach, gaz, elektr va suv tarmoqlarini berkitish, asboblarni o'chirish kerak.
18. Ish joyining doimo toza va ozoda saqlanishini ta'minlash lozim.



2-amaliy mashg'ulot.

LABORATORIYA SHTATIVI, SPIRT LAMPA, GAZ GORELKALARI BILAN ISHLASH USULLARI, ALANGANING TUZILISHINI O'RGANISH

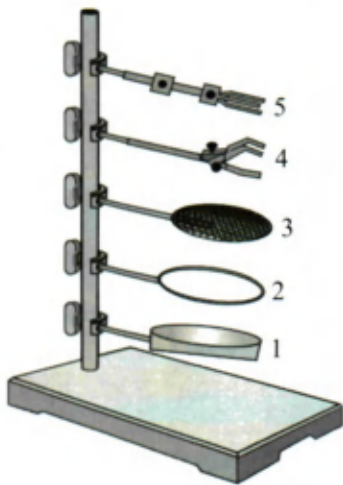
Laboratoriya shtativi bilan ishlash

1. Laboratoriya shtativining tuzilishi (3-rasm).

Shtativ kimyoviy tajribalar o'tkazishda kerak bo'ladigan eng muhim asbob. U taglik va o'zakdan iborat bo'lib, o'zakka qisqichlar yordamida har xil halqalar, tutqich va boshqa turli moslamalar mahkamlanadi.

Taglikdagi maxsus teshikka o'zak burab kiritiladi. O'zak maxsus teshikka oxirigacha kiritilgan va mahkamlangan bo'lishi kerak.

3-rasmda shtativ uchun mo'ljallangan moslamalardan 5 tasi tasvirlangan. Bunda 1 – qum yoki



3-rasm. Laboratoriya shtativi.

suv hammomi, u turli qaynash haroratida suyuqliklarni haydash, turli haroratlarda boradigan reaksiyalarni o'tkazish uchun; 2 – halqali tutqich, u turli hajmdagi tubi yumaloq kolbalarni va chinni kosalarni tutib turish uchun; 3 – asbest to'rtli taglik, u tubi yassi, konussimon kolbalar, stakanlar, chinni kosachalarni qizdirish uchun; 4 – tutqich, u probirkalar, sovutkichlarni qisib ushlab turish uchun; 5 – ilgich, u turli yordamchi shlang yoki boshqa yordamchi qismlarni ilib qo'yish uchun mo'ljallangan.

Moslamalar o'zak bo'ylab yuqoriga va pastga harakat qilishi yoki olib qo'yilishi, maqsadga ko'ra istagancha miqdorda o'rnatilishi mumkin. Mahkamlash yoki bo'shatish qisqichdagi vint yordamida amalga oshiriladi.

2. Shtativdan foydalanish.

Laboratoriya shtativi bilan ishlashda quyidagilarga qat'iy rioya qilish lozim:

- **Probirka va kolbalar tutqichga mahkamlanadi.** Bunda ular qattiq qisilmaydi, sinib ketishi mumkin.
- **Stakanlar asbest to'rtli taglikka qo'yiladi.** Bu stakan tubini bir me'yorda qizdirish imkonini beradi.
- **Chinni kosachalar va tigellar halqaga to'rsiz qo'yilishi mumkin.**



4-rasm. Spirt lampasi.

Spirt lampasi bilan ishlash

1. Spirt lampasining tuzilishi (4-rasm).

Spirt lampasi spirt quyiladigan idish (1), metall disk (2), pilik (3) va qalpoqcha (4)dan iborat.

2. Spirt lampasini yoqishga tayyorlash.

- **Spirt lampasi yaroqli ekanligiga ishonch hosil qilinadi.**
- **Spirt lampasi idishining 1/2 qismiga qadar voronka yordamida ehtiyotkorlik bilan spirt quyiladi.**
- **Disksimon metall nayga ipli pilik o'rnatiladi va pilik uchini qaychi bilan qirqib tekislanadi va spirt bilan ho'llaniladi.**
- **Spirt lampasining qalpoqchasi berkitiladi. Spirt lampasi doimo qalpoqchasi bilan berkitilgan holda turishi kerakligini unutmang!**



5-rasm. Spirt lampasi alangasining tuzilishi.

3. Spirt lampasini yoqish va o'chirish.

- Spirt lampasi gugurt cho'pi bilan yoki yonib turgan boshqa oddiy cho'p bilan yondiriladi.
- Spirt lampasini yonib turgan boshqa spirt lampasi bilan yondirilmaydi.
- Spirt lampasini o'chirishda pilik qalpoqcha bilan yopiladi. Hech qachon spirt lampasini puf lab o'chirmang!
- Spirt lampasini yoqib, o'chirib ko'ring.

4. Alanganing tuzilishi. Spirt lampasida qizdirish.

- Yonib turgan spirt lampasining alangasini ko'zdan kechiring.
- Alangani uch qismga bo'lish mumkin (5-rasm):
 - 1 – alanganing yuqori qismi, chetlari xira, eng issiq qismi;
 - 2 – alanganing o'rta qismi ravshan, issiq qismi;
 - 3 – alanganing pastki qismi, pilikka yaqin bu joy juda xira, issiq emas.

Spirt lampasi, gaz gorelkasi yoki har qanday yonuvchi moddalar bilan ishlashda, alanga hosil qilishda, alangadan foydalanishda o'ta ehtiyotkor bo'ling. Sizing ehtiyotkor bo'lmasligingiz oqibatida o'zingizga yoki atrofdagilarga jiddiy xavf tug'dirishi mumkin.

Alanganing eng issiq joyi uni yuqori chetki xira qismi bo'lib (5- va 7-rasmlar), probirkalarni qizdirishda shu qismidan foydalaniladi. Probirkaning pilikka tegib ketmasligi nazorat qilib turiladi.

Spirt lampasi bilan kimyoviy shishadan tayyorlangan idishlarni qizdirish mumkin.

Gaz gorelkasi bilan ishlash

Gaz kislorod yoki havo bilan gorelkada aralashgandan so'ng og'zida o't oldiriladi. Kimyo laboratoriyalarida Bunzen va Teklyu gaz gorelkalaridan foydalaniladi. Ularning tuzilishi har xil bo'lsa-da, ishlash yo'li bir xil.

1. Gaz gorelkalarining umumiy tuzilishi (6-rasm).

Gaz gorelkasi metall nay, aralashtirgich, havo



6-rasm. Gaz gorelkasi.

yoki kislorod oqimini me'yorlashtiruvchi halqa, gaz oqimini me'yorlashtiruvchi qotirgichdan iborat bo'ladi.

2. Gaz gorelkasini yoqish va o'chirish.

Gaz va havo oqimi tezligini boshqarish uchun halqa va vint bo'lib, ular yordamida gaz va havo oqimi me'yorlashtiriladi. Gorelkani yoqish uchun gugurt yoki yonib turgan cho'p gaz jo'mragi ochilgan holda gorelka og'ziga yon tomondan yaqinlashtiriladi. Havo oqimi gaz to'la yonadigan qilib moslanadi. Gazning to'la yonayotganini nursiz alanga yonishidan bilib olsa bo'ladi.

Gorelkani o'chirish uchun gaz jo'mragini teskari tomonga oxirigacha burash kerak.

3. Gaz gorelkasida qizdirish.

Gaz gorelkasi alangasi o'rta qismida harorat ancha past, chekka va yuqori qismida esa harorat yuqori bo'ladi. Shuning uchun qizdirish aynan shu yuqori qismida olib boriladi (7-rasm).

Ochiq alangada faqat yupqa devorli kimyoviy idishlar va probirkalar qizdirilishi mumkin. Buning uchun alanga bilan avval probirkaning barcha qismi, so'ngra modda solingan qismi qizdiriladi. Stakan va kolbalar sim to'r yoki asbest to'r ustiga qo'yib qizdiriladi.



7-rasm. Gaz gorelkasi alangasida qizdirish.

4-§. ATOM-MOLEKULAR TA'LIMOT. ATOM VA MOLEKULARNING REALLIGI (MAVJUDLIGI). KIMYOVIY ELEMENT, KIMYOVIY BELGI

Dastavval, qadimgi yunon faylasuflari atrofda borliq juda mayda bo'linmas zarrachalar – atomlardan (yunoncha *atomos* – *bo'linmas*) tashkil topgan degan g'oyani ilgari surganlar.

Ulug' ajdodlarimiz – Jobir ibn Xayyon (Gaber), Ahmad al-Farg'oni (Alfraganus), Abu Bakr Muhammad ibn Zakariyo ar-Roziy (Razes), Abu Nasr Forobiy, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino (Avitsenna) kabi mutafakkirlar o'z dunyoqarashida aks etgan bir qator buyuk asarlarda atrofda olamning murakkab tuzilgani, jismlar, atrofning uzluksiz o'zgarishi, ko'p

voqea-hodisalar sababchisi mayda, ko'zga ko'rinmas unsurlar deb e'tirof etishgan, ularning tabiatini izohlab berishga harakat qilingan.

Lomonosov, Dalton, Avogadro va boshqa olimlarning ishlari natijasida moddaning atom-molekular tuzilishiga doir g'oyalar rivojlana bordi. Bu g'oyalar atom va molekularning real mavjudligiga asoslangan bo'lib, 1860-yilda Karlsruyeda bo'lib o'tgan kimyogarlarning xalqaro kongressida atom va molekula tushunchalariga aniq izohlar qabul qilindi. Atom-molekular ta'limot barcha olimlar tomonidan qabul qilinib, kimyoviy o'zgarishlar atom-molekular ta'limot nuqtayi nazaridan ko'rib chiqila boshlandi.

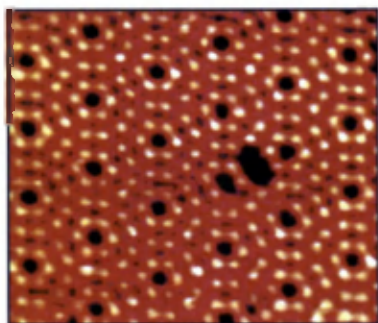
Hozirgi vaqtda atom-molekular ta'limotning asosiy holatlari quyidagicha izohlanadi:

- **Moddalar kimyoviy xossalarini o'zida saqlovchi eng kichik zarrachalar, ya'ni molekularlardan tashkil topgan.**
- **Molekular atomlardan tashkil topgan.**
- **Atomlar murakkab tuzilishga ega bo'lib, elektron, proton, neytron va boshqa zarrachalardan tashkil topgan.**
- **Molekula va atomlar doimiy harakatda bo'ladi.**

Atom-molekular ta'limot – tabiiy fanlarning asosiy nazariyalaridan biri bo'lib, u olamning moddiy birligini tasdiqlaydi.

Moddalarning holatiga ko'ra, atom va molekular orasidagi masofa turlicha bo'ladi: atom va molekular orasidagi masofa qattiq va suyuq holatlarda juda yaqin, gaz holatdagi moddalarda esa bu masofa juda uzoq bo'ladi.

Fizika fanidan ma'lumki, harorat o'zgarganda jism hajmi ham o'zgaradi. Buning sababi moddalar juda kichik zarrachalar – atom yoki molekularlardan



8-rasm. Kremniy atomlarining elektron mikroskopda olingan fotosurati.

tashkil topganligida bo'lib, ularning orasidagi masofa harorat ortishi bilan ma'lum darajada kattalashadi, sovutilganda esa kichrayadi. 9-rasmda yod moddasining qizdirilganda qattiq holatdan bug' holatga o'tish va bug'ning muz solingan kolba devorlarida sovib, qattiq holatga o'tishi tasvirlangan.

Hozirgi vaqtda alohida molekula o'lchamlari, massasini hisoblash, atomlarning molekuladagi bog'lanish tartibini aniqlash imkoniyatlari mavjud.

Atom yoki molekulani oddiy ko'z bilan

ko'ra olmaymiz, lekin ular haqiqatda mavjudligini elektron mikroskoplarda ko'rish va suratga olish mumkin (8-rasm).

Molekulalar orasida tortishish va itarilish kuchlari mavjud. Molekulalarning har biri o'z massasiga, o'lchamiga va o'ziga xos kimyoviy xossalarga ega. Bir moddaning molekulari bir xil, turli moddalarning molekulari turlicha bo'lib, tarkibi, massasi, o'lchami, xossalari bilan bir-biridan farq qiladi.

Masalan, yod va suv molekulari turlichadir:



Molekulalar doimo harakatda bo'ladi. 1827-yilda ingliz olimi Broun mikroskopda suyuqlikdagi mayda qattiq zarrachalarning harakatini kuzatgan va ular uzluksiz harakat qilishini aniqlagan. Hozirda bu harakat Broun harakati nomi bilan ataladi va suyuqlik molekulari tartibsiz ravishda uzluksiz harakatda ekanligini ko'rsatadi.



9-rasm. Yod zarrachalarining sovuq yuzada to'planib, yod moddasini hosil qilishi.

- **Bir modda molekulari boshqa modda molekulari orasida tarqalishi mumkin va bu hodisa diffuziya deb ataladi.**

Broun harakati, diffuziya (masalan, hidning havoda tarqalishi), qandning suvda erishi va boshqa shunga o'xshash hodisalar molekular mavjudligi hamda doimo harakatda ekanligini ko'rsatadi.

- **Molekula – moddaning kimyoviy xossalarini o'zida namoyon qiluvchi eng kichik bo'lagi.**
- **Molekula – o'zaro bog'langan atomlar guruhidan iborat zarracha.**

Molekulalar atomlardan tashkil topgan. Suv molekularini maxsus asbobda elektr toki yordamida parchalash mumkin. Bir trubkada to'plangan gaz hajmi ikkinchi trubkadagi gaz hajmidan ikki barobar ko'proq bo'ladi (19-rasm). Hajmi ko'proq gaz yonadi. Bu – vodorod. Hajmi ozroq gaz yonmaydi, lekin yonishga yordam beradi. Bu – kislorod. Ushbu tajribada hosil bo'lgan moddalar – vodorod va kislorod suvdan hosil bo'ladi, chunki suv molekulari yanada kichik zarrachalar – vodorod hamda kislorod atomlaridan tashkil topgan.

- Kimyoviy reaksiyalarda molekulalar atomlarga parchalanadi yoki atomlardan iborat tarkibini o'zgartiradi.
- Atomlar esa kimyoviy reaksiyalarda deyarli o'zgarishsiz qoladi.
- Atomlardan molekulalar hosil bo'ladi.
- Kimyoviy reaksiya (o'zgarish) – atomlar harakatining o'ziga xos turidir. Bu materiya harakatining kimyoviy shakli sanaladi.

Tabiatda turlicha massa, o'lcham va xossalarga ega bo'lgan atomlar mavjud.

- **Atomlarning muayyan turi kimyoviy elementdir.**

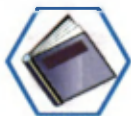
Hozirgi kunda atomlarning 118 ta turi – 118 ta kimyoviy element mavjudligi ma'lum. Koinotdagi barcha jonli va jonsiz tabiat asosan ana shu kimyoviy elementlardan tashkil topgan.

Har bir kimyoviy element o'z nomi va kimyoviy belgisiga ega.

- **1813-yilda shved kimyogari Berseliusning taklifiga ko'ra kimyoviy belgi – element lotincha nomining bosh harfi yoki bosh harfiga keyingi harflardan birini qo'shib yozish bilan ifodalanadi.**

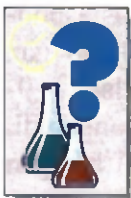
Masalan, H (Hydrogenium) – vodorodning kimyoviy belgisi, lotincha nomining bosh harfidir; Hg (Hydragirum) – simobning kimyoviy belgisi, lotincha nomining bosh va yana bir harfidan tashkil topgan. Ayrim kimyoviy elementlar haqida muqovaning 3-betida ma'lumotlar berilgan.

Demak, kimyoviy belgi elementni va shu elementning bitta atomini bildiradi.



Tayanch iboralar: atom, molekula, materiya, massa, o'lcham, Broun harakati, element, element belgisi, diffuziya.

Savol va topshiriqlar:

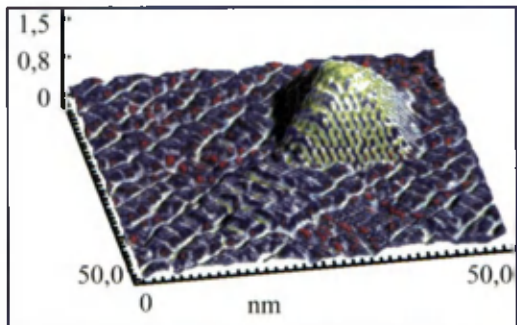


1. Moddalar nimadan tashkil topgan?
2. Harorat o'zgarishi jism hajmiga qanday ta'sir qiladi?
3. Molekula nima?
4. Gazlarni ochiq kolbada saqlash mumkinmi?
5. Molekula va moddani tavsiflovchi xossalarni ajrating: massa, o'lcham, tarkib, zichlik, qaynash harorati, suyuqlanish harorati.
6. Kimyoviy element nima?

5-§. ATOMLARNING O‘LCHAMI. NISBIY VA ABSOLUT MASSA

Atomlar materiyaning asosiy tuzilma birligidir. Ular juda kichik bo‘lsa-da, o‘z o‘lchamlariga ega. Ularning diametri 1Å atrofida bo‘ladi ($1\text{Å}=10^{-10}\text{ m}$) (10-rasm).

Hozirgi vaqtda Å o‘lchov birligi nanometr bilan almashinib bormoqda. Bunda: ($1\text{Å}= 0,10\text{ nm}$; $1\text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9}\text{ m}$).



10-rasm. Germaniy atomining kremniy tuzilmasi orasida joylashishi.

Atomlarning absolut massasi – juda kichik kattalik. Masalan, vodород atomining absolut massasi $0,0000000000000000000000000000000000167\text{ kg}$ yoki $1,67 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$. Uglerod atomining absolut massasi $19,93 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$. Hisoblashlar olib borishda ushbu absolut massa kattaligidan foydalanish o‘ziga xos qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun, kimyoda nisbiy fizik kattalik – elementning nisbiy atom massasi A_r ishlatiladi. R – inglizcha relative – nisbiy.

- **Nisbiy atom massa – element atomi massasini C^{12} (uglerod-12) atomi massasining 1/12 (o‘n ikkidan bir) qismidan necha marta og‘irligini ko‘rsatuvchi kattalik.**

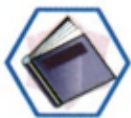
Uglerod ($^{12}_6\text{C}$) absolut massasining 1/12 og‘irlik qismi $\frac{19,93 \cdot 10^{-27}\text{ kg}}{12} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$ ga teng bo‘lib, bu miqdor *massa atom birligi* (m.a.b.) deb ataladi.

- **1 m.a.b. = $1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$.**

Masalan, kislorod atomining absolut massasi $26,60 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$ ga teng bo‘lgan holda uning nisbiy atom massasi:

$A_r(O) = \frac{26,60 \cdot 10^{-27}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = 16$ ga teng. Demak, kislorod atomi uglerod atomining 1/12 qismidan 16 marta og‘ir.

- **Nisbiy atom massa – elementning miqdoriy ko‘rsatkichi.**
- **Atomning absolut massasi – element atomning haqiqiy massasi bo‘lib, u juda ham kichik massa birligiga teng.**



Tayanch iboralar: uglerod, nisbiy, absolut atom massa, angstrom (\AA), nanometr (nm), massa atom birligi.

Savol va topshiriqlar:



1. Atomning qanday o'lchamlari bor?
2. Nisbiy atom massa nima?
3. Atom diametri qanday kattaliklarda o'lchanadi?
4. Quyidagi atomlarning absolut massalari berilgan. Ularning nisbiy atom massalarini toping: 1) temir – $93,13 \cdot 10^{-27}$ kg; 2) vodorod – $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg; 3) uran – $396,67 \cdot 10^{-27}$ kg.

6-§. KIMYOVIY MODDA – ATOM VA MOLEKULALAR UYUSHMASI

- **Moddalar aniq kimyoviy tarkibga ega.**
- **Tabiatdagi barcha moddalar kimyoviy elementlardan tashkil topgan.**

Atrofimizni o'rab turgan butun olamning turli-tumanligini, cheksiz o'zgaruvchanligini ko'rib va bu olam asosan 118 ta elementdan tashkil topganligi insonni hayratga soladi. Ularning barchasi tabiatda bir xil tarqalmagan va bir xil o'ringa ham ega emas. Yer yuzasining foydali qazilmalar olinadigan qismining 90 foizi asosan beshta element: kislorod, kremniy, aluminiy, temir va kalsiydan iborat. Inson tanasining asosiy qismi: kislorod, vodorod, ugleroddan va yana 89 ta kimyoviy elementdan tashkil topgan. 20 dan ortiq element tabiatda juda oz miqdorda uchraydi, ayrimlari esa faqat laboratoriyalardagina olinadi.

Kimyoviy moddalar bir yoki bir necha elementdan tashkil topgan. Suvni elektr toki yordamida parchalab, alohida-alohida moddalar: vodorod va kislorodni hosil qilish mumkin.

1-jadval

Suv, vodorod va kislorodning xossalari

T/r	Xossa	Suv	Vodorod	Kislorod
1.	Fizik holati (20°C, 1 atm)	suyuq	gaz	gaz
2.	Qaynash harorati, °C	100	-253	-183
3.	Zichligi (20°C, 1 atm)	1,00 g/ml	0,090 g/l	1,43 g/l
4.	Yonish xususiyati	yo'q	bor	yo'q

Suvning xossalari uni tashkil qilgan vodorod va kislorod moddalarining xossaligidan keskin farq qiladi (1-jadval). Elementlar yangi modda hosil qilganda ular dastlabki xossalari yo'qotadi.

- **Ikki va undan ortiq har xil moddaga parchalanuvchi modda – kimyoviy birikma deyiladi.**

Suv kimyoviy birikma bo'lib, uni vodorod va kislorodga parchalash mumkin. Lekin vodorod va kislorod ham oddiy modda sifatida molekula deb e'tirof etilsa-da, ularni turli boshqa moddalarga parchalash mumkin emas. Vodorod va kislorod oddiy moddalar. Oddiy moddalar faqat bir xil atomlardan tashkil topgan bo'ladi. Demak, kimyoviy modda – atom va molekular uyushmasidir.



Tayanch iboralar: kislorod, kremniy, aluminiy, temir, vodorod, natriy, xlor, elektr toki, birikma.

Savol va topshiriqlar:



1. Suv parchalanganda qanday moddalar hosil qiladi?
2. Modda nima?
3. Suv va uni hosil qiluvchi moddalarning xossalari taqqoslang.
4. Kimyoviy birikma nima?
5. Natriy va xlorni turli moddalarga parchalash mumkinmi? Osh tuzini-chi? Sabablarini tushuntiring.

7-§. MOLEKULAR VA NOMOLEKULAR MODDALAR

- **Moddalar tashkil etuvchi zarrachalarni tabiatiga ko'ra molekular va nomolekular tuzilishdagi moddalarga bo'linadi.**

Molekula o'zaro bog'langan atomlar guruhidan iborat. Molekular tuzilishdagi moddalar bir xil molekulalardan tashkil topgan va shuning uchun bunday moddalar tarkibi o'zgarmas bo'ladi (ularni dastlab ingliz olimi J. Dalton ta'riflagani uchun daltonidlar deb ham ataladi).

Odatda moddalar gazsimon holatda molekular tuzilishda bo'ladi. Moddalar suyuq yoki qattiq holatda bo'lganda modda molekularlari orasidagi masofa nisbatan yaqin va ularni o'zaro ta'sirlashish kuchlari katta bo'ladi.

Shu kuchlar ularni bir-biriga bog‘lanib turishini, ya‘ni moddani suyuq yoki qattiq holatda bo‘lishini ta‘minlaydi.

Nomolekular tuzilishdagi moddalarga asosan qattiq moddalar kiradi, ular kristall tuzilishga ega. Ularning kristall tugunlarida molekula emas, balki atom yoki boshqa zarra turadi.

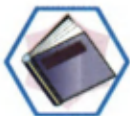
Gazsimon holatdan tashqari, qattiq holatdagi kristall tugunlarida molekula tutuvchi moddalar ham molekular tuzilishdagi moddalar hisoblanadi (muz, «quruq muz» — CO_2 , yod, naftalin). Tugunlardagi molekularlar atomlar yoki ionlarga qaraganda kuchsiz bog‘langan bo‘lib, bu ularning uchuvchanligi va uncha yuqori bo‘lmagan suyuqlanish haroratiga ega ekanligini izohlaydi.

Kristall tugunlarida atomlar joylashsa, ular yuqori suyuqlanish harorati va yuqori qattiqlikka ega bo‘ladi (olmos).

Kristall tugunlarida ionlar joylashsa, ular yuqori suyuqlanish haroratiga ega bo‘ladi, uchuvchan bo‘lmaydi (osh tuzi).

Kristall tugunlarida metall atomlari yoki ularning musbat ionlari joylashsa, ularning orasida erkin elektronlar bo‘ladi. Metallarning yaltiroqligi, plastikliги, elektr tokini, issiqlikni o‘tkazishi shunga bog‘liqdir.

Moddalarning yuqorida qayd etilgan xossalari 8-sinfda batafsil o‘rganiladi.



Tayanch iboralar: elektron, molekular tuzilish, nomolekular tuzilish, ion panjara, atom panjara, metall panjara, molekular panjara, elektr va issiqlik o‘tkazuvchanlik, metall yaltiroqligi, «quruq muz».

Savol va topshiriqlar:



1. Molekular tuzilish nima?
2. Nomolekular tuzilish nima?
3. Molekular va nomolekular tuzilishdagi moddalar orasida qanday farqlar bor?
4. Molekular va nomolekular tuzilishdagi moddalarga o‘ntadan misol keltiring.

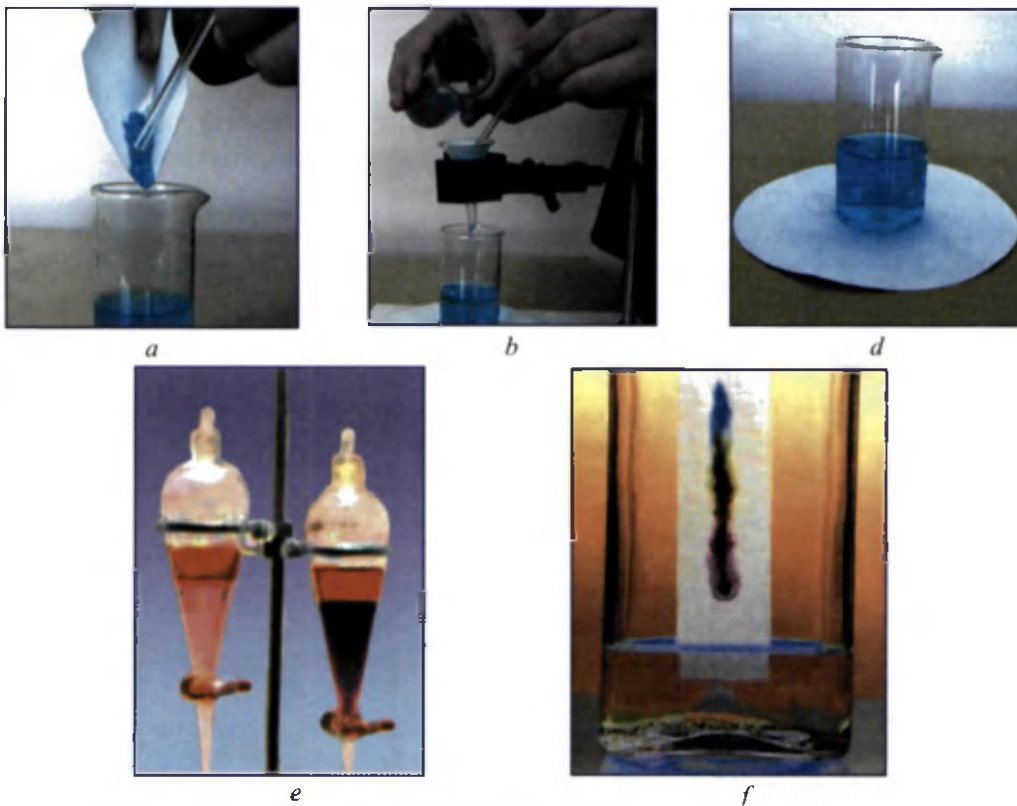
8-§. SOF MODDA VA ARALASHMA

Atrofimizda ro‘y berayotgan o‘zgarishlarni kuzatishda bizning tushunchalarimiz tabiatni bilish va modda tarkibini tasavvur qila olishimizga bog‘liq. Muzning erishi, yog‘ochning yonishi kabi hodisalarni tushuntira olish uchun biz ularning nimadan tashkil topganligini bilishimiz zarur. Barcha moddalar toza va aralashmalarga bo‘linadi.

- Tarkibi faqat bir xil molekulalardan tashkil topgan va xossalari butun hajmi bo'yicha bir xil bo'lgan modda – sof (kimyoviy toza) modda deb ataladi.
- Aralashma ikki yoki undan ortiq toza moddalardan tashkil topgan bo'ladi.

Aralashmani turli usullar bilan toza moddalarga ajratish mumkin (11-rasm).

Yuqorida aytib o'tganimizdek, sof modda butun hajmi bo'yicha bir xil tarkib va xossaga ega bo'ladi. Bunday moddani gomogen (bir xil) deb aytiladi. Osh tuzi yoki shakarni suvda eritsak, tiniq eritma hosil bo'ladi. Bu aralashma ham butun hajmi bo'yicha bir xil tarkibiy qism va xossaga ega. Lekin sof moddadan farqi tarkibiy qism miqdori o'zgarishiga qarab xossalari ham o'zgarishidadir (bir stakan suvda 1 choy qoshiq tuz eritilsa -2°C da,



11-rasm. Moddalar aralashmasini filtrlash (a, b, d), ajratkich voronka (e) va xromatografik usul (f) yordamida tarkibiy qismlarga ajratish.

1 osh qoshiq tuz eritilsa – 4°C da muzlaydi). Bunday aralashmalar gomogen aralashma deyiladi. Agar tuproqni suvda eritib ko'rsak-chi? Tuproq suvda erimaydi, loyqa hosil qiladi. Bunday bir xil bo'lmagan aralashma geterogen (har xil) deb ataladi va ularni osongina gomogen tarkibiy qismlarga ajratish mumkin.

Suv bug'i, mis sim toza moddalarga, yodlangan osh tuzi, asal, sut, o'simlik moyi aralashmalarga misol bo'ladi.

Moddani xossalarini to'la aniqlash uchun iloji boricha toza holda olish kerak. Ba'zida juda oz miqdordagi qo'shimcha ham moddani ba'zi xossalarining keskin o'zgarib ketishiga olib keladi.

Sof modda tabiatda deyarli uchramaydi. Tabiatdagi moddalar aralashmalar holda bo'lib, ba'zida juda ko'plab sondagi turli moddalardan tashkil topadi. Tabiiy suvda doimo erigan tuzlar va gazlar bo'ladi. Aralashmadagi tarkibiy qismlardan qaysi biri eng ko'p miqdorda bo'lsa, aralashma shu komponent nomi bilan ataladi (temir qoshiqda 90% dan ortiq temir bor, alumin qoshiqda 99% dan ortiq aluminiy bor).

Kimyoda ishlatiladigan moddalarning tozaligini ko'rsatish uchun texnik (t), sof (s), analiz uchun toza (a.u.t.), kimyoviy toza (k.t.), maxsus toza (m.t.) kabi maxsus belgilashlar qo'llaniladi.

«Texnik toza» modda ancha miqdorda qo'shimcha modda tutadi. Qolganlari yuqoridagi tartib bo'yicha ozayib borish tartibida qo'shimchalarga ega bo'ladi. «Maxsus toza» markasidagi moddalar juda tozaligi bilan farqlanib, ular nihoyatda oz miqdorda qo'shimchalarga ega bo'lishi mumkin.



Tayanch iboralar: toza modda, aralashma, eritma, gomogen, geterogen, texnik toza modda, sof toza modda, analiz uchun toza, kimyoviy toza, maxsus toza modda.



Savol va topshiriqlar:

1. Toza modda va aralashmalarni farqlang: sut, asal, oltin, siyoh, suv, temir.
2. Gomogen so'zi nimani bildiradi? Sut geterogenmi yoki gomogenmi?
3. Texnik osh tuzi, yodlangan osh tuzi va temir qoshiqning o'xshashligi nimada?



3-amaliy mashg'ulot.

IFLOSLANGAN OSH TUZINI TOZALASH

Ifloslangan osh tuzini eritish.

20 ml distillangan suvga shisha tayoqcha bilan aralashtirib turgan holda ifloslangan osh tuzi oz-ozdan qo'shiladi. Tuz erimay qolgandan so'ng tuz qo'shish to'xtatiladi. Eritmaning tashqi ko'rinishi ko'zdan kechiriladi.

Tuzning loyqa eritmasini filtrlash.

Loyqa eritmani filtrlash uchun yelim-siz, g'ovak qog'ozdan tayyorlangan filtrdan foydalaniladi.

Filtr tayyorlash.

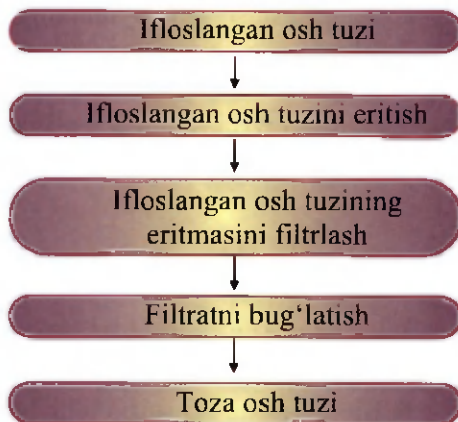
Kvadrat shaklidagi filtr qog'oz to'rtga buklanadi, kvadrat chetlari yarim yoysimon shaklda, voronka o'lchamiga moslab qaychi bilan qirqiladi, so'ngra yoyilib voronka shaklidagi konussimon filtr hosil qilinadi. Filtr voronka chetidan 0,5 sm pastda turgani ma'qul (12-rasm).

Filtni voronkaga joylab, osh tuzining loyqa eritmasini filtr devoriga tegizilgan shisha tayoqcha yordamida asta-sekin filtrga quyiladi.

Filtrdan o'tgan tiniq eritma **filtrat** deyiladi.

Filtratni bug'latish.

Filtratni chinni kosachaga quyib, shtativ halqasiga o'rnatiladi. Shtativ tagligiga qo'yilgan spirt lampa yoki gaz gorelkasi alangasi chinni kosacha tagiga tegadigan qilib yoqiladi va qizdirish olib boriladi. Eritma sachramasligi



12-rasm. Filtr tayyorlash.

uchun shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Chinni kosacha tagida tuz kristallari hosil bo'la boshlashi bilan qizdirish to'xtatiladi. Olingan tuzning tashqi ko'rinishi ko'zdan kechiriladi.

Bajarilgan ish yuzasidan quyidagi tartibda hisobot yoziladi:

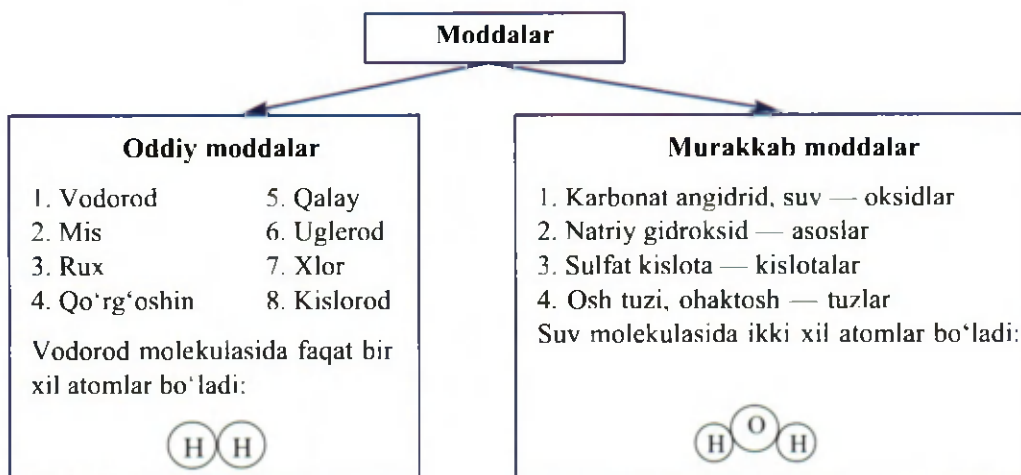
1. Ishning mavzusi.
2. Bajarilgan ishda foydalanilgan jihozlar va reaktivlar ro'yxati.
3. Ishni bajarishdagi har bir qismni alohida nomlab, ishni bajarish tartibi qisqacha izohlanadi. Ishni bajarish jarayonida ishlatilgan asboblarning rasmi chiziladi. Sodir bo'lgan hodisalar yuzasidan xulosalar chiqariladi.
4. Ish davomida olingan natijalar yuzasidan yakuniy xulosalar bayon etiladi.

9-§. ODDIY VA MURAKKAB MODDALAR

Moddalar oddiy (elementar) va murakkab moddalarga (birikmalarga) bo'linadi.

- Bir element atomlaridan tashkil topgan moddalar oddiy moddalar deb ataladi. Masalan: vodorod, kislorod, temir, oltingugurt.
- Turli element atomlaridan tashkil topgan moddalar murakkab moddalar deb ataladi. Masalan: suv, osh tuzi, shakar.
- Bir element atomlaridan turli oddiy moddalar hosil bo'lishi – allotropiya hodisasidir.

Quyidagi sxemada moddalarni sinflashning ba'zi holatlari ko'rsatilgan:



Mavjud 118 ta elementning har biri oddiy modda sifatida qabul qilinishi mumkin. Shu bilan birgalikda ularning ayrimlari bir nechtdan oddiy modda – **allotropik shakl** oʻzgarishlarni hosil qilishi mumkin. Bunda oddiy modda tarkibidagi atomlar soni yoki bir-biri bilan oʻzaro bogʻlanish xususiyati bilan farqlanadi. Masalan: Uglarod – olmos, grafit, karbin, fulleren kabi oddiy moddalarni; Olingugurt – rombik va plastik, kristall va amorf shakllarga ega oddiy moddalarni; Fosfor – qizil, oq, qora fosforini; (13-rasm). Kislorod – kislorod va ozon oddiy moddalarni hosil qiladi va hokazo.



13-rasm. Oq va qizil fosfor.

Allotropiya hodisasi oddiy modda va element orasidagi farqni koʻrgazmali tarzda koʻrsatish imkonini yaratadi. Masalan, uglarod kimyoviy element, yaʼni bir turdagi atomlar uyushmasidir. Uning xossalari faqat oʻzi uchun xos va oʻzgarmas boʻladi. Lekin oddiy qora qalam – grafit va qimmatbaho tosh – olmos oʻrtasidagi farq juda sezilarlidir (grafit va olmosning xossalari mustaqil taqqoslang).

Grafit va olmos uglarod elementining allotropik shakl oʻzgarishlari boʻlib, ulardan birini ikkinchisiga aylantirish mumkin, bunday holda ularning xossalari keskin oʻzgaradi. Xossasi farq qilgani uchun ular turli modda sifatida qabul qilinishiga qaramasdan tarkibiy asoslari bir xil – uglarod atomlaridir. Bir-biridan farq qiluvchi bu ikki oddiy modda bitta element atomlaridan iborat ekanligini ularning kislorodga munosabatidan bilish mumkin. Havo yoki kislorodli muhitda ularning ikkisi ham yonib, bitta gaz – karbonat angidridni hosil qiladi.

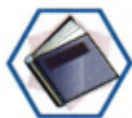
Karbonat angidrid turli elementlar atomlaridan tuzilgan va shuning uchun murakkab moddalarga mansubdir. Murakkab moddalarning soni bir necha milliondan ortiqdir.

- **Moddaning tarkibini tekshirish uchun amalga oshiriladigan parchalash jarayoni analiz deb ataladi.**
- **Modda hosil qilish jarayoni sintez deb ataladi.**

Birikmalar tarkibi analiz yoʻli bilan aniqlanadi.

- **Birikma qanday tarkibiy qismlardan iborat ekanligini aniqlash sifat analizi deb ataladi.**

- **Birikma tarkibiy qismlari qanchadan iborat ekanligini aniqlash miqdoriy analiz deb ataladi.**



Tayanch iboralar: oddiy modda, element, birikma, murakkab modda, allotropiya, allotropik shakl o'zgarishi, grafit, olmos, uglerod, karbonat angidrid, analiz, sintez, sifat analizi, miqdoriy analiz.

Savol va topshiriqlar:



1. Oddiy moddalarga misollar keltiring.
2. Murakkab moddalarga misollar keltiring.
3. Allotropiya nima?
4. Bir necha oddiy modda hosil qiladigan elementga misol keltiring.
5. Analiz va sintezni farqlab bering.
6. Sifat va miqdor analizni tushuntirib bering.

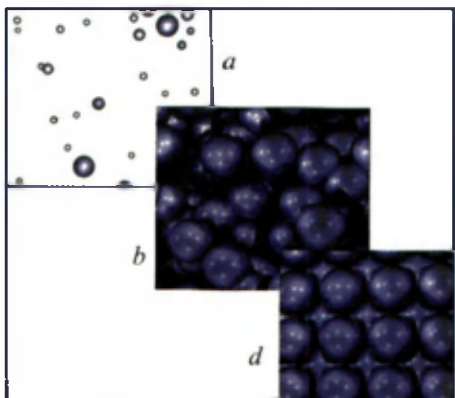
10-§. MODDANING AGREGAT HOLATLARI

Biz oldingi darslarimizda havo, kislorod, azot, vodorod (gazsimon moddalar); suv, spirt, sulfat kislota (suyuq moddalar); uglerod, grafit, oltingugurt, temir, aluminiy (qattiq moddalar) haqida ba'zi ma'lumotlarni o'rgandik.

Lekin ularning qanday shaklda mavjudligi haqida alohida to'xtalmadik. Gaz, suyuqlik, qattiq holatlar nima va ular qanday xususiyatlarga ega degan savollarga ushbu mavzuda javob beramiz.

- **Gaz aniq bir hajm va shaklga ega emas. U qanday idishga solinsa, o'sha idish hajmini egallaydi va shaklini oladi. Gazlarda molekula va atomlar orasidagi masofa suyuqlik va qattiq moddalardagiga nisbatan ancha katta bo'ladi.**
- **Suyuqlik o'z shakliga ega emas, u qanday idishga solinsa, o'sha idish shaklini oladi. Suyuqlik aniq hajmiy o'lchamga ega bo'ladi. Uni siqish amalda qiyin.**
- **Qattiq modda gaz va suyuqlikdan farq qilib, mexanik mustahkamlikka, aniq hajm va shaklga ega.**

Suyuq va qattiq moddalarda atom va molekularlar orasidagi masofa gazlardagiga nisbatan ancha yaqin bo'ladi (14-rasm).



14-rasm. Gaz(a), suyuq(b), qattiq(d) – moddaning agregat holatlari.

● **Gaz, suyuq, qattiq – moddaning agregat holatlaridir.**

Moddaning holati harorat va bosimga bog‘liq. Suv 100°C dan yuqorida gaz (bug‘) holatda, 0°C dan 100°C gacha suyuq, 0°C dan quyi haroratda qattiq (muz) holatda bo‘ladi.

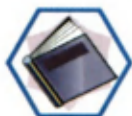
Holatning o‘zgarishi, masalan, muzning suvga aylanishi fizik o‘zgarishga misol bo‘ladi. Bunda yangi modda hosil bo‘lmaydi, namuna tarkibida o‘zgarish kuzatilmaydi.

Gazlar kabi oquvchan, shaklni oson o‘zgartirish xususiyatiga hamda qattiq moddalar kabi shaklga, qiyin siqiluvchan xossaga ega bo‘lish bilan suyuqliklar gazlar va qattiq moddalarga nisbatan oraliq holatni egallaydi.

Odatda moddalarga harorat va bosim kabi omillar ta’sir qilganda gaz ↔ suyuq ↔ qattiq holat ketma-ketligi kuzatiladi.

Ammo ayrim moddalar oraliq holat – suyuq holatini egallamasdan to‘g‘ridan to‘g‘ri gaz ↔ qattiq holat sxemasiga amal qiladi. Masalan, «quruq muz» – karbonat anhidrid, yod, naftalin shunday xususiyatga ega.

● **Sublimatlanish – qattiq holatdan to‘g‘ridan to‘g‘ri gaz holatiga o‘tish hodisasidir.**



Tayanç iboralar: gaz, suyuq, qattiq holat, agregat holat, «quruq muz», yod, naftalin, sublimatlanish.

Savol va topshiriqlar:



1. Moddaning agregat holati deganda nimani tushunasiz?
2. Gazlar qanday xususiyatga ega? Gassimon moddalarga misollar keltiring.
3. Suyuqliklar qanday xususiyatga ega? Suyuq moddalarga misollar keltiring.
4. Qattiq moddalar qanday xususiyatga ega bo‘ladi? Qattiq moddalarga misollar keltiring.
5. Qattiq holatdan suyuqlanmasdan gaz holatiga o‘tuvchi moddalarga misollar keltiring.

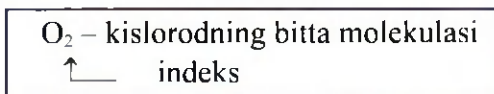
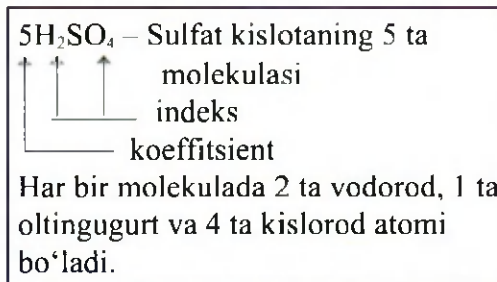
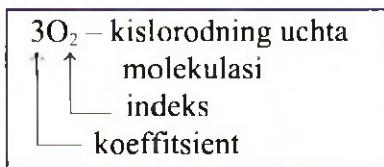
11-§. KIMYOVIY FORMULA VA UNDA KELIB CHIQUADIGAN XULOSALAR. VALENTLIK. INDEKSLAR HAQIDA TUSHUNCHA

Moddalar tarkibidagi atomlarning har biri uchun mos element belgisi mavjud. Demak, modda tarkibini shu moddani tashkil etgan atomlarning mos belgilari asosida ifodalash, boshqacha qilib aytganda modda tarkibini kimyoviy formula bilan ifodalash mumkin.

- Kimyoviy formula – modda tarkibining kimyoviy belgilar va zarurat bo'lsa *indekslar* yordamida ifodalanishi.

Kimyoviy formula: modda qanday elementlardan tashkil topganligini (sifat tarkibi); moddaning bitta molekulasini tarkibiga har qaysi elementning nechtdan atomi kirishini (miqdor tarkibi); moddaning bitta molekulasini bildiradi.

Masalan, suv molekulasini ikkita vodorod (H) va bitta kislorod (O) atomlaridan tashkil topgan va H_2O holida ifodalanadi. Suv molekulasidagi vodorod kimyoviy belgisining pastki o'ng tomonida turgan 2 raqami *indeks* deb ataladi va suv tarkibidagi vodorod atomlari sonini ko'rsatadi. Umuman olganda kimyoviy formulada kimyoviy belgining pastki o'ng tomonidagi raqam — indeks moddaning har bir molekulasini tarkibida shu element atomidan nechta borligini ko'rsatadi. Kimyoviy belgi yoki formula oldida turgan katta raqam *koefitsient* deb ataladi, alohida atom yoki molekular sonini ko'rsatadi. Masalan:



Valentlik tushunchasi. Bir element atomi boshqa element atomining aniq soni bilan birikishi mumkin. Molekulaning formulasini to'g'ri yozish uchun

elementlarning muhim xossasi – valentlik haqida tushunchaga ega bo‘lish lozim.

- **Valentlik deb, element atomining boshqa elementlar atomlari aniq sonini biriktirib olish imkoniyatiga aytiladi. Valentlik lotincha «valens» so‘zidan olingan, «kuchi bor» degan ma‘noni anglatadi.**

Vodorod atomi hech qachon bittadan ortiq boshqa element atomini biriktirib olmaydi. Shuning uchun vodorodning valentligi boshqa elementlar valentligini belgilashda o‘lchov birligi sifatida qabul qilingan.

Agar element atomi bir atom vodorod biriktirsa, demak, uning valentligi 1 ga teng yoki u bir valentli hisoblanadi. Ikki atom vodorod biriktirsa, ikki valentli, uchta atom vodorod biriktirsa, uch valentli va hokazo hisoblanadi. Masalan, HCl moddasida xlor – bir valentli; H₂O da kislorod – ikki valentli; NH₃ da azot – uch valentli.

Ba‘zi elementlar doimiy valentlikka ega: Na, K, H – doimo bir valentli; Ca, Mg – doimo ikki valentli bo‘ladi.

Ko‘p elementlar o‘zgaruvchan valentlikka ega bo‘ladi. Masalan, temir FeO da ikki valentli, Fe₂O₃ da uch valentli; mis Cu₂O da bir valentli, CuO da ikki valentli; oltingugurt S vodorod va metallar bilan (H₂S va Na₂S) ikki valentli, kislorod bilan birikmalarida (SO₂ va SO₃) to‘rt va olti valentli bo‘ladi. Kislorod odatda ikki valentli bo‘ladi. (Muqovaning uchinchi betiga qarang.)

Valentlik odatda elementning kimyoviy belgisi ustida rim raqamlari bilan yoki element kimyoviy belgisi, nomi yonida qavs ichida rim raqamlari bilan Cu(II), Cu(I) ifodalanadi.

Elementlar valentligini modda formulasidan bilib olish va aksincha valentlik asosida modda formulasini yozish mumkin.

- **Ikki elementdan tashkil topgan birikmada bir element valentligining uning atomlari soniga ko‘paytmasi ikkinchi element valentligining atomlari soni ko‘paytmasiga teng, ya‘ni: $mx=nx$.**

Masalan, Fe₂O₃ molekulasida ikki atom temir (valentligi III) va uch atom kislorod (valentligi II) tutadi. Qoidaga ko‘ra $3 \times 2 = 2 \times 3$; $6 = 6$.

Elementlar valentligini formula bo‘yicha aniqlash. Agar binar birikma formulasi va elementlardan birining valentligi (n) ma‘lum bo‘lsa, ikkinchi element valentligini (m) $m = ny/x$ formula bo‘yicha aniqlash mumkin. x, y – birikmadagi atomlar sonini ko‘rsatuvchi indekslar. Masalan, SO₃ uchun: n=2, x=1, y=3. U holda oltingugurt valentligi $m = 2 \cdot 3/1 = 6$ bo‘ladi.

K_2O da – kaliy bir valentli, CaO da – kalsiy ikki valentli, Al_2O_3 da – aluminuy uch valentli, SO_2 da – oltingugurt to‘rt valentli, P_2O_5 da – fosfor besh valentli.

Elementlar valentligi bo‘yicha formula tuzish. Agar biz elementlar valentligini bilsak, binar birikma formulasini tuza olamiz. Masalan, binar birikma kislorod va fosfordan iborat. Kislorod valentligi – ikki, fosforniki esa – besh. Bu moddaning formulasini P_xO_y ko‘rinishda yozish mumkin. Qoidaga ko‘ra, $5x=2y$; agar $x=2$ bo‘lsa, $y=5$ bo‘ladi, u holda bu moddaning formulasi P_2O_5 bo‘ladi.

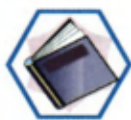
● **Valentlik — elementning muhim miqdoriy tavsifi.**

Formulalarning grafik tasviri. Moddalar formulasini grafik tarzda tasvirlash mumkin. Grafik tasvirlarda har bir valentlik chiziqcha bilan ifodalanadi.

2-jadval

Ba‘zi moddalar formulasining grafik tasviri

Modda	Modda formulasi	Formulaning grafik tasviri
Suv	H_2O	$\begin{array}{c} \text{O} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Ammiak	NH_3	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Oltingugurt (VI)-oksid	SO_3	$\begin{array}{c} \text{O}=\text{S}=\text{O} \\ \\ \text{O} \end{array}$
Rux sulfid	ZnS	$Zn-S$



Tayanch iboralar: kimyoviy belgi, kimyoviy formula, indeks, koeffitsient, valentlik, binar birikma, doimiy valentlik, o‘zgaruvchan valentlik, grafik tasvir.

Savol va topshiriqlar:

1. Kimyoviy formulalar qanday yoziladi? Grafik formulalar-chi?
2. Indeks va koeffitsient nima?
3. Valentlik deb nimaga aytiladi?
4. O‘zgarmas va o‘zgaruvchan valentli elementlarga misol keltiring.



12-§. MOLEKULALARNING O'LCAMI, NISBIY VA ABSOLUT MASSASI. MOL VA MOLAR MASSA. AVOGADRO DOIMIYSI

Molekulalarning hajmiy o'lchamlari ham atomlarniki kabi kichik bo'lib, ularning diametri 30Å (300 nm) gacha bo'ladi. Deyarli ko'pchilik molekulalar diametrlari $1\text{--}10\text{Å}$ oraliqda bo'ladi.

Atomlar kabi ularning absolut massalari juda kichik sonlarda ifodalanadi. Masalan, suvning bitta molekulasini massasi $28,948 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$ ni tashkil etadi va bu kabi kichik sonlar hisoblashlar olib borishda o'ziga xos qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun nisbiy fizik kattalik bo'lgan – nisbiy molekular massa – M_r dan foydalanish maqsadga muvofiq.

- **Moddaning nisbiy molekular massasi – modda molekulasini massasi-ning uglerod-12 atomi massasining 1/12 qismiga nisbatan necha marta kattaligini ko'rsatuvchi qiymatdir.**

Nisbiy molekular massa molekulaning tashkil etuvchi atomlarning nisbiy atom massalari yig'indisiga teng bo'ladi. Masalan, suvning nisbiy molekular massasi $M_r(\text{H}_2\text{O})=2+16=18$.

Mol. Kimyoda massa, hajm, zichlik kabi kattaliklar qatorida *modda miqdori* ham qo'llaniladi. Modda miqdorining o'lchami – *mol*.

- **Modda miqdori – bu ushbu moddaning mol o'lchovidagi miqdori.**
- **1 mol – 0,012 kg uglerod atomi soniga teng zarralar (atom, molekula va boshqa zarralar) tutuvchi modda miqdori.**

1 mol, ya'ni 0,012 kg uglerodda qancha atom borligini aniqlab olaylik. Buning uchun 0,012 kg ni bitta uglerod atomi massasiga ($19,93 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$) bo'lamiz.

$$\frac{0,012\text{ kg/mol}}{19,93 \cdot 10^{-27}\text{ kg}} = 6,02 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}.$$

- Har qanday 1 mol miqdordagi moddada $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarra (atom, molekula va boshqa zarralar) bo'ladi. Bu son avogadro doimiysi deyiladi va N_A bilan belgilanadi. Demak, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$.

Ma'lum miqdor moddada molekular sonini topishimiz mumkin:

$$N = N_A \cdot n. \quad (1)$$

Yuqoridagi formuladan foydalanib, modda miqdorini ham topish mumkin:

$$n = \frac{N}{N_A} \quad (2)$$

1 mol suvda $6,02 \cdot 10^{23}$ ta suv molekulasini, 1 mol kislorodda $6,02 \cdot 10^{23}$ ta kislorod molekulasini bo'ldi.

Moddani ma'lum miqdoriga ma'lum massa mos keladi.

● **Modda massasining (m) uning miqdoriga (n) nisbati moddani molar massasi (M) deb ataladi:**

$$M = \frac{m}{n}$$

Modda massasi kg (kilogramm) yoki g (gramm) larda, modda miqdori mol da ifodalanadi. Moddani molar massasi esa kg/mol yoki g/mol da ifodalanadi.

Molar massaning son qiymatini hisoblaymiz:

$n = 1$ mol bo'lganda $m = N_A$ ($6,02 \cdot 10^{23}$) ta molekula massasiga teng bo'ldi.

● **Modda molar massasining son qiymati uning nisbiy molekular massasiga (M_r) teng.**

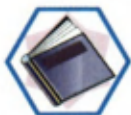
Suvning molar massasi 0,018 kg/mol yoki 18 g/mol.

Kislorodning molar massasi 0,032 kg/mol yoki 32 g/mol.

3-jadval

T/r	Modda		Nisbiy molekular massasi M_r	Molekular soni (N_A)	Modda miqdori (n)	Molar massasi (M)
	nomi	formulasi				
1	Suv	H ₂ O	18	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	18 g/mol
2	Kislorod	O ₂	32	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	32 g/mol
3	Karbonat angidrid	CO ₂	44	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	44 g/mol
4	O'yuvchi natriy	NaOH	40	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	40 g/mol

Atom holidagi kislorod molar massasi 0,016 kg/mol yoki 16 g/mol.



Tayanch iboralar: nisbiy molekular massa, absolut molekular massa, mol, modda miqdori, Avogadro doimiysi, kg/mol, g/mol, molar massa.



Savol va topshiriqlar:

1. H₂SO₄, Al₂O₃, Ca₃(PO₄)₂ moddalarining nisbiy molekular massalarini hisoblang.
2. Modda miqdori nima va u qanday birlikda ifodalanadi?
3. Avogadro doimiysi nima va u qanday topiladi?

4. Moddaning molar massasi nimaga teng?
5. 0,5 mol kislorod va vodorodning massalarini aniqlang.
6. 18 g suvda nechta molekula bor?

13-§. MODDALARNING XOSSALARI: FIZIK VA KIMYOVIY O'ZGARISHLAR

Tabiat doimo o'zgarishda bo'lib, har bir o'zgarish bu **hodisadir**. Yerning harakati, insonning harakatlanishi, muzning erishi, suvning qaynashi va bug'lanishi, gugurtning yonishi, qandning suvda erishi, metallning kislotada erishi – bular hodisalar.

Muz qizdirilsa, suvga aylanadi. Suv qizdirilsa, bug'ga aylanadi. Bug' sovitilsa suvga, suv sovitilsa muzga aylanadi. Bular fizik hodisalardir. Muz, suv, bug' – bular har xil moddalar emas, balki bir modda – suvning turli agregat holatlaridir. Bu hodisalarda suvning agregat holati o'zgaradi, lekin suv modda sifatida o'zgarishga uchramaydi.

Agar doskaga yozayotgan bor bo'lagi kukunga aylantirilsa, jism shakli o'zgaradi, lekin bor modda sifatida o'zgarmaydi. Bu ham yog'ochning sinishi yoki arralanishi kabi *fizik hodisadir*.

- **Fizik hodisalarda modda yoki jismlarning alohida xossalari: moddaning agregat holati, shakli, hajmi, joylashish holati o'zgaradi. Fizik hodisalarda yangi moddalar hosil bo'lmaydi.**

Qoshiqchada quruq qandni qizdiramiz. Qand – oq rangli, qattiq, hidsiz, shirin ta'mli modda. Dastlab qand suyuqlanadi. Bu fizik hodisa. So'ngra rangini o'zgartiradi. Yoqimsiz kuyindi hidi paydo bo'ladi. Qanddan qora rangli qoldiq – yangi modda hosil bo'ladi. Bu modda hidsiz, ta'msiz, qizdirilganda qandga o'xshab suyuqlanmaydigan ko'mirdir. Endi qand yo'q, uning o'rniga yangi xossalarga ega bo'lgan yangi modda hosil bo'ldi. Bu kimyoviy o'zgarish – kimyoviy hodisa ro'y berganidan darak beradi. Siz tabiatda yoki kundalik hayotingizda ko'rgan, ya'ni metallarning zanglashi, sutning achishi, qatiqning ivishi, bijg'ish jarayonlari ham kimyoviy hodisalardir.

- **Bir moddaning boshqa modda yoki moddalarga aylanish hodisasi – kimyoviy o'zgarishlar yoki kimyoviy hodisa deb ataladi.**
- **Kimyoviy hodisalarni kimyoviy reaksiyalar deb ataymiz.**

Magniy yonganda issiqlik, nur chiqadi va oq rangli qattiq kukun – yangi modda hosil bo'ladi. Oltinugurt yonganda issiqlik, nur chiqadi va yoqimsiz

hidli gaz – yangi modda hosil bo‘ladi. Bular *kimyoviy hodisalarga* misol bo‘ladi.

Kimyoviy hodisalarni ko‘pincha quyidagi o‘zgarishlardan bilib olish mumkin:

- 1) moddaning rangi, hidi o‘zgarishi;
- 2) suvda erimaydigan cho‘kma hosil bo‘lishi;
- 3) gaz hosil bo‘lishi;
- 4) issiqlik chiqishi yoki yutilishi.

● **Moddaning boshqa modda bilan o‘zaro ta’sirlashuvi uning kimyoviy xossasi deb ataladi.**

Moddani tavsiflovchi kimyoviy va fizik xossalari birgalikda modda sifatini tashkil etadi.

Kimyoviy o‘zgarishlarda modda sifati o‘zgaradi, yangi moddalar hosil bo‘ladi.



Tayanch iboralar: o‘zgarish, hodisa, fizik o‘zgarish, fizik hodisa, kimyoviy o‘zgarish, kimyoviy hodisa, modda xossasi, modda sifati.

Savol va topshiriqlar:



1. Tabiatdagi va kundalik turmushdagi o‘zingiz bilgan hodisalarga misollar keltiring hamda ularni fizik va kimyoviy hodisalarga ajratting.
2. Qanday hodisalarda yangi moddalar hosil bo‘lmaydi?
3. Qanday hodisalarda modda sifati o‘zgaradi?
4. Qog‘oz bo‘lagi yirtilsa va yondirilsa qanday hodisalar kuzatiladi?
5. SO_3 ning molekular massasini va 16 g SO_3 dagi modda miqdorini, molekular sonini hisoblang.
6. Temirning suyuqlanishi, maydalanishi va zanglashi qanday hodisalarga taalluqli?

14-§. KIMYOVIY REAKSIYALARNING SODIR BO‘LISHI. KIMYOVIY REAKSIYA TENGLAMALARI. KOEFFITSIENTLAR

Oddiy sham ochiq havoda turganda hech qanday hodisa ro‘y bermaydi. Agar u gugurt alangasi yordamida qizdirilsa, kimyoviy reaksiya boshlanadi. Tabiiy gaz va havo yopiq xonada o‘zaro ta’sirlashmaydi. Lekin elektr yoritkich ulagichidan chiqqan kichik uchqun yoki cho‘g‘lanib turgan sigareta bu xonada kuchli portlashga sabab bo‘ladi. Temir bo‘lagi havo kislorodi bilan sekin-asta

ta'sirlashadi (zanglaydi), oq fosfor bo'lagi esa havoda darhol yonib ketadi. Bularning barchasi kimyoviy hodisalar – kimyoviy reaksiyalar tufaylidir.

Kimyoviy reaksiyalar borishi uchun ma'lum shartlar bajarilishi kerak (15-rasm).

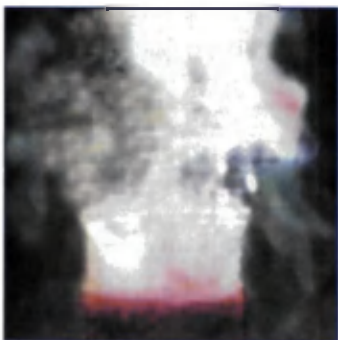
1. Ba'zi kimyoviy reaksiyalarning sodir bo'lishi uchun issiqlik berilishi kerak. Yuqorida aytilgan hodisalarni tahlil qilamiz: sham havoda o'zgarishsiz turadi, lekin yonib turgan cho'p uning piligiga tegizilsa, sham suyuqlanadi (fizik o'zgarish), pilik orqali shimilib, yona boshlaydi (kimyoviy hodisa) va o'chirib qo'yilmaguncha yonishda davom etadi. Bu holda issiqlik berish reaksiyaning boshlanishi uchun kerak. Keyin reaksiya jarayonida issiqlik chiqib, reaksiya o'zicha davom etadi. Yog'och, qog'oz va boshqa yonuvchan moddalar yonganda ham shunday hodisa ro'y beradi. Lekin ba'zi reaksiyalar uchun issiqlik to'xtovsiz berilishi kerak, agar qizdirish to'xtatilsa, reaksiya ham to'xtaydi: shakarning parchalanishi shunday reaksiyalarga misol bo'ladi.

2. Kimyoviy reaksiyaga kirishayotgan moddalarning molekullari to'qnashishi kerak. Reaksiyaga kirishayotgan moddalar bir-biriga tegib turishi va ularning ta'sirlashish sathi katta bo'lishi uchun maydalanadi, kukun holiga keltiriladi yoki eruvchanlik xususiyati yuqori bo'lsa, eritib ham juda mayda zarralarga aylantiriladi. Bunday holda kimyoviy reaksiya o'tkazish juda osonlashadi.

Yuqoridagi kabi, temirga nam havo kislorodi,



Reaksiya vaqtida issiqlik ajralib chiqishi.



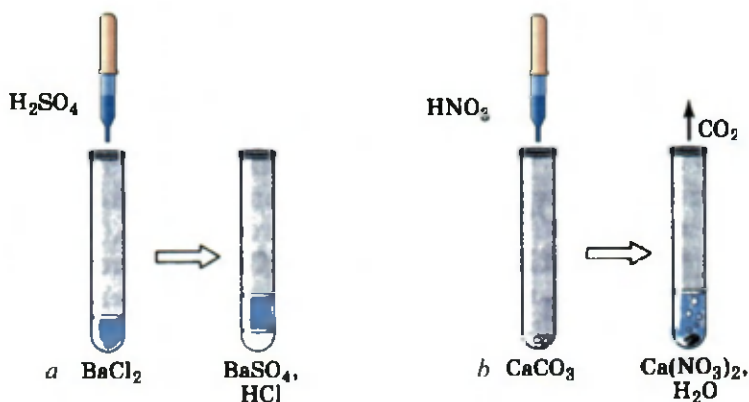
Reaksiya vaqtida gaz ajralib chiqishi.



Reaksiya vaqtida issiqlik yutilib, kolba tagiga qog'oz yopishib qoladi.



15-rasm. Kimyoviy reaksiyalarning borish atomatlari.



16-rasm. Kimyoviy reaksiya natijasida cho‘kma va gaz hosil bo‘lishi.

oq fosfoga havo tegishi bilan sodir bo‘ladigan reaksiyalar uchun moddalar-ning bir-biriga tegib turishining o‘zi kifoya qiladi. Lekin ko‘pincha moddalar bu kabi bir-biriga tegib turishining o‘zi kifoya qilmaydi.

Masalan, mis xona haroratida havo kislorodi bilan ta‘sirlashmaydi (buning uchun bir necha yillab vaqt kerak bo‘ladi), bu reaksiyani tez amalga oshirish uchun misni qizdirish kerak bo‘ladi.

Demak, kimyoviy reaksiyalar sodir bo‘lishi o‘z-o‘zidan amalga oshmas ekan, buning uchun bir qator shartlar bajarilishi kerak bo‘ladi.

- **Reaksiya sodir bo‘lishini osonlashtirish uchun moddalarning bir-biriga tegib turadigan yuza sathi katta bo‘lishi, qattiq moddalar maydalanishi yoki zarurat bo‘lganda kukun holiga keltirilishi lozim.**
- **Reaksiya sodir bo‘lishini tezlashtirish uchun imkon boricha moddalarning eritmalaridan foydalanish lozim (16-rasm).**
- **Reaksiya sodir bo‘lishini osonlashtirish uchun qizdirish kerak, bunda ba‘zi reaksiyalar to‘xtovsiz qizdirish bilan o‘tkazilsa, ba‘zilarini boshida qizdirib qo‘yilsa kifoya qiladi, so‘ng ular o‘z-o‘zidan davom etadi.**

Tabiatda yoki kimyo laboratoriyasida sodir bo‘layotgan kimyoviy reaksiyalarni kimyoviy formulalar bilan ifodalash mumkin. Masalan, vodorod va kislorod o‘zaro reaksiyaga kirishib, suv hosil qiladi. Vodorod, kislorod va suvning kimyoviy formulasi: H_2 , O_2 , H_2O .

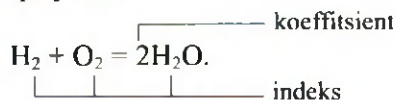
Kimyoviy reaksiya tenglamasini yozish uchun yana quyidagilarga e‘tibor berish kerak. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning formulalarini «=»

ishorasining chap tomoniga, reaksiya natijasida hosil bo'layotgan moddalar-ning formulalarini esa o'ng tomoniga yoziladi. Reaksiyaga kirishayotgan va hosil bo'layotgan moddalar orasiga «+» ishorasi qo'yiladi:

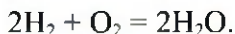


Reaksiyaga kirishayotgan moddalar tarkibidagi atomlar soni, reaksiya natijasida hosil bo'lgan yangi moddalar tarkibidagi atomlar soniga teng bo'lishi kerak. Chunki atomlar soni reaksiya natijasida o'zgarmay qoladi. Buning uchun moddalar oldiga koeffitsientlar qo'yish kerak.

Bu reaksiya tenglamasida chap va o'ng tomondagi kislorod atomlari teng emas, shu bois suv molekulasining oldiga kislorod atomlari sonini tenglashtirish uchun 2 koeffitsienti qo'yiladi:

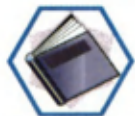


Bunda tenglamaning chap va o'ng tomonida kislorod atomlari soni tenglashadi, lekin o'ng tomonda vodorod atomlari 4 ta, chap tomonda esa 2 ta bo'lib qoladi. Vodorod moddasi oldiga 2 koeffitsienti qo'yilsa, vodorod atomlari soni teng bo'ladi va reaksiya tenglamasidagi «=» belgisi o'z ma'nosiga mos keladi:



Tenglamaning chap va o'ng tomonidagi atomlar soni tenglashdi va to'g'ri yozildi. Bu tenglama «ikki ash ikki plus o ikki teng ikki ash ikki o» tarzida o'qiladi.

- **Kimyoviy tenglama, bu kimyoviy reaksiyalarning kimyoviy formulalar yordamida ifodalanishidir.**
- **Zaruriyat tug'ilsa, koeffitsientlar yordamida tenglama tenglab olinadi.**



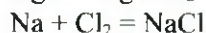
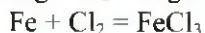
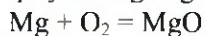
Tayanch iboralar: kimyoviy reaksiya, kimyoviy o'zgarishlar, fizik o'zgarishlar, rang, hid, cho'kma, gaz, qizdirish.



Savol va topshiriqlar:

1. Kimyoviy reaksiyaning borishida sodir bo'ladigan belgilarni ko'rsating va misollar keltiring.
2. Kimyoviy reaksiyalarning amalga oshishi va tez borishiga imkon beradigan shartlarni ko'rsating.

3. Mis yoki bronzadan yasalgan buyum uzoq yillar ochiq havoda tursa, qorayib yoki ko'karib ketadi. Shu hodisani izohlab bering.
4. Ohaktosh (CaCO_3) parchalanganda kalsiy oksid (CaO) va karbonat anhidrid (CO_2) hosil bo'ladi. Shu reaksiya tenglamasini yozing.
5. Quyida yozilgan kimyoviy reaksiya tenglamalarini koeffitsientlar qo'yib tenglang:



15-§. TARKIBNING DOIMIYLIK QONUNI

Buyuk mutafakkir Abu Ali ibn Sino «Tib qonunlari» asarida sodda va murakkab dorilarni ta'riflab, har qanday dorivor vosita ma'lum tarkibga ega bo'lishini izohlash orqali **tarkibning doimiyli**gi haqidagi dastlabki tushunchalarni bayon etgan.

1799-yilda fransuz olimi J. Prust tomonidan taklif etilgan **tarkibning doimiylik qonuni** 1809-yilda ko'pchilik tomonidan e'tirof etildi.

- **Har qanday quyi molekular toza moddaning olinish usuli va joyidan qat'i nazar doimiy tarkibga ega bo'ladi.**

Masalan, suv vodorod va kisloroddan tashkil topgan (sifat tarkibi). Suvda vodorodning massa ulushi 11,11% ni, kislorodning massa ulushi 88,89% ni tashkil qiladi (miqdoriy tarkib). Suvni turli usullar yordamida olish mumkin. Har qanday holatda ham toza suv bir xil tarkibga ega bo'ladi.

Vodorod peroksid — H_2O_2 suv kabi sifat tarkibiga ega bo'lsa-da, suvdan miqdoriy tarkibi bilan farqlanadi. Vodorod peroksidida vodorodning massa ulushi 5,89% ni, kislorodning massa ulushi 94,11% ni tashkil qiladi. Vodorod peroksid suvdan keskin farqlanuvchi xossaga ega bo'lgan moddadir.

- **Miqdor o'zgarishlari sifat o'zgarishlariga olib keladi.**
- **Miqdor va sifat doimo bog'liqlikda bo'ladi.**

Ingliz olimi Dalton «Birikmalar bir elementning ma'lum sondagi atomlari boshqa elementning aniq sondagi atomlari bilan birikishidan hosil bo'ladi» degan fikr bildirgan (boshqacha qilib aytganda, birikmalar ikki yoki undan ortiq elementlarning aniq sondagi atomlari birikishidan hosil bo'ladi).

Ko'p elementlar bir-biri bilan birikkanda, ushbu elementlar massalari nisbati har bir holda bir-biridan farq qiluvchi aniq qiymatga ega bo'lgan turli

birikmalar hosil qiladi. Masalan, uglerod kislorod bilan ikki xil birikma hosil qiladi. Ulardan biri – uglerod (II)-oksid (CO) 42,88% uglerod va 57,12% kislorod tutadi. Ikkinchi birikma – uglerod (IV)-oksid (CO_2) 27,29% uglerod va 72,71% kislorod tutadi. Shunday birikmalarni o‘rganish jarayonida J. Dalton 1803-yilda **karrali nisbatlar qonunini** kashf qildi.

- Agar ikki element bir-biri bilan bir necha kimyoviy birikma hosil qilsa, bu birikmalardagi bir element massasiga to‘g‘ri keluvchi boshqa element massalari o‘zaro kichik butun sonlar nisbatida bo‘ladi.

Bu qonun elementlarning birikmalar tarkibiga aniq miqdorlarda kirishini bevosita tasdiqlaydi.

Uglerod (II)-oksid va uglerod (IV)-oksid hosil bo‘lishida uglerodning bir xil massasi miqdori bilan birikuvchi kislorod massasi miqdorini hisoblab ko‘raylik. Buning uchun ikkala birikmadagi uglerod va kislorod miqdorini ko‘rsatuvchi kattaliklarni bir-biriga bo‘lib ko‘ramiz.

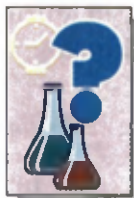
4-jadval

Uglerod (II)-oksid va uglerod (IV)-oksidning tarkibiy massa birliklari

Birikma	Miqdor, massa ulush %		Uglerodning bir massa birligiga to‘g‘ri keladigan kislorod massa birliklari soni (O:C)
	C	O	
CO	42,88	57,12	1,33 (1)
CO ₂	27,29	72,71	2,66 (2)



Tayanch iboralar: tarkibning doimiylik qonuni, karrali nisbatlar qonuni, massa ulushi, miqdor o‘zgarishlar, sifat o‘zgarishlar.



Savol va topshiriqlar:

1. Tarkibning doimiyligini qanday tushunish mumkin?
2. Suvning sifat va miqdoriy tarkibi qanday?
3. FeO va Fe_2O_3 lar tarkibidagi elementlarning massa ulushlarini aniqlang. Temirning massa ulushi qaysi birikmada ko‘p?

16-§. MASSANING SAQLANISH QONUNI

● Tabiatdagi har qanday o'zgarishlar izsiz yo'qolmaydi.

Juda ko'plab kimyoviy reaksiyalarning amalga oshish shart-sharoitlari o'rganilganda reaksiyaga kirishayotgan moddalar massasi reaksiya mahsulotlari massasiga miqdoran teng bo'lishi aniqlangan.

Bu kabi hodisalarni ulug' ajdodlarimiz Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino va boshqa mutafakkirlar tajribaxonalarida og'zi payvandlangan idishlarda olib borgan qizdirish ishlarida kuzatishgan.

1748-yilda rus olimi M.V. Lomonosov ham og'zi payvandlangan kolba – retortada tajriba olib borib, bu hodisani izohlashga harakat qilgan. 1772–1789-yillarda fransuz olimi A. Lavuazye ham yopiq idishda olib borilgan tajribalarda umumiy massa o'zgarmasligini kuzatgan va bu o'ziga xos yangilik – yangi qonun ekanligini tushunib yetgan. Shunday qilib, tabiatning asosiy qonunlaridan biri – massaning saqlanish qonuni ochilgan.

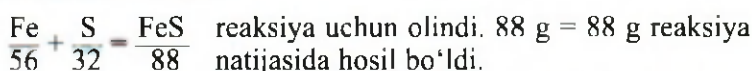
● Kimyoviy reaksiyaga kirishayotgan moddalarning umumiy massasi reaksiya mahsulotlari umumiy massasiga teng.

A. Lavuazye bu qonun asosida muhim xulosa chiqarib, reaksiyada qatnashayotgan har bir element atomi massasi reaksiya davomida o'zgarmasligini ta'kidlagan. Bu esa kimyoviy reaksiyada bir element atomining boshqa element atomiga aylanib ketmasligini bildiradi.

Kimyoviy reaksiyalarda atomlar yo'qolib ketmaydi, yo'qdan bor bo'lmaydi, atomlarning umumiy soni o'zgarmaydi. Har bir atom massasi kimyoviy reaksiyalarda o'zgarishsiz qoladi. Shuning uchun moddalarning umumiy massasi ham o'zgarmasdan qoladi.

Bu qonun tabiatning eng muhim qonunlaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Ushbu qonun biz tabiatda iste'molchi emas, o'zgartiruvchi ekanligimizni ko'rsatadi. Yer qa'ridan temir rudalari qazib olinib, zaruriy buyumlar tayyorlanganda sayyoramizdagi temir atomlari soni kamaymaydi, balki bir ko'rinishdan boshqa ko'rinishga o'tadi. Masalan, temirdan yasalgan buyumlar zanglaydi, natijada sarflangan temirning 50% ini ham qaytarib olish imkoni bo'lmaydi. Albatta, zarur energiya sarf qilib, har qanday kimyoviy o'zgarishni amalga oshirish mumkin.



Massaning saqlanish qonunidan tabiatning quyidagi qonuni kelib chiqadi:

- **Moddalar yo‘qdan bor bo‘lmaydi, bordan yo‘q bo‘lmaydi, faqat bir turdan ikkinchisiga o‘zgaradi.**



Tayanch iboralar: kolba, massaning saqlanish qonuni, materiya, moddiy resurs, energiya.

Savol va topshiriqlar:



1. Massaning saqlanish qonunini tushuntiring.
2. 50 g ohaktosh – CaCO_3 parchalanganda 28 g qattiq qoldiq – CaO olindi. 22 g massa qayerga yo‘qoldi? Bu hodisani izohlang.
3. Kimyoviy reaksiyalarda atomlar soni o‘zgaradimi?
4. Kimyoviy reaksiyalarda bir element boshqasiga aylanadimi?

17-§. EKVIVALENTLIK QONUNI

- **Ekvivalent – teng qiymatli demakdir.**

Tarkibning doimiylik qonuniga ko‘ra, birikmalar hosil bo‘lishida uning tarkibiy qismlari bir-biri bilan qat‘iy miqdoriy nisbatlarda birikadi.

Shuning uchun kimyoda ekvivalent (E) va ekvivalent massa M_{EQ} degan tushunchalar muhim ahamiyatga ega.

- **Elementning ekvivalentligi deb, 1 mol (1g) vodorod atomlari bilan qoldiqsiz birikadigan yoki kimyoviy reaksiyalarda shuncha vodorod atomlarining o‘rnini oladigan miqdoriga aytiladi.**
- **Elementning 1 ekvivalenti massasi uning ekvivalent massasi deb ataladi (vodorod uchun 1 g/mol).**
- **Ekvivalentlik tushunchasi fanga 1820-yilda ingliz olimi Volloston tomonidan kiritilgan.**

Masalan, suv molekulasida kislorod atomining ekvivalent massasi esa $\frac{16 \text{ g/mol}}{2} = 8 \text{ g/mol}$ ga teng.

Ekvivalent va ekvivalent massani odatda birikmalarning tarkibini o‘rganib, bir elementning o‘rnini boshqa elementdan qanchasi egallashini tekshirib aniqlanadi. Buning uchun albatta shu elementning vodorodli birikmasidan foydalanish shart emas. Ekvivalenti aniq bo‘lgan boshqa element bilan birikmasidan ham foydalanish mumkin. Masalan, CaO – ohakda kalsiyning ekvivalent massasini topishda O – kislorodning bir ekvivalent massasi 8 g/mol ekanligini

bilsak, 40 g/mol Ca ga 16 g/mol O to'g'ri kelsa, 8 g/mol O ga 20 g/mol Ca ekvivalent massasi to'g'ri keladi.

Ko'p elementlar turli nisbatlarda bir-biri bilan birikib, bir nechta birikma hosil qiladi. Demak, elementlar qaysi birikmada qancha miqdorda bo'lishiga qarab hisoblangan ekvivalentligi va ekvivalent massasi turlicha qiymatlarga ega bo'lishi mumkin. Shunday hollarda ayni bir elementning turli birikmalardagi ekvivalenti (ekvivalent massasi) bir-biriga nisbatan uncha katta bo'lmagan butun sonlardan iborat bo'ladi. Uglerodning ikki birikmasi bo'lgan is gazi – CO va karbonat anhidrid – CO₂ da uning ekvivalent massasi mos ravishda 6 g/mol va 3 g/mol, ularning nisbati esa 2:1 ni tashkil etadi.

- **Murakkab moddaning ekvivalenti uning 1 ekvivalent vodorod bilan qoldiqsiz ta'sirlashadigan yoki boshqa har qanday moddaning bir ekvivalenti bilan ta'sirlashadigan miqdoridir.**

Demak, moddalar ularning ekvivalentlariga mos ravishda o'zaro ta'sirlashadi. Bu ekvivalentlik qonuni deb ataladi.

- **Moddalar bir-biri bilan ularning ekvivalentlariga proporsional miqdorlarda ta'sirlashadilar.**
- **O'zaro ta'sirlashayotgan moddalar massalari (hajmlari) ularning ekvivalent massalariga (hajmiga) proporsionaldir.**
- **Ekvivalent hajm – moddaning 1 ekvivalenti egallaydigan hajm bo'lib, gazsimon holat uchun qo'llanadi (1 ekvivalent hajm H₂ – 11,2 l/mol, O₂ – 5,6 l/mol).**



Tayanch iboralar: ekvivalent, ekvivalent massa, ekvivalent hajm, ekvivalentlik qonuni.

Savol va topshiriqlar:



1. Ekvivalent tushunchasi nimani bildiradi?
2. HCl, H₂S, NH₃, CH₄ dagi elementlarning ekvivalentini va ekvivalent massalarini hisoblang?
3. Ekvivalentlar qonuni bilan karrali nisbatlar qonuni orasida o'xshashlik va farqlarni izohlab bering.
4. Xlorning ekvivalent massasi 35,45 g/mol ga teng. 1,5 g natriy xlor bilan ta'sirlashib, 3,81 g osh tuzi (NaCl) hosil qilsa, natriyning ekvivalent massasi va ekvivalentini toping.

18-§. AVOGADRO QONUNI. MOLAR HAJM

Ma'lum miqdordagi gazning hajmi doimiy kattalik emas, u harorat (T) hamda bosim (P) o'zgarishi bilan o'zgarib turadi.

1811-yilda Italiyaning Turin universiteti professori A. Avogadro gazlar bilan bog'liq hodisalarni o'rganish jarayonida quyidagi xulosaga keldi:

- **Bir xil sharoitda o'zaro teng hajmdagi turli xildagi gazlarda molekular soni teng bo'ladi.**

Keyinchalik o'tkazilgan tajribalar bu xulosani tasdiqladi va bu qonun *Avogadro qonuni* deb atala boshlandi.

Avogadro oddiy moddalarning gaz holidagi molekulari ikkita atomdan tashkil topganligini aniqladi (H_2 , O_2 , N_2 , F_2 , Cl_2).

Avogadro qonuni gazlar uchun xos bo'lib, qattiq va suyuq moddalar bu qonunga bo'ysunmaydi. Chunki, kichik bosimlarda gazlarda molekular orasidagi masofa ularning o'z o'lchamidan minglab marotaba katta. Gazning hajmi molekular soni va molekulararo masofaga bog'liqdir. Molekulalarning o'lchamlari esa ahamiyatga ega emas. Bir xil bosim va bir xil haroratda turli gazlardagi molekular orasidagi masofa deyarli bir xil. Shunday qilib, bir xil sharoitda turli gazlarning *bir xil miqdordagi molekulari bir xil hajmni egallaydi*.

Suyuq va qattiq moddalarning hajmi molekulararo masofa kichikligi uchun nafaqat molekular soni, balki ularning o'lchamiga ham bog'liqdir.

O'ta quyi harorat yoki yuqori bosimda gazlar suyuqlik holatiga o'xshab, molekulararo masofa ularning molekulari o'lchamlariga yaqinlashib qolganligi uchun Avogadro qonuni kuchga ega bo'lmaydi.

Oldingi darslardan ma'lumki (12-§ ga qarang), har qanday moddaning bir moli $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarra (molekula, atom) tutadi. Demak, Avogadro qonuniga ko'ra $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarra tutgan har qanday gaz bir xil sharoitda bir xil hajmni egallaydi.

Normal sharoitda ($0^\circ C$ harorat, $101,325 \text{ kPa}$ bosim) ba'zi gazlarning $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarrasi egallaydigan hajmni hisoblab ko'raylik. Buning uchun gazning molar massasi – M ni uning zichligi (normal sharoitda 1 m^3 gazning kg lardagi massasi) – ρ ga bo'linadi: $V_m = M/\rho$.

Ba'zi gazlarning molar massasi va zichligi, molar hajmi

Gaz	Formulasi	M, kg/mol	ρ , kg/m ³	V_m , m ³
Vodorod	H ₂	0,002016	0,09	0,0224
Kislorod	O ₂	0,032	1,43	0,0224
Uglerod (II)-oksid	CO	0,028	1,25	0,0224

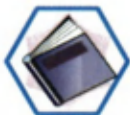
Demak, har qanday gazning $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarrasi (1 moli) normal sharoitda $0,0224 \text{ m}^3$ yoki $22,4 \text{ l}$ hajmni egallaydi.

- **Modda hajmining modda miqdoriga nisbati shu moddaning molar hajmi V_m deb ataladi:** $V_m = V/n$.

Ushbu formuladan foydalanib, $n = V/V_m$, $V = nV_m$ formulalarni keltirib chiqarishimiz mumkin. Agar gazning massasi berilgan bo'lsa, $V = m \cdot V_m / M$ formuladan foydalanib uning hajmi topiladi.

Gazning molar hajmi m^3/mol yoki l/mol da ifodalanadi.

Normal sharoitda suyuq va qattiq moddalarning $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekulari zichliklariga mos holda turli hajmni egallaydi. Masalan, suv $0,018 \text{ l}$ hajmni egallaydi.



Tayanch iboralar: Avogadro qonuni, gaz hajmi, normal sharoit, molar hajm, zichlik.

Savol va topshiriqlar:



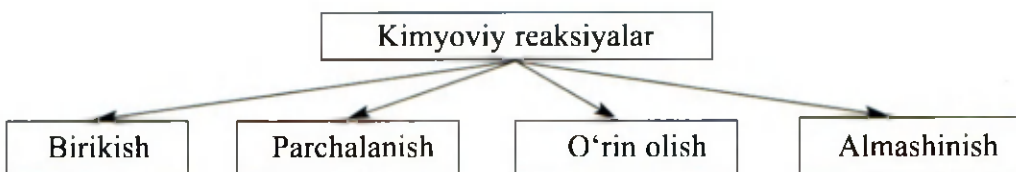
- 11 g uglerod (IV)-oksidining n.sh. dagi hajmini, modda miqdorini, molekular sonini va atomlarning umumiy sonini hisoblang?
- $3,01 \cdot 10^{23}$ ta vodorod molekulasi n.sh. da qancha hajmni egallaydi?
- 0,2 mol azot, 1,5 mol kislorod va 0,3 mol vodorod gazlarining aralashmasida nechta molekula bor?
- Suv normal sharoitda bug'lansa, uning hajmi necha marta ortadi? (Javob: 1244 marta ortadi).

19-§. KIMYOVIY REAKSIYA TURLARI

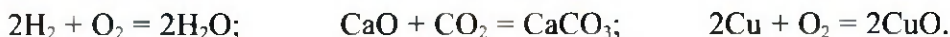
14-§ da kimyoviy reaksiyalar haqida to'xtalib o'tgan edik. Tabiatda sodir bo'ladigan yoki kimyoviy sanoatda, kimyo laboratoriyalarda amalga oshiriladigan kimyoviy reaksiyalar turli xil belgilar asosida farqlanadi.

Kimyoviy reaksiya uchun olingan boshlang'ich va reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar soni hamda tarkibiga asoslanib, kimyoviy reaksiyalarni asosiy turlarga ajratib olishimiz mumkin.

- **Kimyoviy reaksiyalar reaksiyaga kirishayotgan dastlabki moddalar (reagentlar) va reaksiya mahsulotlari sonining o'zgarishiga qarab sinflanadi.**



1. *Birikish reaksiyalarida* ikki yoki undan ortiq moddadan bitta yangi modda olinadi: $A + B + \dots = C$;



2. *Parchalanish reaksiyalarida* bitta moddadan bir necha yangi moddalar hosil bo'ladi: $C = A + B + \dots$;



3. *O'rin olish reaksiyalarida* oddiy modda murakkab moddaning tarkibiy qismi o'rnini oladi, natijada yangi oddiy va murakkab moddalar hosil bo'ladi: $AB + C = CB + A$;



4. *Almashinish reaksiyalarida* murakkab moddalarning tarkibiy qismlari o'zaro o'rin almashadi: $AB + CD = AD + CB$;



- **Kimyoviy reaksiyalarda ajralib chiqadigan energiya kimyoviy energiya deb ataladi.**

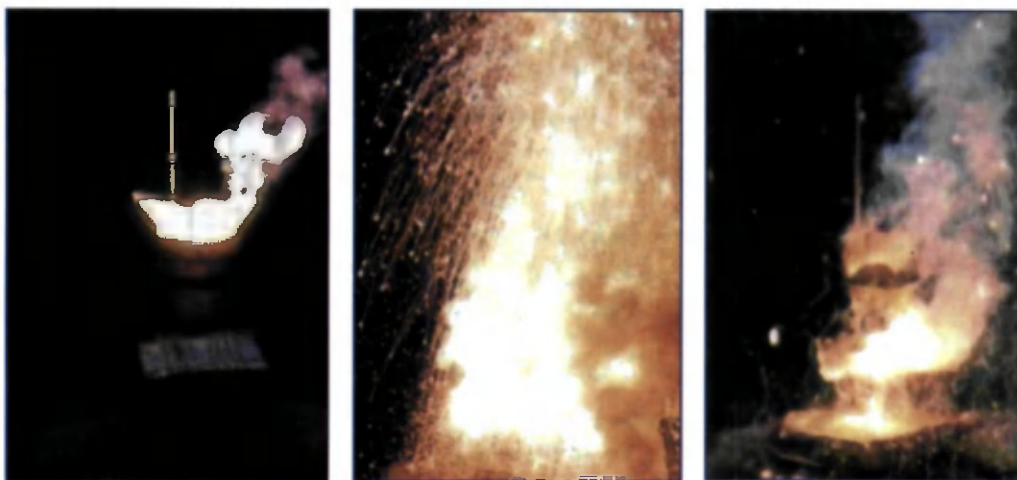
Kimyoviy energiyani issiqlik, nur, mexanik, elektr energiyasiga aylantirish mumkin. Ko'pincha kimyoviy energiya issiqlik energiyasiga va aksincha issiqlik energiyasi kimyoviy energiyaga aylanadi.

- **Kimyoviy reaksiyada ajraladigan yoki yutiladigan energiya miqdori reaksiyaning issiqlik miqdori (Q) deb ataladi.**

Reaksiyaning issiqlik miqdori hosil bo'layotgan va uzilayotgan bog'lar energiyasi farqi bilan aniqlanadi va kilojoullarda (kJ) ifodalanadi.

Kimyoviy reaksiyalar davomida issiqlik (energiya) chiqishi yoki yutilishiga qarab ham **ekzotermik** va **endotermik** reaksiyalarni farqlash mumkin.

- **Issiqlik (energiya) chiqishi bilan boradigan reaksiyalar ekzotermik (ekzo – tashqari) reaksiyalar deb ataladi (18-rasm).**



18-rasm. Ekzotermik reaksiya.

Bu reaksiyalarda issiqlik miqdori «+» (plus) ishora bilan ko'rsatiladi:

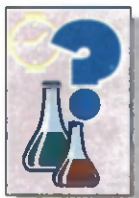


- **Issiqlik (energiya) yutilishi bilan boradigan reaksiyalar endotermik (endo – ichkari) reaksiyalar deb ataladi.**

Bu reaksiyalarda issiqlik miqdori «-» (minus) ishora bilan ko'rsatiladi:

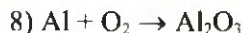
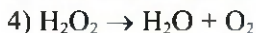
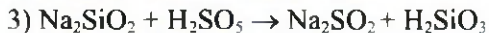
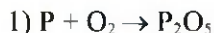


Tayanch iboralar: birikish, parchalanish, o'rin olish, almashinish reaksiyasi, kimyoviy energiya, issiqlik energiyasi, issiqlik miqdori, ekzotermik reaksiya, endotermik reaksiya.



Savol va topshiriqlar:

1. Kimyoviy reaksiyalarning har bir turiga misollar keltiring.
2. Quyidagi kimyoviy reaksiyalarning sxemalarini tenglang va har birini kimyoviy reaksiyalarning qaysi turiga kirishini aniqlang:



I BOBGA DOIR MASALALAR YECHISH

Moddalarning nisbiy molekular massasini va modda miqdorini hisoblash

Moddaning nisbiy molekular massasini (M_r) hisoblash uchun, molekuladagi har bir element atomlari sonini hisobga olgan holda ularning nisbiy atom massalarini qo'shish kerak.

Yechish: H_3PO_4 ning nisbiy molekular massasini hisoblang.

Vodorod, fosfor va kislorod atomlarining nisbiy atom massalarini bilgan holda H_3PO_4 ning nisbiy molekular massasini hisoblab topamiz:

$$A_r(\text{H}) = 1; A_r(\text{P}) = 31; A_r(\text{O}) = 16; M_r(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1 \cdot 3 + 31 \cdot 1 + 16 \cdot 4 = 98.$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Quyidagi moddalarning nisbiy molekular massalarini hisoblang:



2. 19,6 gramm sulfat kislotaning modda miqdorini hisoblang.

Murakkab moddalar tarkibidagi elementlarning massa ulushini hisoblash

Modda tarkibidagi elementlarning massa ulushlari oʻnli kasrlarda, asosan (%) foizlarda ifodalanadi.

Karbonat anhidrid CO_2 dagi uglerod va kislorodning massa ulushlarini hisoblang.

Yechish:

CO_2 ning nisbiy molekular massasini hisoblaymiz:

$$M_r(\text{CO}_2) = 12 \cdot 1 + 16 \cdot 2 = 44.$$

CO_2 dagi O ning massa ulushini topamiz:

$$\omega(\text{O}) = \frac{A_r(\text{O})}{M_r(\text{CO}_2)} = \frac{2 \cdot 16}{44} = \frac{32}{44} = 0,73 \text{ yoki } 73\%.$$

CO_2 dagi C ning massa ulushini topamiz:

$$\omega(\text{C}) = \frac{A_r(\text{C})}{M_r(\text{CO}_2)} = \frac{12}{44} = 0,27 \text{ yoki } 27\%.$$

Javob: 73% O va 27% C.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Quyidagi birikmalar tarkibidagi elementlarning massa ulushlarini hisoblang:
a) FeO ; b) P_2O_5 ; d) Na_2CO_3 ; e) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
2. Oltinugurt (IV)-oksidi tarkibida necha % S va necha % O boʻladi?
3. «Fargʻonaazot» korxonasida mineral oʻgʻit NH_4NO_3 ishlab chiqariladi. Shu oʻgʻit tarkibida necha % azot bor?
4. Quyidagi mineral oʻgʻitlarning qaysi birida azotning % ulushi koʻp: NaNO_3 ; KNO_3 ?

Modda tarkibidagi elementlarning miqdoriy nisbatlari aniq bo'lganda modda formulasini topish

1. Tarkibida 50% S va 50% O bo'lgan birikmaning formulasini toping.

Yechish:

Masala shartidan ma'lumki, birikma tarkibida S va O atomlari bor. U holda birikmaning taxminiy formulasi S_xO_y bo'ladi, bu yerdan x va y ni topish uchun har bir atom % ulushini o'sha atomning nisbiy atom massasiga bo'lib, atomlarning nisbati aniqlanadi:

$$x = \frac{50}{32} = 1,5625; \quad y = \frac{50}{16} = 3,125;$$

$1,5625 : 3,125 = 1 : 2$. Demak, birikma formulasi SO_2 .

2. Tarkibida 2,4% H, 39,1% S va 58,5% O bo'lgan birikmaning formulasini toping.

Yechish:

Birikma tarkibida H, S va O atomlari borligi ma'lum bo'lsa, birikmaning taxminiy formulasi $H_xS_yO_z$ bo'ladi, bu yerdan x , y va z ni topish uchun har bir atom % ulushini o'sha atomning nisbiy atom massasiga bo'lib, atomlarning nisbati topiladi:

$$x = \frac{2,4}{1} = 2,4; \quad y = \frac{39,1}{32} = 1,221875; \quad z = \frac{58,5}{16} = 3,65625;$$

$2,4 : 1,221875 : 3,65625 = 2 : 1 : 3$. Demak, birikma formulasi H_2SO_3 .

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Kimyoviy formulasi quyidagicha bo'lgan birikmalarning nisbiy molekular massasini hisoblab toping:

a) Al_2O_3 ; b) H_2CO_3 ; d) KNO_3 ; e) $Ca_3(PO_4)_2$.

2. Pirit FeS_2 tarkibidagi elementlarning massa ulushlarini hisoblang.

3. Misning massa ulushi quyidagi birikmalarning qaysi birida ko'p: Cu_2O , CuO .

4. Tarkibi quyidagicha bo'lgan birikmaning formulasini aniqlang:

K – 39,7%, Mn – 27,9%, O – 32,4%

5. Tarkibida 56,4% fosfor bo'lgan, fosforning kislorodli birikmasi formulasini toping.



Oddiy va murakkab moddalarning ekvivalentini hisoblash

1. Oddiy moddalar, elementlarning ekvivalentini aniqlash.

Kimyoviy elementning ekvivalenti (E), nisbiy atom massasi (A_r) va valentligi (V) orasida o'zaro bog'liqlik bo'lib, u quyidagi formula shaklida ifodalanadi:

$$E = \frac{A_r}{V}.$$

Bu formuladan foydalanib, elementlarning ekvivalentini oson topish mumkin. Masalan, A_r ning $A_r=27$ va valentligi $V=3$ bo'lsa, uning ekvivalenti

$$E = \frac{A_r}{V} = \frac{27}{3} = 9 \text{ ga teng.}$$

Elementning valentligi o'zgaruvchan bo'lsa, shunga mos ravishda ekvivalenti ham o'zgaradi. Masalan, misning bir va ikki valentli holatiga mos ravishda ekvivalenti 64 va 32 bo'ladi.

2. Oksidlarning ekvivalentini aniqlash.

Oksidlarning ekvivalentini topish uchun shu oksidni hosil qiluvchi element soni (n) va uning valentligi (V) ko'paytmasi aniqlanib, oksidning nisbiy molekular massasi (M_r) shu ko'paytmaga bo'linadi:

$E(\text{oksid}) = \frac{M_r}{V \cdot n}$. Masalan, CuO ning ekvivalentini topadigan bo'lsak, u holda:

$$E(\text{CuO}) = \frac{M_r}{V \cdot n} = \frac{80}{2 \cdot 1} = 40 \text{ bo'ladi.}$$

3. Asoslarning ekvivalentini aniqlash.

Asoslarning ekvivalentini topish uchun asosning nisbiy molekular massasi (M_r) gidroksil guruh soniga (n) bo'linadi:

$E(\text{asos}) = \frac{M_r}{n(\text{OH})}$. Masalan, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ning ekvivalentini topadigan bo'lsak:

$$E(\text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{M_r}{n(\text{OH})} = \frac{98}{2} = 49.$$

4. Kislotalarning ekvivalentini aniqlash.

Kislotalarning ekvivalentini topish uchun kislotalar nisbiy molekular massasini (M_r) kislota tarkibidagi vodorod atomlari soniga, ya'ni kislota negizlilikiga bo'lish kerak:

$E(\text{kislota}) = \frac{M_r}{n(\text{H})}$; masalan, H_3PO_4 ning ekvivalenti:

$$E(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M_r}{n(\text{H})} = \frac{98}{3} = 32,66.$$

5. Tuzlarning ekvivalentini aniqlash.

Tuzlarning ekvivalentini topish uchun tuzning nisbiy molekular massasini (M_r) tuz hosil qiluvchi metall valentligi (V) bilan metall atomlar soni (n) ko'paytmasiga bo'linadi:

$E(\text{tuz}) = \frac{M_r}{V \cdot n}$, masalan, CuCl_2 ning ekvivalenti:

$$E(\text{CuCl}_2) = \frac{M_r}{V \cdot n} = \frac{135}{2 \cdot 1} = 67,5.$$

Ekvivalentlar qonuniga doir masalalar yechish

- **Moddaning ekvivalenti deganda uning ayni reaksiyada vodorodning 1 g ($E(\text{H})=1$) yoki kislorodning 8 g ($E(\text{O})=8$) massasi bilan qoldiqsiz reaksiyaga kirishadigan massasi tushuniladi.**
- **A modda bilan B modda reaksiyaga kirishsa, ekvivalentlik qonunining matematik ifodasi ushbu ko'rinishda bo'ladi:**

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{E(A)}{E(B)}$$

1. Aluminiy oksidi tarkibida 52,94% aluminiy va 47,06% kislorod bor. Kislorodning ekvivalenti 8 ga teng bo'lsa, aluminiyning ekvivalentini toping.

Yechish:

Aluminiy oksidi tarkibidagi Al va O ning massa nisbati masala shartidan ma'lum: 52,94:47,06 nisbatida bo'ladi.

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{E(A)}{E(B)} \text{ formulaga ko'ra } \frac{52,94}{47,06} = \frac{x}{8}, \text{ bu yerda } x=9.$$

Demak, Al ning ekvivalenti 9 ga teng.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Temir ko'p birikmalarda uch valentli bo'ladi. Uning ekvivalentini aniqlang.

2. Quyidagi birikmalarning ekvivalentini aniqlang: Cr_2O_3 , CrO_3 , $\text{Pb}(\text{OH})_2$, HPO_3 , AlPO_4 , $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, KClO .

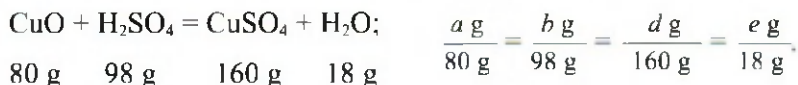
3. 1 g metall suv bilan to'liq reaksiyaga kirishib, 0,05 g vodorodni siqib chiqardi. Metallning ekvivalentini aniqlang. Agar metall ikki valentli bo'lsa, uning atom massasi nechaga teng bo'ladi?

4. Qo'rg'oshin oksidi tarkibida 86,6% qo'rg'oshin bo'ladi. Bu birikmadagi qo'rg'oshinning ekvivalenti va valentligini aniqlang.

Kimyoviy reaksiya tenglamalari va massaning saqlanish qonuniga asoslanib olib boriladigan hisoblashlar

Kimyoviy reaksiyada ishtirok etadigan barcha moddalarning massalari doimo proporsional nisbatlarda bo'ladi.

Masalan: a g b g d g e g



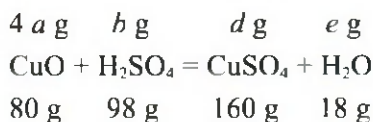
Kimyoviy reaksiyada ishtirok etuvchi bironta moddaning miqdori berilsa, qolgan barcha moddalarning miqdorini hisoblab topish mumkin.

1. 4 g CuO bilan necha g H_2SO_4 reaksiyaga kirishadi. Bunda qancha tuz va qancha suv hosil bo'ladi?

Yechish:

Reaksiya tenglamasini yozib olamiz.

Reaksiyada ishtirok etuvchi barcha moddalar ostiga molar massalarini hisoblab yozib qo'yamiz. Masala shartida berilgan modda massasini va topilishi zarur bo'lgan moddalarni ustki qismga yozamiz:



Qancha sulfat kislotasi kerak? $\frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{b \text{ g}}{98 \text{ g}}$; $b = \frac{4 \cdot 98}{80} = 4,9 \text{ g}$.

Qancha mis (II)-sulfat hosil bo'ladi? $\frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{d \text{ g}}{160 \text{ g}}$; $d = \frac{4 \cdot 160}{80} = 8 \text{ g}$.

Qancha suv hosil bo'ladi? $\frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{e \text{ g}}{168 \text{ g}}$; $e = \frac{4 \cdot 18}{80} = 0,9 \text{ g}$.

Javob: 4,9 g sulfat kislotasi kerak bo'ladi; 8 g mis (II)-sulfat; 0,9 g suv hosil bo'ladi.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. 444 g malaxit $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ parchalanishidan necha grammdan mis (II)-oksid, karbonat anhidrid va suv hosil bo'ladi?
2. Ushbu $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 = 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$ reaksiyada 28 g Fe hosil bo'lgan bo'lsa, reaksiya uchun qancha temir kuyindisi olingan?
3. 1,22 g Bertole tuzi KClO_3 parchalanganda necha gramm KCl va kislorod hosil bo'ladi?
4. 26 g ruxni eritish uchun zarur bo'lgan xlorid kislotasi massasini va molar miqdorini hisoblang.

I BOB YUZASIDAN TEST TOPSHIRIQLARI

1. Kimyo fani nimani o'rganadi?

- A. Moddalarning tuzilishini.
- B. Moddalarning bir-biriga aylanishini.
- C. Kimyoviy qonuniyatlarni.
- D. Moddalarning xossalari, tuzilishlarini va bir-biriga aylanishlarini.

2. Atom-molekular ta'limotning asosiy holatlari:

- A. Moddalar ularning kimyoviy xossalari o'zida saqlovchi eng kichik zarralar bo'lgan molekulalardan tashkil topgan.
- B. Molekulalar atomlardan tashkil topgan. Molekula va atomlar doim harakatda bo'ladi.

- C. Molekulalar fizik hodisalarda o'zgarmay qolsa-da, kimyoviy hodisalarda parchalanib ketadi.
- D. Yuqoridagilarning barchasi.

3. Molekula nima?

- A. Moddaning kimyoviy xossalarini o'zida namoyon qiluvchi uning eng kichik bo'lagi.
- B. Moddaning fizik xossalarini namoyon qiluvchi eng kichik bo'lagi.
- C. Moddani tashkil qiluvchi atomlar guruhi.
- D. Moddani tashkil qiluvchi elektronlar uyushmasi.

4. Kimyoviy element nima?

- A. Atomlarning muayyan turi.
- B. Molekulani tashkil etuvchi bo'lak.
- C. Atomni tashkil etuvchi qism.
- D. Moddani hosil qiluvchi bo'lak.

5. Nisbiy atom massa nima?

- A. Element atomi massasi uglerod atomi massasidan qancha og'irligini ko'rsatuvchi kattalik.
- B. Element atomi massasi uglerod atomi massasining $1/12$ qismidan qancha og'irligini ko'rsatuvchi kattalik.
- C. Element atomi massasi uglerod atomi massasining $1/24$ qismidan qancha og'irligini ko'rsatuvchi kattalik.
- D. Element atomi massasi uglerod atomi massasining $1/3$ qismidan qancha og'irligini ko'rsatuvchi kattalik.

6. Allotropiya nima?

- A. Bir element atomlaridan turli oddiy moddalar hosil bo'lishi.
- B. Bir molekuladan turli oddiy moddalar hosil bo'lishi.
- C. Bir murakkab moddadan turli oddiy moddalar hosil bo'lishi.
- D. Ikki element atomlaridan turli oddiy moddalar hosil bo'lishi.

7. Kimyoviy formula nima?

- A. Modda tarkibining kimyoviy belgilar va (zarurat bo'lsa) indekslar yordamida ifodalanishi.

- B. Modda tarkibining kimyoviy belgilar yordamida ifodalanishi.
- C. Modda tarkibining indekslar yordamida ifodalanishi.
- D. Modda tarkibining atomlar yordamida ifodalanishi.

8. Kimyoviy reaksiyalarda quyidagi parametrlardan qaysi biri doimo o'zgarmay qoladi?

- A. Bosim.
- B. Hajm.
- C. Harorat.
- D. Massa.

9. Kimyoviy reaksiya natijasida:

- A. Reaksiyada ishtirok etayotgan moddalar massasi yig'indisi o'zgarmay qoladi.
- B. Reaksiyaga kirishayotgan moddalar tarkibidagi atomlar saqlanib qoladi.
- C. Reaksiyaga kirishayotgan moddalar tarkibidagi atomlar soni yig'indisi hosil bo'lgan mahsulotlar tarkibidagi atomlar soni yig'indisiga teng bo'ladi.
- D. A, C, D javoblar to'g'ri.

10. Avogadro doimiysining qiymati nechaga teng?

- A. $6,02 \cdot 10^{23}$.
- B. 101,325.
- C. $1,66 \cdot 10^{-27}$.
- D. 8,314.



KISLOROD

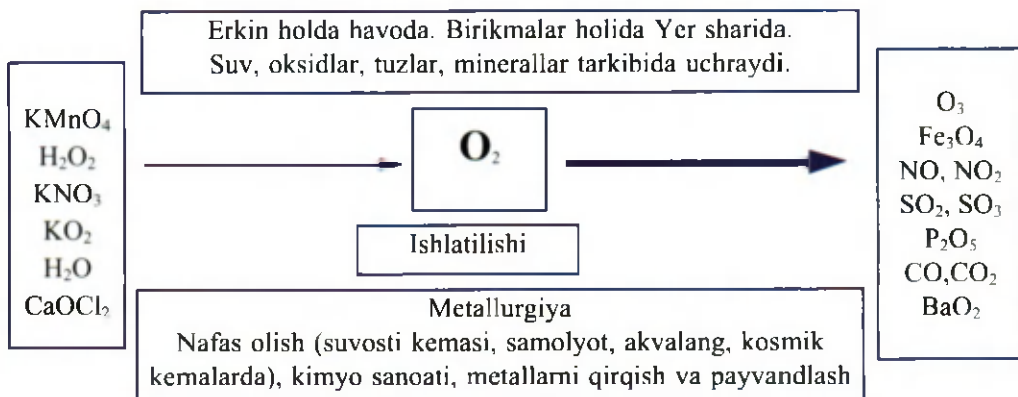
20-§. KISLOROD KIMYOVIY ELEMENTI

- **Kislorod** Yer sharida eng ko‘p tarqalgan kimyoviy elementdir.
- **Nafas olish, yonish, jonsiz va jonli tabiatdagi hamda texnikadagi ko‘pgina jarayonlar oddiy modda sifatidagi kislorod ishtirokida boradi.**

Kislorod – Yer po‘stida eng ko‘p tarqalgan bo‘lib, hayotiy faoliyat uchun eng zarur kimyoviy elementlardan biri hisoblanadi.

Kislorod 1774-yil 1-avgustda J.Pristli va undan bexabar holda shu yil 30-sentabrda K.Sheele tomonidan kashf etilgan bo‘lsa-da, uni yangi modda sifatida Lavuazye batafsil izohlab bergan.

Kislorodning xossalari			
	$T_s, ^\circ\text{C}$	$D, \text{g/sm}^3$	Kashf etilgan
O_2	-183	1,429	1774-y., J.Pristli
O_3	-111,9	2,144	



Kislorodning nomi Lavuazye taklifi bilan lotincha «*oxygenium* — kislota yaratuvchi» soʻzidan olingan va shu soʻzning birinchi harfi O uning kimyoviy belgisi qilib olingan. Kislorodning Davriy sistemadagi oʻrni 8, nisbiy atom massasi $15,9994 \approx 16$ ga teng.

Kislorod erkin holda atmosfera havosida, bogʻlangan, yaʼni birikma holda suv, minerallar, togʻ jinslari va oʻsimlik hamda hayvon organizmlarini tashkil qiluvchi barcha moddalar tarkibida uchraydi. Yer qobigʻining 47% ogʻirlik qismini kislorod tashkil etadi. Molekular kislorod havoda 20,94% hajmiy ulushni egallaydi. Suvning tarkibida bogʻlangan kislorod 89% ogʻirlik qismini tashkil etadi.

- Kislorodning kimyoviy belgisi – O.
- Oddiy modda formulasi – O₂.
- Nisbiy atom massasi ≈ 16 .
- Nisbiy molekular massa ≈ 32 .
- Birikmalarida valentligi asosan 2 ga teng.
- Ekvivalent massasi 8 g/mol ga, hajmiy ekvivalenti 5,6 l/mol ga teng.



Tayanch iboralar: kislorod, atmosfera, mineral, togʻ jinsi.

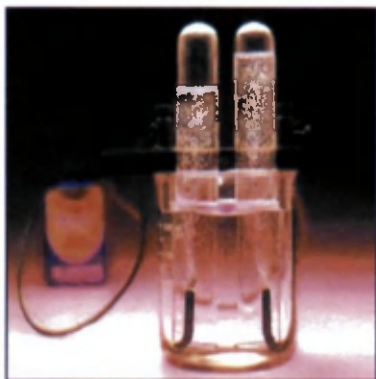
Savol va topshiriqlar:



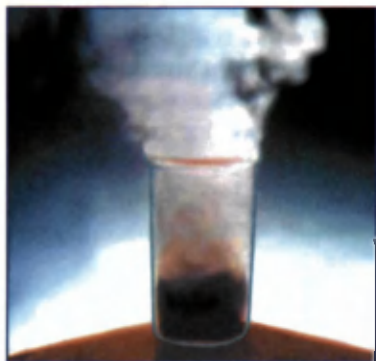
1. Kislorodning tabiatda tarqalishi haqida nimalar bilasiz?
2. Kislorodning nisbiy atom massasi va nisbiy molekular massasi nechaga teng?
3. Quyidagi birikmalar tarkibidagi kislorodning massa ulushini hisoblang: 1) qum – SiO₂; 2) ohaktosh – CaCO₃; 3) soʻndirilgan ohak – CaO; 4) magnitli temirtosh – Fe₃O₄.
4. Kislorod tabiatda qanday birikmalar tarkibida uchrashi mumkin? Yashab turgan joyingizda uchraydigan kislorodli birikmalarga misollar keltiring.
5. Kislorodning tabiatda eng koʻp tarqalgan birikmalaridan biri oq qum – SiO₂ dir. A. Oq qumning molekular massasini hisoblang. B. Unung tarkibidagi elementlarning massa nisbatlarini toping. D. 300 g oq qum tarkibidagi modda miqdorini, molekular sonini, kremniy va kislorod atomlari sonini hisoblang.

21-§. KISLOROD – ODDIY MODDA

Tabiatda kislorod atomlaridan ikki xildagi oddiy modda hosil bo'ladi. Ya'ni kislorod (O_2) va ozon (O_3).



19-rasm. Suv elektrolizida 2 hajm vodorod va 1 hajm kislorod hosil bo'ladi.

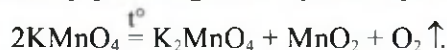


20-rasm. H_2O_2 ni MnO_2 ishtirokida parchalash.

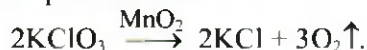
Kislorod – Siz bilan biz nafas olayotgan havo tarkibidagi baliqlar nafas olayotgan, ya'ni suvda oz bo'lsa-da erigan gaz.

Olinishi. Laboratoriyada kislorod quyidagi usullar yordamida olinadi:

1. Kaliy permanganatni qizdirib parchalash:



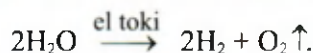
2. Bertole tuzini katalizator ishtirokida qizdirib parchalash:



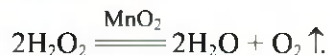
3. Ishqoriy metallar nitratlarini qizdirib parchalash:



4. Suvni elektroliz qilish (19-rasm) (bu usul bilan toza kislorod olinadi):



5. Vodorod peroksidni katalizator ishtirokida parchalash (20-rasm):



Sanoatda kislorod suvni elektroliz qilish orqali yoki suyuq havodan olinadi.

Katalizatorlar haqida tushuncha. Kislorodning olinishidagi vodorod peroksidning parchalanish reaksiyasiga e'tiborimizni qaratsak, bu jarayon marganes (IV)-oksid (MnO_2) – qora kukun ta'sirida juda tez amalga oshadi. Kislorod shiddatli ravishda ajralib chiqa boshlaydi va reaksiyadan so'ng idishda suv va qora kukun (MnO_2) sarflanmasdan qoladi.

Idish tubidagi kukunni filtrlab quritsak, uning dastlabki massasi va xossalari o'zgarimasdan qolganligini kuzatish mumkin. Undan yana vodorod peroksidning boshqa namunalarini parchalashda foydalanish mumkin.

- **Kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradigan va bu jarayonda o'zgar-
masdan, sarflanmay qoladigan moddalar katalizatorlar deyiladi.**
- **Katalizator ishtirokida boradigan jarayon kataliz deb ataladi.**

Fizik xossalari. Kislorod molekulasida ikki atomdan iborat bo'lib, oddiy modda sifatida O_2 formula bilan ifodalanadi. Nisbiy molekular massasi 32 ga teng. Odatdagi sharoitda kislorod – rangsiz, ta'amsiz va hidsiz gaz. Havodan biroz og'ir (1 l kislorodning massasi 1,43 g; 1 l havoning massasi 1,293 g). Kislorod suvda juda oz eriydi: $0^\circ C$ da 1 l suvda 49 ml, $20^\circ C$ da 1 l suvda 31 ml kislorod eriydi. $1500^\circ C$ atrofida kislorod atomlarga ajray boshlaydi. $183^\circ C$ da kislorod havorang suyuqlikka aylanadi. Suyuq kislorod magnitga tortilish xususiyatiga ega.

Ozon. Kislorod yoki havodan elektr uchquni o'tkazilsa (yoki mo-
maqaldiraqda, chaqqoq chaqqanda) o'ziga xos hidga ega yangi modda –
ozon hosil bo'ladi. Ozonni toza kisloroddan olish mumkinligi hamda faqat
kislorod atomlaridan tashkil topganligi uni kislorodning allotropik shakl
o'zgarishi ekanligini tasdiqlaydi:



Ozon doimiy ravishda stratosferada (Yer yuzasidan 23–25 km balandlikda-
gi havo qatlami) Quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida ninabargli o'simlik-
larda smolasimon moddalarning oksidlanishi natijasida hosil bo'lib turadi.

Stratosferada 2–4,5 mm li ozon qatlami bo'lib, u Yerni Quyoshning
halokatli radiatsiyasidan (zararli nurlaridan) himoya qiladi. Ozon qatlamining
yemirilishi Yerdagi tirik hayot uchun o'ta xavflidir. Shuning uchun olimlar
doimiy ravishda ozon qatlami «teshiklarining» hosil bo'lish sabablari va ular-
ning oldini olish choralarini ustida izlanishlar olib borishmoqda.

Ozon rezinani yemiradi, moylar va qog'ozni oqartiradi, bakteriyalarni
o'ldiradi. Sanoatda texnologik jarayonlarni takomillashtirishda, tutun gazlari-
ni, sanoat va maishiy hayot oqavalarini tozalashda, havo va ichimlik suvlarini
dezinfeksiyalashda ishlatiladi.

- **Ozon – moviyrang, xarakterli hidga ega, suvda kisloroddan yaxshi-
roq eriydigan gaz ($0^\circ C$ da 1 l suvda 490 ml ozon eriydi).**
- **Ozon osonlik bilan parchalanadi: $O_3 = O_2 + O$; $2O = O_2$.**
- **Ozon laboratoriyada ozonator yordamida olinadi.**
- **Ozon kisloroddan kuchli sovutish orqali ajratib olinadi ($-111,9^\circ C$ da
ozon qaynaydi).**

- Ozon zaharli. Uning havodagi miqdori 10^{-5} % dan ortmasligi lozim.
- Kumush kislorod bilan ta'sirlashmasa-da, ozon uni oksidga aylanti-radi.



Tayanch iboralar: kislorod molekulası, ozon, ultrabinafsha nur, quyosh radiatsiyasi, smolasimon moddalar, elektr razryadi, ozonator, dezinfeksiya, oksidlovchi, katalizator, kataliz.

Savol va topshiriqlar:

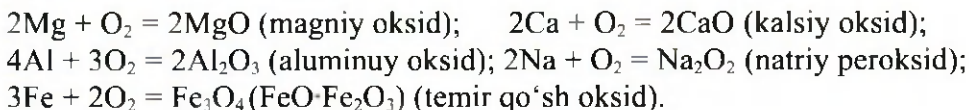


1. Kislorodning fizik xossalari ni ta'riflang.
2. Kislorod xalq xo'jaligining qaysi sohalarida ishlatiladi?
3. Quyidagi gaplarning qaysi birida kislorod elementi, qaysi birida oddiy modda sifatidagi kislorod haqida gap borayotganligini aniqlang: 1) baliqlar suvda erigan kislorod bilan nafas oladi; 2) suv tarkibida kislorod bor; 3) yonilg'ilarning yonishi uchun kislorod kerak; 4) fotosintez natijasida o'simliklar kislorod ajratib chiqaradi; 5) shakar tarkibida kislorod bor.
4. Ozon tabiatda qanday hosil bo'ladi?
5. Ozon qatlami va undagi «teshiklar» haqida nimalarni bilasiz?
6. Kislorod ozonlashtirilganda hajmi 8 ml ga kamaydi. Qancha hajm kislorod ozonga aylangan va qancha hajm ozon hosil bo'lgan?
7. Ozon va kislorod aralashmasining o'rtacha molekular massasi 40 g, aralashmada necha % kislorod bor?

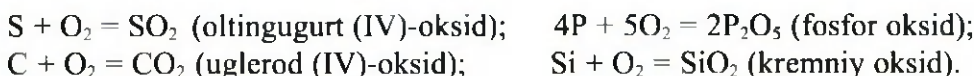
22- §. KISLORODNING KIMYOVIIY XOSSALARI, BIOLOGIK AHAMIYATI VA ISHLATILISHI

- Kislorod ftordan keyin eng faol metallmasdir.
- Kislorod yonishga yordam beradigan gaz.

Kimyoviy xossalari. Kislorod oltin, kumush, platina va platina qatori metallaridan tashqari deyarli barcha metallar bilan turli sharoitlarda reaksiyaga kirishib, oksidlarni hosil qiladi:



Galogenlardan (VII guruh bosh guruhchasi elementlari) tashqari barcha metallmaslar ham kislorod bilan reaksiyaga kirishib, oksidlarni hosil qiladi:



Kislorod murakkab organik va anorganik moddalar bilan ham reaksiyaga kirishadi:



● **Kislorodning oddiy va murakkab moddalar bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida hosil bo'lgan yangi moddalar oksidlardir.**

● **Oksidlarda kislorod ikki valentli bo'ladi.**

MgO, CaO, Al₂O₃, SO₂, CO₂, P₂O₅, SiO₂ lar oksidlardir.

Biologik ahamiyati. Kislorod muhim biogen element hisoblanadi. O'simliklar quruq biomassasining 45% ini kislorod tashkil etadi. Yerdagi tirik organizmlarning nafas olish jarayoni kislorod bilan bevosita bog'liq. Xavfli nurlarni tutib qoluvchi ozon qatlamining manbai ham kisloroddur. O'lgan organizmlarni yemirilishi va chirishida ham kislorod muhim ahamiyatga ega. Fotosintez jarayonini ham kislorodsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Inson tanasining 65% ini kislorod tashkil etadi.

Ishlatilishi. Tibbiyotda, suvosti va kosmik apparatlarda hayotiy faoliyatni ta'minlashda, nafas olish va yonish, chirish jarayonlari amalga oshishida, ishlab chiqarish jarayonlarida yuqori harorat hosil qilishda, kimyoviy moddalar ishlab chiqarishda, turli agregatlarda yonilg'i oksidlovchisi sifatida kislorod keng ishlatiladi. Kislorod 40 l li havorang ballonlarda (tara og'irligi 80 kg) 150–160 atm bosimda 6–7 m³ (kislorod og'irligi 9–10 kg) siqilgan gazsimon holatida texnik ehtiyojlar uchun sotuvga ham chiqariladi.



Tayanch iboralar: oksidlanish, kaliy permanganat, Bertole tuzi, vodorod peroksid, chirish, biomassa.

Savol va topshiriqlar:



1. Kislorod qaysi metallar va metallmaslar bilan ta'sirlashmaydi?
2. Kislorod laboratoriyada va sanoatda qanday yo'llar bilan olinadi?
3. Kislorod qanday maqsadlarda ishlatiladi?
4. N.sh. da 2,5 l CH₄ ni kislorodda to'la yonishi uchun qancha hajm kislorod sarf bo'ladi va qancha hajm CO₂ hosil bo'ladi?
5. 3,6 g vodorod peroksid katalizator ishtirokida to'liq parchalangan-da necha gramm kislorod hosil bo'ladi va bu massadagi kislorod n.sh. da qancha hajmni egallaydi?

23-§. KISLORODNING TABIATDA AYLANISHI. HAVO VA UNING TARKIBI. HAVONI IFLOSLANISHDAN SAQLASH

Kislorod litosfera, gidrosfera va atmosferada katta miqdorda mavjud.

6-jadval

Kislorodning Yerdagi resurslari

Muhit	Asosiy kimyoviy shakllari	Massa, t
Litosfera	Silikatlar, alumosilikatlar, oksidlar	10^{19}
Gidrosfera	Suv	$1,5 \cdot 10^{18}$
Atmosfera	Molekular kislorod	$1,2 \cdot 10^{15}$
Biosfera	Suv, karbon kislotalar, oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, lipidlar	10^{12}

Litosfera gidrosfera, atmosfera, biosferalardan farq qilib, kislorod tabiatda aylanishda uncha ishtirok etmaydi. Tabiatda kislorodning aylanishi asosan fotosintez va nafas olish jarayonlari bilan bog'liq.

Fotosintezda atmosferadagi karbonat angidrid gazi (CO_2) suv bilan ta'sirlashib, organik modda va kislorod hosil qiladi. Bunda CO_2 dagi kislorodning yarmi biomassa hosil qilish uchun, qolgan yarmi va karbonat angidrid bilan ta'sirlashayotgan suvdagi kislorod molekula holida to'la atmosferaga o'tadi. Shunday qilib, fotosintez reaksiyasi kislorodni gidrosferadan atmosferaga va atmosferadan biosferaga o'tishini ta'minlaydi (kislorodning suv molekulasidan ajralishi * belgisi bilan ko'rsatilgan):



Fotosintezga teskari jarayonlar bo'lgan nafas olishda, o'lgan organizmlarning parchalanishi va yonishda kislorod biosferadan atmosferaga hamda gidrosferaga qaytadi:



Yer biomassasidagi kislorod 20–30 yilda to'liq almashinib bo'ladi. Litosferaga kislorod atmosferadagi CO_2 shaklida bog'langan holda CaCO_3 (masalan, molluska chig'anoqlari orqali) ga o'tib, so'ngra shu karbonatlar termik parchalanishidan CO_2 holida atmosferaga qaytadi: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$.

Bu reaksiya asosan vulqon faoliyati zonalarida ro'y berib, atmosfera CO_2 ni juda sekinlik bilan yangilaydi.



Havo. Atmosfera havosi ko'plab gazlarning tabiiy aralashmasi hisoblanadi. Havoning asosiy qismini tashkil qiluvchi azot va kisloroddan tashqari, uning tarkibiga oz miqdorda inert gazlar, karbonat angidrid va vodorod kiradi. Ulardan tashqari, havoda suv bug'lari, chang va ba'zi tasodifiy qo'shimchalar ham mavjud. Kislorod, azot va inert gazlar havoning doimiy tarkibiy qismi bo'lib hisoblanadi. Ular har qanday joyda ham deyarli bir xil miqdorda uchraydi. Karbonat angidrid, suv bug'lari va chang miqdori sharoitga qarab o'zgarib turadi.

7-jadval

Dengiz sathida quruq havo tarkibi (% larda)

	N ₂	O ₂	CO ₂	H ₂	Ar	Ne	He	Kr	Xe
Hajm bo'yicha	78,03	20,99	0,03	0,01	0,933	0,00161	0,00046	0,00011	0,000008
Og'irlik bo'yicha	75,6	23,1	0,046	0,0007	1,286	0,00012	0,00007	0,0003	0,00004

1 l havo 0°C da va normal atmosfera bosimida 1,293 g keladi. – 192°C, 101,33 kPa bosimda havo rangsiz, tiniq suyuqlikka aylanadi. Suyuq havodan azot, kislorod, inert gazlar ajratib olinadi.

Havodagi CO₂ va suv bug'lari Yer issiqligining koinotga tarqalib ketishi oldini oluvchi to'siq – himoya ekrani vazifasini bajarsa, havodagi ozon qatlami quyosh va yulduzlarning Yerdagi hayot uchun halokatli nurlarini o'tkazmaydigan qalqon vazifasini bajaradi.

Havodagi chang yomg'ir tomchilari hosil bo'ladigan yadrolar vazifasini bajaradi.

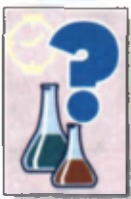
Havodagi tasodifiy qo'shimchalarga organik qoldiqlar chirishidan hosil bo'ladigan vodorod sulfid va ammiak, sanoat chiqindisi bo'lgan sulfid angidrid, atmosferada elektr razryadlari natijasida hosil bo'ladigan azot oksidlari kabi murakkab moddalar mansub bo'lib, ular davriy ravishda yomg'ir, qor bilan havodan tozalanib turadi.

Havo Yerdagi hayot uchun eng zaruriy tarkibiy qism bo'lib, uning tozaligini, musaffoligini saqlash insoniyat uchun muhim ahamiyatga ega. Havoni ifloslanishdan saqlash uchun chiqindisiz yangi texnologiyalar qo'llanishi, Yer biomassasini noo'rin kamaytirilishini oldini olish, havo tozaligini saqlovchi tabiiy mexanizmlarni normal ishlashini ta'minlash zarur.

- **Havo — insoniyatning bebaho umumiy mulki.**
- **«Agar chang va g'ubor bo'lmasa inson 1000 yil hayot kechirgan bo'lar edi», deb ta'kidlagan edi Abu Ali ibn Sino.**



Tayanch iboralar: fotosintez, nafas olish, biomassa, ozon qatlami, havo tarkibi, ultrabinafsha nur, quruq havo, suyuq havo.



Savol va topshiriqlar:

1. Sizningcha kislorodning tabiatda aylanishi qanday sodir bo'ladi?
2. Havo tarkibi haqida nimalarni bilasiz?
3. Havo tozaligini saqlash uchun nimalar qilish kerak?

24-§. YONISH. YONILG'ILARNING TURLARI

- **Yonish inson tomonidan o'rganilgan eng birinchi kimyoviy reaksiyadir.**
- **Kislorod ishtirokida ko'p miqdorda issiqlik va yorug'lik nuri ajralib chiqishi bilan kechadigan reaksiyalar yonish deb ataladi.**



21-rasm. Magniyning toza kislorodda yonishi.

Modda toza kislorodda yonganda ajralib chiqayotgan issiqlik havodagi kabi azotni qizdirish uchun zarur emas. (21-rasm) Shuning uchun havodagidan ko'ra toza kislorodda tez yonadi va yonishda harorat ancha yuqori bo'ladi.

Cho'g'lanib turgan cho'pni toza kislorodli idishga tushirsak, u darhol yona boshlaydi. Havoda esa umuman o'chib qolishi mumkin. Agar bu cho'p yonayotgan bo'lsa, havoda ham yonishda davom etadi, chunki yonish vaqtida ajralib chiqqan issiqlik cho'pning alanganish haroratidan yuqoriroq harorat bo'lishini ta'minlab turadi.

- **Moddalarni havoda yondirish uchun zarur bo'lgan harorat alanganish harorati deb ataladi.**
- **Alanga – qizigan gaz va bug'lar aralashmasi.**

Demak, moddalar yonishini ta'minlash uchun avvalo alanganish haroratigacha qizdirish va kislorod yetib turishini ta'minlash lozim.

Alangani o'chirish uchun yonishning boshlanishini ta'minlaydigan omillarni bartaraf etish lozim, ya'ni moddani alangalanish haroratidan past haroratgacha sovitish hamda unga kislorod yetib turishini to'xtatish lozim (22-rasm).

Yonayotgan narsaga dastavval haroratni tushiruvchi, alangalanmaydigan vosita (suv, qum, karbonat angidridli ko'pik) sepadi. So'ngra adyol yoki brezent mato yopilsa yong'in manbasiga havo o'tmaydi. Alanga matoni alangalanish haroratigacha qizdirib ulgurmasdan yong'in o'chiriladi.

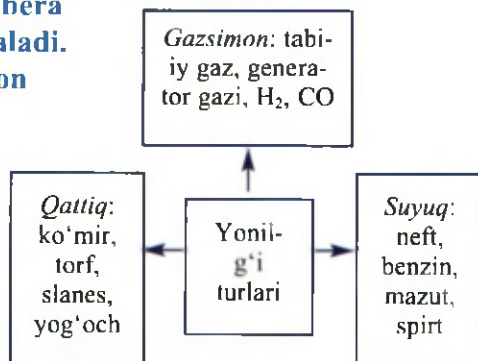
Ko'zda tutilmagan holatlarda yong'inni o'chirish uchun dastavval yong'in o'chirish vositalaridan foydalanish lozim. Agar ular bo'lmasa, yuqorida aytilgan usulda yong'inni o'chirish zarur.

Umuman olganda, yonish jarayoni sanoatda va kundalik turmushda katta ahamiyatga ega.



22-rasm. Alanganing o'chishi.

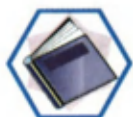
- **Yonuvchanligi natijasida issiqlik hera oladigan material yonilg'i deb ataladi.**
- **Yonilg'i qattiq, suyuq va gazsimon bo'ladi.**
- **Yonilg'ilardan doimo to'g'ri va xavfsizlik qoidalariga amal qilgan holda foydalaning. Aks holda yong'in chiqishi mumkin.**
- **Yong'in – nazoratdan chiqib ketgan yonish hodisasidir.**



Qattiq yonilg'idan mineral qoldiq – kul qoladi. Suyuq va gazsimon yonilg'i bunday kamchilikdan xoli. Lekin har bir yonilg'i turi o'zining kelib chiqish joyi, sanoat ko'lami, iqtisodiy samarasiga ko'ra qat'iy o'z o'rniga ega va o'zaro o'rin bosa olish imkoniyatlari chegaralangan.

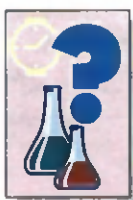
Yonilg'ini noto'g'ri yoqish – xalq xo'jaligiga zarar keltirish demakdir. Yonilg'i issiqlik energiyasini olish, xomligicha iste'mol qilinmaydigan oziq-ovqat mahsulotlarini pishirish, rudalardan metallarni suyuqlantirib olish, transport vositalarini harakatlantirish, energiyaning boshqa turlarini olish uchun zarur bo'lgan ashyodir.

- O‘zbekistonda qattiq yonilg‘i – ko‘mir, asosan, Angren, Sharg‘un, Boysun konlaridan qazib olinadi. O‘zbekistonda ko‘mir zaxirasi 2 milliard tonnadan ortiq.
- Suyuq yonilg‘i – neft Ustyurt, Buxoro, janubiy-g‘arbiy Hisor, Surxondaryo, Farg‘ona mintaqalarida ko‘plab qazib olinadi.
- Respublikamizda eng yirik tabiiy gaz konlari Sho‘rtang va Muborak gaz konlaridir.



Tayanch iboralar: yonish, alangalanish harorati, yondirish, alangani o‘chirish, yonuvchanlik, yonilg‘i, yonilg‘i turlari.

Savol va topshiriqlar:



1. Yonish jarayonining mohiyatini tushuntiring.
2. Yonish jarayonining sanoatda, qishloq xo‘jaligi, transport, kundalik turmushdagi ahamiyatini aytib bering.
3. Alangalanish harorati nima?
4. Shamning yonishini kuzating va izohlang.
5. Siz yashab turgan joyda ishlatiladigan yonilg‘i turlari haqida hikoya qilib bering.



4-amaliy mashg‘ulot.

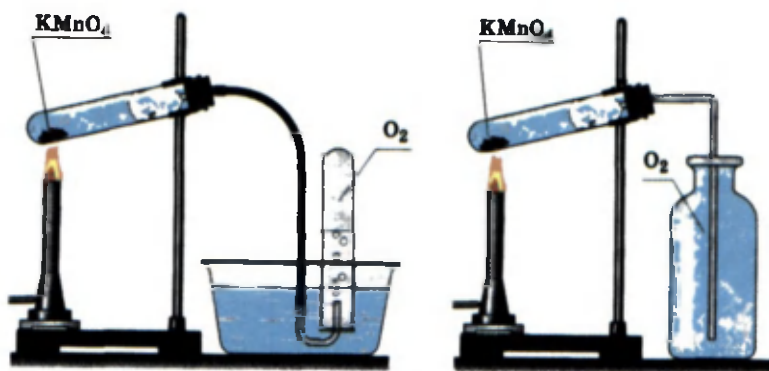
KISLOROD OLISH VA UNING XOSSALARI BILAN TANISHISH

Kislorod olinadigan moddalar: KMnO_4 , KClO_3 , KNO_3 , MnO_2 , H_2O_2 , HgO .

Kislorod olish va uni yig‘ish.

Probirkaning 1/4 qismiga kaliy permanganat (KMnO_4) solinadi. Gaz o‘tkazish nayi o‘rnatilgan tiqin bilan probirka berkitiladi. Asbob temir shtativga rasmda ko‘rsatilgandek o‘rnatiladi. Tayyorlangan asbobning germetik va mahkam o‘rnatilganligi tekshiriladi (23-rasm).

Probirkaning kaliy permanganat turgan qismi spirt lampasi bilan qizdiriladi. Kislorod ajralib chiqayotganligini cho‘g‘i yallig‘lanib turgan cho‘p bilan tekshirib ko‘riladi. Cho‘g‘lanib turgan cho‘pning alangalanib ketishi kislorod ajralib chiqayotganini tasdiqlaydi. Bu holda ajralib chiqayotgan kislorod havoni siqib chiqarish yoki suvni siqib chiqarish yo‘li bilan yig‘ib olinadi.



23-rasm. Kislород olish uchun tayyorlangan asbob.

Ko'mirning kislorodda yonishi.

Temir qoshiqchaga bir bo'lak pistako'mir solib, u spirt lampasi alangasida cho'g' bo'lguncha qizdiriladi. Yallig'lanib turgan ko'mir bo'lakchasini kislorodli idishga tushiriladi. Sodir bo'lgan hodisani izohlang. Ko'mir yonib bo'lgach idishga ohakli suv quyilib, chayqatiladi. Sodir bo'lgan hodisani izohlang.

Yig'ilgan kislorodning boshqa zaxirasidan cho'g'langan cho'p, oltin-gurgurt, fosfor kabi moddalarning yonishi kuzatiladi.

Bajarilgan ish yuzasidan quyidagi tartibda hisobot yoziladi:

1. Ishning mavzusi va maqsadi.
2. Bajariladigan ishda kerakli jihozlar va reaktivlar ro'yxati.
3. Ishni bajarishdagi har bir qismni alohida nomlab, ishni bajarish tartibi-ning qisqacha izohlanishi. Ishni bajarish jarayonida ishlatilgan asboblarning rasmini chizish. Sodir bo'lgan hodisalar yuzasidan xulosalar berish.
4. Sodir bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozish.
5. Ish davomida olingan natijalar yuzasidan yakuniy xulosalarni bayon etish.

I z o h: O'qituvchi kimyo laboratoriyasi imkoniyatlaridan kelib chiqib, kislorodni yuqorida ko'rsatilgan moddalardan birortasidan olishi mumkin.

II BOB YUZASIDAN TEST TOPSHIRIQLARI

- 1. Laboratoriya sharoitida kislorod quyidagi moddalarning qaysilaridan olinadi?**
1. HgO. 2. KMnO₄. 3. KClO₃. 4. H₂O₂.
A. 1. B. 2, 4. C. 2, 3. D. 1, 2, 3, 4.
- 2. Temir kislorodda yonganda qanday birikma hosil bo'ladi?**
A. FeO. B. Fe₂O₃. C. Fe₃O₄. D. Temir kislorodda yonmaydi.
- 3. Quyidagi moddalarning qaysilari kislorod bilan reaksiyaga kirishib, faqat qattiq modda hosil qiladi? 1. C. 2. CS₂. 3. S. 4. P. 5. CH₄. 6. Cu.**
A. 1, 3, 4, 6. B. 2, 5. C. 4, 6. D. 4.
- 4. 1 moldan olingan quyidagi moddalardan qaysi birining yonishi uchun ko'p kislorod kerak bo'ladi?**
A. S. B. P. C. H₂. D. CH₄.
- 5. Oltinugurtni yondirish uchun 16 g kislorod sarflandi. Bu miqdordagi kislorodda nechta kislorod atomi bo'ladi?**
A. $3,01 \cdot 10^{23}$. B. $6,02 \cdot 10^{23}$. C. $9,03 \cdot 10^{23}$. D. $12,04 \cdot 10^{23}$.
- 6. 18 g uglerodni to'liq yondirish uchun necha litr kislorod kerak?**
A. 33,6. B. 22,4. C. 11,2. D. 5,6.
- 7. Quyidagi moddalardan qaysi birida kislorodning massa ulushi ko'proq?**
A. Al₂O₃. B. Fe₂O₃. C. Cr₂O₃. D. H₂O.
- 8. «A» modda qizdirildi va kislorodli bankaga tushirildi. Natijada banka ichi oq rangli tutun bilan to'ldi. «A» modda:**
A. C. B. S. C. Fe. D. P.
- 9. 0,25 mol kislorodning massasini va shu miqdordagi molekular sonini hisoblang.**
A. 8 g va $1,505 \cdot 10^{23}$. C. 16 g va $3,01 \cdot 10^{23}$.
B. 12 g va $2,2575 \cdot 10^{23}$. D. 24 g va $4,515 \cdot 10^{23}$.
- 10. Quyidagi yonilg'ilardan qaysi biri yonganda suv hosil bo'ladi?**
1. Ko'mir. 2. Tabiiy gaz. 3. Qattiq o'tin.
A. Barcha yonilg'ilar yonganda. C. Tabiiy gaz yonganda.
B. Ko'mir yonganda. D. Tabiiy gaz va qattiq o'tin yonganda.



VODOROD

25-§. VODOROD KIMYOVIY ELEMENTI

1766-yilda ingliz olimi G.Kavendish «yonuvchi havo»ni kashf etdi, 1783-yilda Parijda Jak Sharl tomonidan vodorod to'ldirilgan shar havoga uchirildi (24-rasm), 1787-yilda A.Lavuazye Kavendish kashf etgan «yonuvchi havo» suv tarkibiga kirishini aniqladi va unga «gidrogenium» (Hydrogenium), ya'ni suv yaratuvchi degan nom berdi, hozirgi vaqtda vodorod belgisi bu so'zning birinchi harfi H bilan ifodalanadi.

- Kimyoviy belgisi – H.
- Oddiy modda formulasi – H_2 .
- Valentligi 1 ga teng.
- Nisbiy molekular massasi – 2,0156.
- Nisbiy atom massasi – 1,0078.

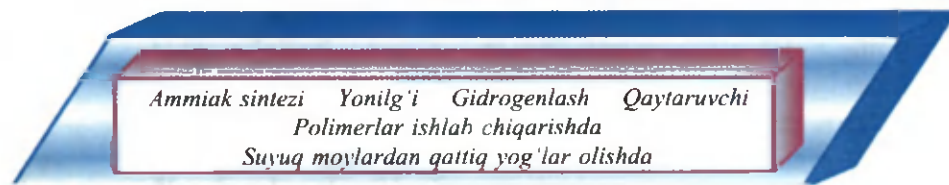
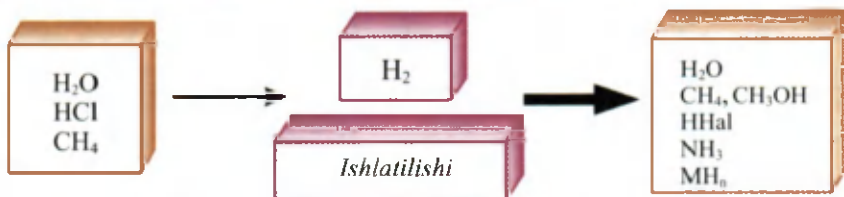
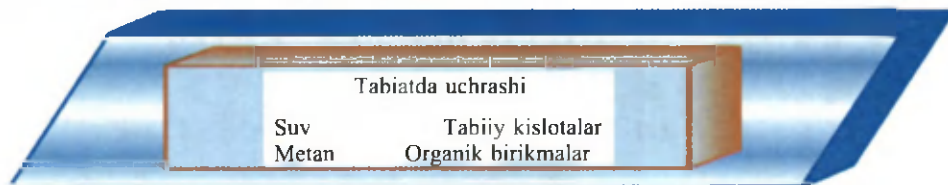


24-rasm. Vodorod to'ldirilgan havo sharining parvozi.

Vodorod erkin holda Yerdada juda oz miqdorda uchraydi. Vulqon otilganda yoki neft qazib olishda ba'zida boshqa gazlar bilan birgalikda ajralib chiqadi. Lekin vodorod birikma holida juda ko'p tarqalgan. Vodorod – eng ko'p birikma hosil qilgan elementdir. U Yer po'stlog'i, suv va havoning birgalikdagi massasining 0,88% ini tashkil etadi. Suv molekulasida massasining 1/9 qismini tashkil qiluvchi vodorod barcha o'simlik va hayvon organizmlari, neft, tabiiy gazlar, qator minerallar tarkibiga kiradi.

Vodorod – koinotda eng ko'p tarqalgan elementdir. U Quyosh va boshqa yulduzlar massasining asosiy qismini tashkil etadi. Koinotdagi gazsimon tumanliklar, yulduzlararo gaz, yulduzlar tarkibida uchraydi. Yulduzlar qari

Vodorod izotoplari			
${}^1_1\text{H}$	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{D}$	${}^3_1\text{T}$
$T_q, ^\circ\text{C}$	-259,1	-254,4	-251,85
$T_s, ^\circ\text{C}$	-252,6	-249,55	-248,1
Kashf etilgan	1766-y. G.Kavendish	1932-y. G.Yuri	1934-y. M.Olifamta



vodorod atomlari geliy atomlariga aylanadi. Bu jarayon energiya ajralib chiqishi bilan boradi (**termoyadro reaksiyasi**) va ko'plab yulduzlar, shu jumladan, Quyosh uchun ham asosiy energiya manbai bo'lib xizmat qiladi.

Umuman olganda, vodorod Yerdagi erkin suv, minerallardagi kristallizatsion suv, metan va neft uglevodorodlari, turli gidroksidlar, o'simlik va hayvon biomassasi, organik moddalar shaklida keng tarqalgan.



Tayanch iboralar: vodorod, erkin suv, kristallizatsion suv, metan, gidroksidlar.



Savol va topshiriqlar:

- Vodorodning kimyoviy belgisi qanday kelib chiqqan?
- Vodorodning tabiatda tarqalishi haqida nimalarni bilasiz?
- Vodorodning koinotda tarqalishini aytib bering.
- Vodorodning quyidagi birikmalaridagi % ulushini hisoblang:

a) CH_4 ;	b) NH_3 ;	d) C_2H_2 ;	e) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
--------------------	--------------------	-----------------------------	--

26-§. KISLOTALAR HAQIDA DASTLABKI TUSHUNCHALAR

Vodorodning tabiatda uchraydigan birikmalari ichida kislotalar (nordon suvlar) alohida o‘rin tutadi.

Tabiatda ko‘p kislotalar uchraydi. Sitrus mevalarida (limon, apelsin, mandarin) limon kislotasi, ho‘l mevalarda (olma, behi, anor) olma kislotasi, otquloq yoki shovul barglarida shovul kislotasi, chumolilarning qorin qopchiqlarida (asalari zahari va qichitqi o‘t ignachalarida ham) chumoli kislotasi bo‘ladi. Gazli mineral suvda karbonat kislotasi mavjud.

Ba‘zida ovqatga sirka kislotasi qo‘shib iste‘mol qilinadi. Sirka kislotasi uzum yoki olmani bijg‘itib olinadi. Yuqorida sanab o‘tilgan barcha tabiiy kislotalarga nordon ta‘m xos va ularning barchasi vodorod birikmalaridir.

Ulardan tashqari kimyo sanoatida ishlab chiqariladigan sintetik kislotalar ham vodorod birikmalaridir. Masalan, shifokor ko‘rsatmasi bilan oshqozon-ichak buzilishlari kasalliklarida ichiladigan xlorid kislota (HCl) eritmasi yoki avtomobillar akkumulator batareyalarida ishlatiladigan sulfat kislota (H_2SO_4).

● Moddalarning maxsus xossalari bilan bog‘liq ravishda rangini o‘zgartiruvchi sinov moddalari indikatorlar deb ataladi.

Kislotalarning eritmaları lakmus, metil zarg‘aldog‘i, universal indikator deb ataluvchi sinov moddalari rangini turlicha o‘zgartiradi (25-rasm).

Kislotalarning eritmalariga (ko‘p hollarda sintetik yo‘l bilan olingan anorganik kislotalar) metallar (magniy, rux, temir, mis) ta‘sir etganda ular turlicha ta‘sirlashadi. Xususan, kislotalardan vodorodni magniy tezroq, rux va temir sekinroq siqib chiqarsa, mis vodorodni siqib chiqara olmaydi.

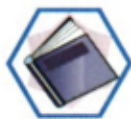


25-rasm. Kislotalar eritmalarining indikatorlarga ta‘siri:

a) binafsharangli lakmus qizil tusga o‘tadi; b) rangsiz fenolftaleinning rangi o‘zgarmaydi; d) to‘q sariq rangli metil zarg‘aldog‘i pushti tusga o‘tadi; e) universal indikator qizil tusga o‘tadi.

Demak, kislotalar quyidagi umumiy xossalarga ega moddalardir:

- 1) kislotalar eritmalari nordon ta'mga ega bo'ladi (tabiiy kislotalar misolida; sintetik kislotalarning ta'mini totib ko'rish hayot uchun xavfli!);
- 2) kislotalarning eritmalari indikatorlar rangini o'zgartiradi;
- 3) deyarli barcha kislotalarning suvdagi eritmalariga bir qator kimyoviy faol metallar ta'sir ettirilganda ular tarkibidagi vodorod ajralib chiqadi.



Tayanch iboralar: kislota, karbonat, xlorid, sulfat, indikator, lakmus, metil zarg'aldog'i, universal indikator.

Savol va topshiriqlar:



1. Tabiatda qanday kislotalar uchraydi?
2. Sintetik usullarda olinadigan qanday kislotalarni bilasiz?
3. Indikatorlar qanday moddalar va ular kislotalarga qanday ta'sir etadi?
4. Kislotalarning qanday xossalarini bilasiz?
5. Sintetik yo'l bilan olingan kislotalardan birining tarkibi quyidagicha:
H–2,1%, N – 29,8% va O–68,1%. Kislotaning formulasini aniqlang?

27-§. VODORODNING OLINISHI

Vodorodning valentligi o'zgarmas bo'lib, doimo birga teng. Shuning uchun biri vodorod bo'lgan ikki element atomidan tashkil topgan birikmalarda (binar birikmalar) vodorodning indeksidagi son ikkinchi element valentligini ko'rsatadi:



Demak, vodorodning valentligi o'zgarmas bo'lganligi uchun unga nisbatan boshqa elementlarning valentligini oson aniqlash mumkin.

Laboratoriyada olinishi. Vodorod laboratoriya sharoitida rux bilan xlorid kislotani o'ziga ta'sirlashuvi natijasida olinishi mumkin (26-rasm):

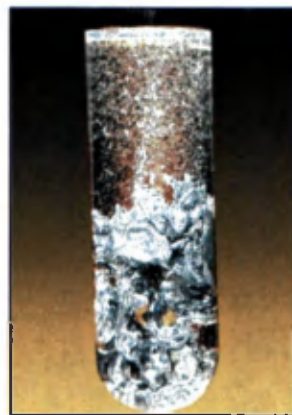


Buning uchun maxsus moslama yoki Kipp apparatidan foydalaniladi (27-rasm).

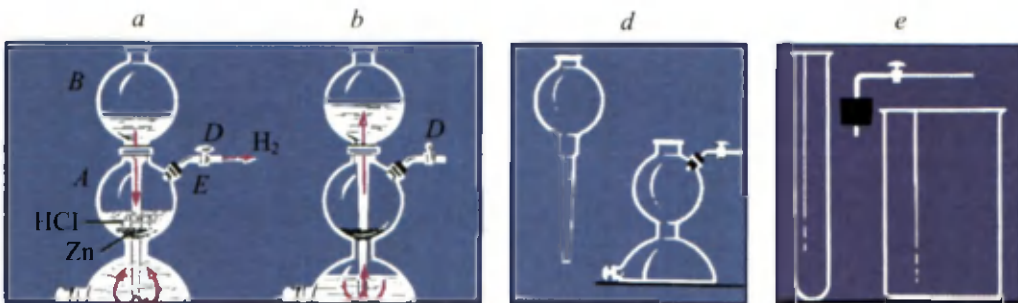
Apparat *B* voronka va *A* idishdan iborat. *A* idish o'zaro tutashgan sharsimon va yarimsharsimon shisha idishdir. *B* voronka qo'yilganda shar va yarimshar tutashgan tor qism va voronka uchi orasida tirqish hosil bo'ladi. *A* idishga metall bo'lakchalari *E* tubus orqali solinadi. Voronkaga kislota eritmasi quyiladi. Yarimshar to'lib, tirqishdan o'tib metall bo'lakchalari ham to'ldirgach, kislota quyish to'xtatiladi. Metall bo'lakchalari va kislota orasida reaksiya boshlanib, gaz pufakchalari chiqa boshlaydi H_2 tubusga o'rnatilgan *D* chiqarish nayi orqali tashqariga chiqariladi va maxsus idishga yig'iladi. Tajriba tugagach *D* kran berkitiladi. Ajralib chiqayotgan gazning chiqish yo'li berkilib qolgach, gaz to'planib, kislotani bosa boshlaydi. Kislota voronka orqali yuqoriga ko'tariladi va metall bo'lakchalariga tegmay qoladi, natijada reaksiya to'xtaydi. Idishning sharsimon qismida yana ishlatish mumkin bo'lgan vodorod gazi saqlab turilishi tajribani davom ettirishga qulaylik tug'diradi.

Kipp apparati bo'lmaganda maxsus moslamani laboratoriyada mavjud idishlardan oson tayyorlash mumkin, uning ishlash prinsipi ham Kipp apparatniki kabidir.

Sanoatda olinishi. Vodorod xalq xo'jaligida ko'p ishlatiladigan modda bo'lganligi uchun uning sanoatda olinish usuli bilan ham tanishamiz. Vodorod oddiy modda sifatida tabiatda juda kam uchraydi. Uni sanoat miqyosida olish uchun tabiatda ko'p tarqalgan birikmalaridan foydalaniladi.



26-rasm. Zn ning HCl dan vodorodni siqib chiqarishi.



27-rasm. Kipp apparatining tarkibiy qismlari va apparatning ishlashi (*a*, *b*, *d*), uning o'rnini bosuvchi maxsus moslama (*e*).

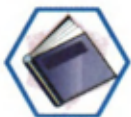


Suv va tabiiy gazning asosiy tarkibiy qismi bo'lgan metan shu jumladagi moddalardan. Ulardan quyidagicha usullarda vodorod olinadi:

1. Suvni elektroliz qilish: $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$.

2. Metanni qayta ishlash: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2 + 206 \text{ kJ}$ (bu reaksiya 425–450°C da Ni katalizatori ishtirokida olib boriladi).

3. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2 - 40 \text{ kJ}$ (bu reaksiya 425–450°C da Fe_2O_3 katalizatori ishtirokida olib boriladi).



Tayanch iboralar: vodorodning valentligi, rux, xlorid kislotasi, vodorod gazi, Kipp apparati.

Savol va topshiriqlar:



1. Quyidagi birikmalardagi vodorod va ikkinchi elementning valentligini aniqlang: H_2S , NaH , PH_3 , CH_4 .
2. Qaysi metallar va kislotalar orasidagi reaksiyalardan vodorod olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Kipp apparatining ishlash jarayonini tushuntirib bering.
4. 4,48 l vodorod olish uchun qancha temir va sulfat kislotasi kerak?

28-§. VODOROD – ODDIY MODDA. UNING FORMULASI VA MOLAR MASSASI. VODORODNING FIZIK VA KIMYOVIIY XOSSALARI

Oddiy modda sifatida vodorod ikki atomdan tashkil topgan – H_2 . Uning nisbiy molekular massasi ≈ 2 ga teng bo'lib, eng yengil, eng yaxshi issiqlik o'tkazuvchi gaz deb hisoblanadi. Odatdagi sharoitda atmosfera havosida oz miqdorda uchraydi. Vodorod metallarda erish xususiyatiga ega. Undan tashqari, eng yengil gaz sifatida eng katta diffuziya tezligiga ega. Uning molekularlari boshqa gaz molekulariga nisbatan tegishli modda muhitida tez tarqaladi va turli to'siqlardan oson o'ta oladi. Yuqori bosim va haroratda uning bu qobiliyati juda ortib ketadi.

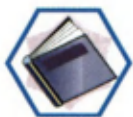
Fizik xossalari. Vodorod – rangsiz, hidsiz, ta'amsiz gaz. Suvda yomon eriydi: normal sharoitda 1 l suvda 21,5 ml eriydi. Ba'zi metallarda (nikel, palladiy, platina) yaxshi eriydi. Eng yengil gaz, havodan 14,5 marotaba yengil. Qaynash harorati $-252,6^\circ\text{C}$ ga teng; $-259,1^\circ\text{C}$ da tiniq kristallar hosil qiladi.

Kimyoviy xossalari. Odatdagi haroratda molekular vodorodning faolligi katta emas. Atomar vodorod esa juda faoldir.

Vodorod deyarli barcha metallmaslar bilan uchuvchan birikmalar hosil qiladi. Metallmas faolligiga qarab reaksiya tez yoki sekin sodir bo'ladi.

1. Ftor bilan xona haroratidayoq birikadi: $H_2 + F_2 = 2HF$.
2. Xlor bilan yorug'likda tez qizdirilganda portlab reaksiyaga kirishadi (qorong'ida va qizdirilmaganda sekinroq birikadi): $H_2 + Cl_2 = 2HCl$.
3. Odatdagi haroratda kislorod bilan ta'sirlashmaydi. 2:1 hajmiy nisbatdagi vodorod va kislorod aralashmasi «qaldiroq gaz» deb ataladi va tashqi ta'sir natijasida portlab reaksiyaga kirishadi. Vodorod kislorodda yonadi:
 $2H_2 + O_2 = 2H_2O$. Bu reaksiyada $3000^\circ C$ ga erishish mumkin.
4. Ko'p metallmaslar bilan yuqori harorat, bosim yoki katalizator ishtirokida reaksiyaga kirishadi (masalan, oltingugurt yoki azot bilan):
 $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$.
5. Yuqori haroratlarda vodorod metallarni ularning kislorodli birikmalari – oksidlaridan qaytaradi (siqib chiqaradi): $CuO + H_2 = Cu + H_2O$.
6. Ishqoriy va ishqoriy-yer metallar yuqori haroratda vodorod bilan tuzsimon birikmalar – gidridlarni hosil qiladi: $2Na + H_2 = 2NaH$.

Atom holatidagi vodorod oltingugurt, margimush, fosfor, kislorod bilan xona haroratida reaksiyaga kirisha oladi, metallarni ularning oksidlaridan qaytaradi.



Tayanch iboralar: molekular vodorod, atomar vodorod, diffuziya, yengil gaz, «qaldiroq gaz», oksidlar, gidrid.

Savol va topshiriqlar:

1. Normal sharoitda 1 l hajmdagi vodorodning massasini toping.
2. Gidridlar qanday moddalar? Ularning hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Quyidagi sxema bo'yicha boradigan reaksiya tenglamalarini yozing: a) $Cu \rightarrow CuO \rightarrow Cu$; b) $Fe \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow Fe$.
4. 3,2 g temir (II)-oksidni (FeO) qaytarish uchun qanday hajmda vodorod kerak?



29-§. VODOROD – SOF EKOLOGIK YONILG‘I. ISHLATILISHI

Vodorod – bu kelajak yonilg‘isi. Yonganda faqat suv hosil bo‘ladi va atrof-muhitni ifloslantirmaydi. Shuning uchun vodorod ekologik sof yonilg‘i sifatida istiqbolga ega.

Quyosh qa‘rida sodir bo‘ladigan termoyadro reaksiyasi – vodorodning geliyga aylanishi ko‘p tabiiy jarayonlar uchun tuganmas yagona energiya manbayidir. Shu jarayonni sun‘iy tarzda olib borishni boshqarish muammosi hal etilsa, insoniyat bitmas-tuganmas energiya manbayiga ega bo‘ladi.

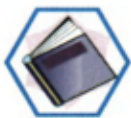
Kimyo sanoatida vodorod eng ko‘p miqdorda ammiak ishlab chiqarish uchun sarflanadi. Ammiakning asosiy qismi o‘g‘itlar va nitrat kislotasi ishlab chiqarishga beriladi. Undan tashqari, vodorod metil spirti va vodorod xlorid (xlorid kislotasi) ishlab chiqarishga, yog‘-moylar, ko‘mir va neft mahsulotlarini gidrogenlash (vodorod bilan to‘yintirish) uchun sarflanadi. Yog‘-moylar gidrogenlansa – margarin, ko‘mir va neft mahsulotlari gidrogenlansa – yengil yonilg‘i hosil bo‘ladi.

Vodorod-kislorod alangasi harorati ($\approx 3000^{\circ}\text{C}$) qiyin suyuqlanadigan metallar hamda kvarsni kesish va payvandlash imkonini beradi.

Metallurgiyada vodorod metall oksidlaridan va galogenidlaridan tozaligi yuqori bo‘lgan metallar olish imkonini beradi.

Suyuq vodorod quyi haroratlar texnikasida ishlatiladi, reaktiv texnikada eng qulay samarador yonilg‘i sifatida qo‘llanadi.

Atom energiyasini olishda, ilmiy izlanishlarda vodorod katta ahamiyatga ega.



Tayanch iboralar: termoyadro reaksiyasi, gidrogenlash, vodorod-kislorod alangasi, suyuq vodorod.

Savol va topshiriqlar:



1. «Vodorod – kelajak yonilg‘isi» deganda nimani tushunasiz?
2. Vodorod kimyo sanoatida qanday maqsadlar uchun ishlatiladi?
3. Vodorod-kislorod alangasida sodir bo‘ladigan kimyoviy reaksiya tenglamasini yozing.
4. Yonilg‘ilarning qanday turlarini bilasiz?
5. 1 kg vodorod yetarli miqdordagi xlor bilan reaksiyaga kirishganda qancha issiqlik hosil qiladi?

III BOBGA DOIR MASALALAR YECHISH

Kimyoviy reaksiyalarda qattiq va suyuq moddalar bilan birga gaz holatdagi moddalar ham ishtirok etadi. Gaz moddalar bilan hisoblashlarni bajarish odatda hajm birliklarida (sm^3 yoki ml ; dm^3 yoki l ; m^3) amalga oshiriladi.

Bir xil sharoitda turli xildagi gazlarning bir xil hajmlaridagi molekular soni bir xil bo'ladi. Masalan, 22,4 l hajmdagi istalgan gaz moddada 101,325 kPa va 0°C da molekular soni $6,02 \cdot 10^{23}$ ta bo'ladi.

Gazning zichligi – ρ gaz molar massasining (M) ning molar hajmi (V_M) ga nisbatidir:

$$\rho = \frac{M}{V_M}$$

Gazning nisbiy zichligi D gazlarning molekular massalari nisbati, ya'ni $D = \frac{M_r(1)}{M_r(2)}$ tenglamadan hisoblanadi.

Kimyoviy tenglamalar asosida hisoblash

1. 6,8 g H_2S normal sharoitda qancha hajmni egallaydi?

Yechish:

$M_r(\text{H}_2\text{S})=34$; 1 mol = 34 g;

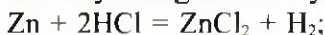
34 g H_2S – 22,4 l hajmni, 6,8 g H_2S – x l hajmni egallaydi. Bu proporsiyani yechsak:

$$x = \frac{6,8 \cdot 22,4}{34} = 4,48. \text{ Javob: } 4,48 \text{ l.}$$

2. 3,25 g rux mol xlorid kislotada eritilganda n.sh. da o'lchangan qancha hajm vodorod ajralib chiqadi?

Yechish:

Reaksiya tenglamasini yozamiz va tenglamani tenglab olamiz:



Reaksiya tenglamasi asosida proporsiya tuzib, masalaning yechimini topamiz:

3,25 g x l

65 g 22,4 l

$$\frac{3,25 \text{ g}}{65 \text{ g}} = \frac{x \text{ l}}{22,4}; x = \frac{3,25 \cdot 22,4}{65} = 1,12. \text{ Javob: } 1,12 \text{ l.}$$

3. 28,8 g FeO ni qaytarish uchun qancha hajmda vodorod kerak?

Yechish:

Reaksiya tenglamasini tuzib olamiz: $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$.

Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki, 1 mol (72 g) FeO ni qaytarish uchun 1 mol (22,4 l) vodorod kerak.

72 g FeO ni qaytarish uchun – 22,4 l H_2 ,

28,8 g FeO ni qaytarish uchun – x l H_2 kerak.

$$x = \frac{28,8 \cdot 22,4}{72} = 8,96. \text{ Javob: } 8,96 \text{ l.}$$

4. Laboratoriya sharoitida kislorod olish uchun Bertole tuzi termik parchalanadi. 4,9 g shu tuzdan normal sharoitda qancha hajm kislorod ajralib chiqadi va necha gramm KCl hosil bo'ladi?

Yechish:

KClO_3 – Bertole tuzining parchalanish reaksiyasi tenglamasini tuzamiz:

4,9 g x g y l

$2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$;

245 g 149 g 67,2 l

$$x = \frac{4,9 \cdot 149}{245} = 2,98$$

$$y = \frac{4,9 \cdot 67,2}{245} = 1,344.$$

Javob: 1,344 l O_2 va 2,98 g KCl hosil bo'ladi.

Gazlarning hajmiy nisbatlarini kimyoviy tenglamalar bo'yicha hisoblash

5. Vodorod bilan kislorod qoldiqsiz reaksiyaga kirishishi uchun ularni qanday hajmiy nisbatda olish kerak? 10 l vodorod bilan qancha hajm kislorod reaksiyaga kirishadi?

Yechish:

1) Vodorodning kislorod bilan o'zaro ta'sirlashuv reaksiyasi tenglamasini yozamiz: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$.

2 mol vodorodga 1 mol kislorod qoldiqsiz reaksiyaga kirishishi reaksiya tenglamasidan ma'lum bo'ldi.

2 mol vodorod – 44,8 l; 1 mol kislorod – 22,4 l hajmni egallaydi.

Eng kichik hajmiy nisbatlar: $44,8 : 22,4 = 2 \cdot 22,4 : 22,4 = 2 : 1$.

Demak, vodorod bilan kislorodning qoldiqsiz reaksiyaga kirishishi uchun

eng kichik butun sondagi hajmiy nisbatlari 2:1 ekan. Ya'ni 2 l vodorod bilan 1 l kislorod qoldiqsiz reaksiyaga kirishadi.

2) 10 l vodorod bilan reaksiyaga kirishadigan kislorod hajmini topamiz.

2 l vodorod bilan 1 l kislorod reaksiyaga kirishsa, 10 l vodorod bilan x l kislorod reaksiyaga kirishadi.

$x = 5$ l. Javob: 2 : 1; 5 l O₂.

Gazlarning zichligini va nisbiy zichligini hisoblab topish

6. Vodorod fluoridning zichligini va vodorodga nisbatan zichligini hisoblang.

Yechish:

1) HF ning zichligini topamiz:

1 mol HF ning molar massasi 20 g, molar hajmi 22,4 l,

$$\rho(\text{HF}) = \frac{20}{22,4} = 0,89 \text{ g/l.}$$

2) HF ning H₂ ga nisbatan zichligini topamiz:

$$D_H = \frac{M_1}{M_2} = \frac{20}{2} = 10. \text{ Javob: } 0,89 \text{ g/l, } 10.$$

7. Xona haroratida oltingugurt bug'larining azotga nisbatan zichligi 9,14 ga teng. Oltingugurt bug'ining formulasini aniqlang.

Yechish:

Oltingugurt bug'ining nisbiy molar massasini topamiz:

$$M_r(\text{N}_2) = 28; D_N = 9,14; M_r(\text{S}_n) = ?$$

$$M_r(\text{S}_n) = M_r(\text{N}_2) \cdot D_N = 28 \cdot 9,14 = 256.$$

Oltingugurt bug'ining nisbiy molekular massasi 256 ga teng bo'lsa, uni oltingugurt atomining nisbiy molekular massasi 32 ga bo'lamiz $256:32=8$, u holda oltingugurt bug'i 8 ta atomdan iborat molekula ekanligi aniq bo'ladi.

Demak, oltingugurt bug'ining formulasi S₈.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Normal sharoitda o'lchangan 5,6 l kislorodning massasini hisoblang.

2. 10 m³ azot qancha hajm vodorod bilan reaksiyaga kirishadi va qancha hajm ammiak hosil qiladi?

3. 2 l hajmdagi xlor 3 l hajmdagi vodorod bilan aralashtirildi. Aralashma portlatildi. Hosil bo'lgan mahsulot va ortib qolgan gaz hajmini aniqlang.

4. Karbonat angidrid va kislorodning havoga hamda vodorodga nisbatan zichligini aniqlang.

5. Fosfor bug'ining vodorodga nisbatan zichligi 62 ga teng. Fosfor bug'ining molekular massasini va formulasini toping.

6. Tarkibida 91,2% fosfor va 8,8% vodorod bo'lgan birikmaning vodorodga va havoga nisbatan zichligini toping.

III BOB YUZASIDAN TEST TOPSHIRIQLARI

1. Quyidagi gazlarning qaysi biri to'ldirilganda shar havoga ko'tarilishi mumkin?

A. Cl_2 . B. H_2S . C. CH_4 . D. Ar.

2. Qanday hajmiy nisbatdagi vodorod va kislorod aralashmasi «qaldiriq gaz» deb ataladi?

A. 2 : 1. B. 1 : 1. C. 1 : 2. D. Istalgan hajmiy nisbatdagi aralashma.

3. Vodorod quyidagi qaysi moddalar bilan reaksiyaga kirishadi?

1) FeO , 2) S, 3) O_2 , 4) H_2O , 5) K_2O , 6) N_2 , 7) Ca,
8) Ag, 9) P, 10) HCl.

A. 1, 2, 3, 8, 9, 10. B. 1, 2, 3, 6, 7, 9. C. 3, 6, 7, 8, 9, 10. D. 4, 5, 10.

4. Metan bilan kislorod qanday hajmiy nisbatlarda qoldiqsiz reaksiyaga kirishadi?

A. 1:2. B. 1:1. C. 2:2. D. 2:1.

5. 50% kislorod va 50% karbonat angidrididan iborat gazlar aralashmasining vodorodga nisbatan zichligini aniqlang.

A. 16. B. 22. C. 19. D. Gazlar aralashmasining ikkinchi bir gazga nisbatan zichligini hisoblab bo'lmaydi.

6. Sanoatda vodorod olish uchun metanni suv bug'i bilan konversiya qilinadi. Ushbu reaksiya tenglamasida koeffitsientlar yig'indisi nechga teng?

Metan + suv \rightarrow uglerod (II) oksid + vodorod

- A. 3. B. 4. C. 5. D. 8.

7. Tabiatda vodorod:

- A. Yer qobig'i massasining 0,15% ini, suvda 11,11% ni, Quyosh massasining deyarli 50 % ini tashkil etadi.
B. Yer massasining 1% ini, havoning 20% ini, Quyosh massasining 1/4 qismini tashkil etadi.
C. Yer qobig'i massasining 0,15% ini, suvda 11,11% ni tashkil etib, Quyoshda uchramaydi.
D. Faqat birikmalar tarkibida uchraydi.

8. Suv tarkibida vodorodning foiz ulushi nechaga teng?

- A. 11,11. B. 22,22. C. 8,96. D. 12,12.

9. «Qaldiroq gaz»ning o'rtacha nisbiy molekular massasini aniqlang.

- A. 1. B. 2. C. 12. D. 16.

10. Kimyo laboratoriyasida vodorod qanday usullar bilan olinadi?

- A. Rux metaliga xlorid kislota ta'sir ettirib.
B. Suvni qizdirib.
C. Mis metaliga xlorid kislota ta'sir ettirib.
D. Metanni parchalab.



SUV VA ERITMALAR

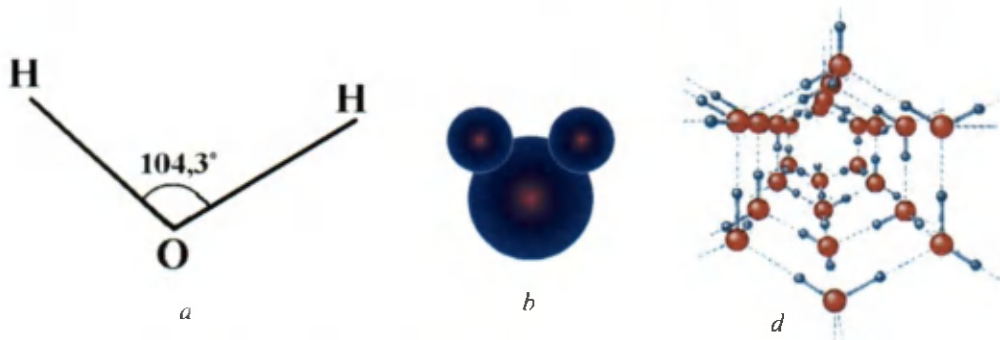
30-§. SUV – MURAKKAB MODDA

- **Suv – Yer sharida eng ko'p tarqalgan muhim kimyoviy birikmalardan biri.**

Suv vodorod va kislorod atomlaridan tashkil topgan murakkab modda bo'lib, tarkibida ikki atom vodorod va bir atom kislorod tutadi.

Suvning molekular formulasi H_2O shaklida ifodalanadi. Suvda vodorod atomlari kislorod atomi bilan $104,3^\circ$ burchak hosil qilib birikkan. Suv molekulari tabiatda assotsiyatsiyalangan holda mavjud bo'ladi va $(H_2O)_n$ tarzida ifodalanadi (28-rasm).

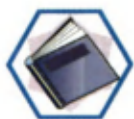
Suvning nisbiy molekular massasi uni tashkil qilgan vodorod va kislorod



28-rasm. Suvning grafik tuzilishi (a), hajmiy tuzilishi (b) va assotsiyatsiy holati (d).

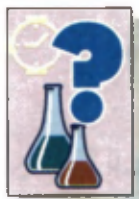
atomlarining nisbiy atom massalari yig'indisidan iborat: $M_r(H_2O) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$.

Demak, 1 mol suvning massasi 18 g ga, suvning molar massasi 18 g/mol ga teng.



Tayanch iboralar: suv, suv molekulası, suvning molar massası, grafik tuzilishi, hajmiy tuzilishi, assotsiyatsiya holati.

Savol va topshiriqlar:



1. Suv bug'ining vodorodga nisbatan zichligini aniqlang.
2. Suvning elementar tarkibini qanday isbotlash mumkin?
3. Suv parchalanganda 8 g vodorod hosil bo'lgan bo'lsa, qancha kislorod olingan bo'ladi?
4. 7,2 g suv hosil bo'lishi uchun n.sh. da o'lchangan qancha hajm vodorod va kislorod kerak?

31-§. SUVNING FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI

Fizik xossalari. Toza suv rangsiz, ta'msiz, hidsiz, tiniq suyuqlikdir. Suvga hid bilan ta'mni undagi erigan qo'shimchalar beradi. Suvning ko'p fizik xossalari va o'zgarish xarakteri o'ziga xos bo'lib, tegishli holatlar uchun anomal (odatda xos bo'lgan holatdan chetlanish) bo'lib hisoblanadi. Masalan, suvning zichligi qattiq (muz) holatidan suyuq holatga o'tganda boshqa moddalarniki kabi kamaymasdan, balki ortadi (29-rasm). Suvni 0°C dan $+4^{\circ}\text{C}$ gacha isitilganda ham zichlik ortadi va $+4^{\circ}\text{C}$ da suv o'zining maksimal zichligiga ega bo'ladi va bu 1 kg/gm^3 ni yoki 1 g/ml ni tashkil etadi. Harorat $+4^{\circ}\text{C}$ dan ortib borishi bilan zichligi yana kamaya boradi.

Suvning yana bir xossasi uning yuqori issiqlik sig'imiga ($4,18\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}(l)$) egaligi (solishtirish uchun qum – 0,79; ohaktosh – 0,88; osh tuzi – 0,88; glitserin – 2,43; etil spirti – 2,85). Shuning uchun suvning tungi vaqtlarda yoki yozdan qishki mavsumga o'tishda sekin sovishi; kunduzi yoki qishdan yozgi mavsumga o'tishda sekin isishi kuzatiladi.

Suv 0°C da muzlaydi (shu haroratda muz eriy boshlaydi), 100°C da qaynaydi va bug' holatiga o'tadi.

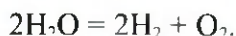
Suv ajoyib universal erituvchi modda bo'lib, o'zida juda ko'plab anorganik va organik moddalarni eritish xususiyatiga ega.

Kimyoviy xossalari. Suv molekulari qizdirishga juda chidamli, lekin

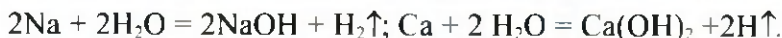


29-rasm. Suv va muz.

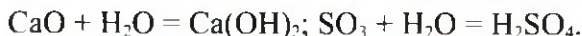
1000°C dan yuqori haroratda suv bug'lari vodorod va kislorodga parchalana boshlaydi:



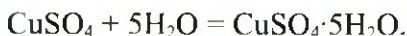
Faol metallar suv bilan ta'sirlashib, uning tarkibidagi vodorodni ajratib chiqaradi. Natijada hosil bo'lgan moddalar asoslar deyiladi. NaOH – natriy gidroksid, KOH – kaliy gidroksid, Ca(OH)₂; kalsiy gidroksidlar asoslardir.



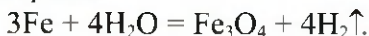
Suvning reaksiyon qobiliyati ancha katta. Ayrim metall va metallmaslar-ning oksidlari suv bilan ta'sirlashganda asos va kislotalar hosil bo'ladi:



Ba'zi tuzlar suv bilan *kristallogidratlar* deb ataluvchi birikmalar hosil qiladi:



Qizdirilgan temir suv bug'i bilan reaksiyaga kirishadi, natijada temir kuyundisi (Fe₃O₄)ni hosil qiladi:



Suv bir qator kimyoviy jarayonlarni katalizlaydi. Agar suv bug'i ishtirok etmasa «qaldiroq gaz» yuqori haroratda ham portlamaydi. Is gazi kislorodda yonmaydi. Xlor metallar bilan ta'sirlashmaydi. Vodorod florid oyna bilan ta'sirlashmaydi. Natriy va fosfor havoda oksidlanmaydi hamda xlor bilan ta'sirlashmaydi.



Tayanch iboralar: muz, bug', anomal, maksimal zichlik, issiqlik sig'imi, kristallogidratlar.

Savol va topshiriqlar:



1. Suvning fizik xossalarini aytib bering.
2. Suv qanday kimyoviy xossalarga ega?
3. Suvning quyidagi moddalar bilan reaksiya tenglamalarini yozing: K₂O, BaO, P₂O₅, SO₂, Ca, K.
4. 1 mol suvdan vodorodni bir valentli metallar ko'p siqib chiqaradimi yoki ikki valentli metallarmi?

32-§. SUVNING TABIATDA TARQALISHI. UNING TIRIK ORGANIZMLAR HAYOTIDAGI AHAMIYATI, SANOATDA ISHLATILISHI

Yer shari yuzasining 3/4 qismi okean, dengiz, ko'l, daryolar shaklida suv bilan qoplangan. Suv gazsimon bug' shaklida atmosferada ko'p tarqalgan, tog'larning cho'qqisida va qutblarda qor, muz shaklida joylashgan. Yer qa'rida tuproq va tog' jinslarini namlab turuvchi yerosti suvlari mavjud.

Dunyo okeani hajmi $1,35 \cdot 10^6$ km³ ni tashkil etadi. Yerdagi 97,2% suv dunyo okeani hissasiga to'g'ri keladi. Qutb muzliklari, cho'qqilardagi muzlar 2,1% ni, yerosti grunt suvlari va ko'l, daryolardagi chuchuk suv 0,6% ni, quduq suvlari va sho'r suvlar 0,1% ni tashkil etadi.

Suv o'simliklar, hayvonlar va insonlar hayotida juda katta ahamiyatga ega. Hayotning o'zi, kelib chiqib rivojlanishi ham dengiz suvi bilan bog'liq.

Suvning anomal fizik xossalari ham hayotiy jarayonlarni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Agar suyuqlikdan qattiq holatga o'tishda suvning zichligi boshqa moddalarniki kabi ortganda edi, suv yuzasi 0°C da muzlab, tagiga cho'kardi. Natijada hamma suv muzga aylanib, hayotning ko'plab shakllari qirilib ketar edi. Lekin suv +4°C da eng yuqori zichligiga ega bo'lishi bu kabi hodisaning yuz berishiga yo'l qo'ymaydi. Kam zichlikka ega bo'lgan muz suv yuzasida qoladi va pastki iliq qatlamlarni muzlashdan saqlab turadi, hayot shakllarini sovuqdan himoya qiladi.

Suvning yuqori issiqlik sig'imiga egaligi ham Yerdagi hayot uchun foydali. Yer yuzining 3/4 qismini egallagan dunyo okeani suvi Quyoshdan olgan energiyani o'zida saqlab turadi. Bu esa Yer shari yuzasida normal hayotiy faoliyatni ta'minlovchi o'ziga xos termoregulator rolini bajaradi.

Sanoat asosan chuchuk suv bilan ishlashga moslashgan. Ma'lumotlarga ko'ra, har yili kishi boshiga o'rtacha 8000 l suv ishlatiladi. Bu qatorga xo'jalik ehtiyojlari ham, qishloq xo'jaligi va sanoat ehtiyojlari ham kiradi. Chuchuk suvning 10% miqdori uy ehtiyojlari uchun, qolgani qishloq xo'jaligi va sanoat uchun sarflanadi. 1 kg qand olish uchun 400 l, 1 kg bug'doy olish uchun 1500 l, 1 kg sintetik rezina olish uchun 2500 l atrofida suv sarflanadi.

Suv ko'plab sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishda sovutkich, erituvchi muhit, tozalov vositasi kabi vazifalarni bajaradi.

Suvning qishloq xo'jaligidagi roli hammamizga ma'lum: o'simliklarni, hayvonlarni sug'orishda faqat chuchuk suvdan foydalaniladi.

Suvdan sanoatda keng ko'lamda foydalanish – oqava suvlar tozaligini va

atrof-muhitni himoya qilishni ta'minlash muammosini keltirib chiqarmoqda. Bu masala muammoga kompleks yondashilgandagina ijobiy hal etilishi mumkin.

● Suv – bebaho boylik ekanligini unutmang!



Tayanch iboralar: sho'r suv, chuchuk suv, suv resurslari, oqava suv.

Savol va topshiriqlar:

1. Dunyo okeanidagi va qutb muzliklaridagi suvning bir-biridan qanday farqi bor?
2. Chuchuk suv deganda nimani tushunasiz?
3. Sho'r suvlarning qanday foydasi bor?
4. Suvning inson hayotidagi tutgan o'rni haqida ma'lumotlar to'plab, rasmi buklet tayyorlang.
5. Ichimlik suvi toza moddami yoki aralashmami?



33-§. SUV HAVZALARINI IFLOSLANISHDAN SAQLASH CHORALARI. SUVNI TOZALASH USULLARI

Yerdagi hayot uchun kundalik turmush, qishloq xo'jaligi yoki sanoatda ishlatish uchun) suv ko'llar, daryolar va yerosti manbalaridan yoki sun'iy suv havzalaridan olinadi. Suv ta'minoti uchun beriladigan suv bir yoki bir necha kanalizatsion sistemalardan yoki sanoat korxonalaridan, qishloq xo'jaligi kimyoviy vositalari qo'llangan dalalardan o'tib keladi.

Shuning uchun bu kabi suv dastlabki tozalovga tayyorlanib, ikkilamchi va uchlamchi tozalovdan o'tkaziladi. Bunda suv bir necha bosqichda tozalash uchun tayyorlanadi: mexanik filtrdan o'tkaziladi, bunda qum va boshqa qattiq jinsli zarralardan tozalangan suvdagi juda kichik zarralarni to'la cho'ktirib olish uchun dastlab ohak, so'ngra aluminiy sulfat tuzi qo'shiladi. Natijada barcha mayda zarrachalar va ko'pgina bakteriyalar cho'ktiriladi. Shundan so'ng suvni qum filtrdan o'tkaziladi. Filtrdan o'tgan suvga havo purkalganda undagi organik moddalarning parchalanishi kuchayadi. So'nggi bosqichda suvni bakteriyalardan to'la tozalash uchun ozon yoki xlor bilan ishlov beriladi. Sterillash bosqichidan so'ng toza suv iste'molchiga beriladi.

Suvni bu usulda zararli moddalardan tozalanadi. Lekin ba'zida suv qattiqligini belgilovchi kalsiy va magniy ionlaridan ham tozalash zarurati yuzaga

kelib qoladi. Bu ionlar sovun bilan suvda erimaydigan birikmalar hosil qiladi. Sintetik yuvish vositalari samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday suv qaynatilganda quyqa hosil qiladi. Ko'pincha yerostidan olinadigan suvlar tozalovdan o'tkaziladi, chunki ohaktosh hamda kalsiy va magniyning boshqa birikmalari bilan yerostida o'zaro ta'sirlashishi natijasida suvda ularning miqdori ortib ketadi. Bu suvga ohak yoki so'ndirilgan ohak va soda bilan ishlov beriladi, so'ngra suv achchiqtosh bilan ishlovdan o'tkazilgach iste'molchiga beriladi.

Oqava suvlarni esa alohida tozalash usuli uch bosqichdan iborat bo'lib, dastlabki bosqich tozalovdan 30% atrofida, ikkilamchi tozalovdan 60% suv o'tsa, 10% suv umuman tozalovdan o'tkazilmaydi.

Dastlabki va ikkilamchi tozalov bosqichidan o'tgan suv fosfor yoki azotning sezilarli darajadagi miqdorda birikmalarini saqlashi mumkin. Bu esa suv havzalaridagi suvo'tlarining ko'payib ketishiga olib keladi. Undan tashqari, oqava suvlardagi ko'p kimyoviy moddalar bu bosqichlardan o'tib, yana atrof-muhitni, suv havzasini ifloslantirishi mumkin. Lekin ko'p metallar va organik moddalardan suvni to'la tozalash qimmatga tushadi. Shuning uchun kam miqdorda bo'lsa-da, suv ba'zida uchlamchi tozalov bosqichidan ham o'tkaziladi, bunda maxsus vositalar yordamida bu kabi qo'shimchalar to'la bartaraf etiladi va suv havzasiga qaytariladi.



Tayanch iboralar: suv ta'minoti, suv havzasi, oqava suv, qum filtr, bakteriya, sterillash, aerob bakteriyalar.

Savol va topshiriqlar:



1. Ichimlik suvi tayyorlash sxemasini tushuntirib bering.
2. Oqava suvlar qanday tozalanadi?
3. Suv havzalarini tozaligini saqlash uchun qanday takliflar bera olasiz?
4. Siz yashayotgan joyda qanday suv tozalash inshooti va suv havzalari bor? Ular haqida so'zlab bering.

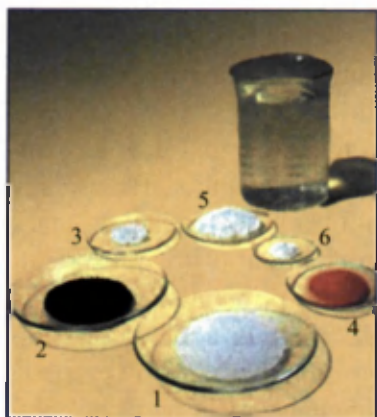
34- §. SUV – ENG YAXSHI ERITUVCHI. ERUVCHANLIK

Suv inson hayoti va amaliy faoliyatida katta ahamiyatga ega. Oziq-ovqat mahsulotlarini o'zlashtirish jarayoni oziq moddalarni suv yordamida eritma holiga o'tkazish bilan bog'liq. Barcha muhim fiziologik suyuqliklar (qon,

limfa va b.) suvli eritmalaridir. Asosida kimyoviy jarayonlar yotadigan ko'plab ishlab chiqarish sohalorida suvli eritmalaridan foydalaniladi.

● **Suyuq eritmalar ikki yoki undan ortiq tarkibiy qismlardan iborat suyuq gomogen (bir jinsli) tuzilmalaridir.**

Yer yuzining umumiy sathi 510100000 km^2 bo'lsa, shundan 375000000 km^2 suv bilan qoplangan. Okean va dengizlardagi suv (ular da erigan tuzlarni



30-rasm. Turli moddalarning suvda eriydigan qiyosiy miqdorlari: 1 – kaliy xlor; 2 – kaliy permanganat; 3 – osh tuzi; 4 – kaliy bixromat; 5 – natriy karbonat; 6 – bertole tuzi.

hisobga olmagan holda) $1,4 \cdot 10^{18} \text{ t}$, quruqlikdagi chuchuk suv va muzliklardagi suv $4 \cdot 10^{15} \text{ t}$, tirik organizmlar va tuproq, tog' jinslari tarkibidagi suv 10^{17} t atrofida massaga ega. 70 kg og'irlikdagi odam tanasida $\approx 49 \text{ kg}$ suv bo'ladi, ba'zi meduzalar tanasi 98% i suvdan iborat bo'ladi.

Tabiatda suv juda ko'plab tuzlarni eritgan holda bo'ladi. Ganga yoki Missisipi kabi daryolar yiliga 100000000 t gacha, dunyodagi barcha daryolar dunyo okeaniga 273500000 t tuzni eritib tashib keltiradi.

Umuman olganda, suvda deyarli barcha moddalar eriydi (30-rasm). Ba'zi moddalar juda yaxshi, ayrimlari o'rtacha, yana bir xillari yomon eriydi.

Yomg'ir suvi atmosferaning quyi qavatlaridan o'tadigan qisqa vaqt ichida o'zida sezilarli darajada turli moddalarni erita oladi va bug'latilganda 1000 g yomg'ir suvidan $3\text{--}5 \text{ g}$ qattiq qoldiq qoladi.

Tuproqqa tushgan suv tarkibida erigan moddalar tuproq va tog' jinslaridagi tarkibiy qismlar bilan kimyoviy ta'sirlashib, tabiatda uzluksiz davom etadigan tuproq hosil bo'lishi, tog' jinslarining yemirilishi va yangi minerallar hosil bo'lish jarayonlarida faol ishtirok etadi.

Suv shunday erituvchi moddaki, u gazlarni ham (kislorod, vodorod, karbonat anhidrid va b.), suyuq moddalarni ham (spirt, kislotalar va b.), qattiq moddalarni ham (tuzlar, minerallar va b.) erita oladi.

● **Eruvchanlik – moddaning erish qobiliyati.**

Suvda biror modda, masalan, qand erishini kuzatamiz (31-rasm). Xona haroratida (20°C) 100 g suv 200 g qandni erita oladi. Undan ortiq miqdor qand bu haroratda boshqa erimaydi. Shu eritma to'yingan eritma deb ataladi, chunki unda ortiqcha miqdor qandni eritib bo'lmaydi.



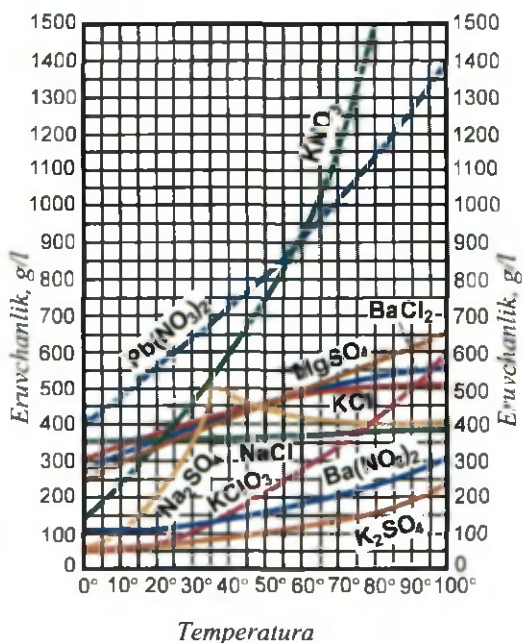
31-rasm. Qandning suvda erishi.

- Eruvchanlik o'lchami moddaning ma'lum sharoitda to'yingan eritmada-gi miqdori bilan belgilanadi.
- To'yingan eritma – ayni haroratda eruvchi moddadan ortiqcha erita olmaydigan eritma.
- Eruvchanlik 100 g erituvchida moddadan qancha erishi bilan belgilanadi.

Agar 100 g erituvchida modda 10 g dan ortiq erisa – yaxshi eruvchan, 1 g dan kam erisa – oz eruvchan, 0,01 g dan kam erisa – amalda erimaydigan modda hisoblanadi.

Ko'pchilik qattiq moddalarning eruvchanligi harorat ortishi bilan ortadi. Buni grafik tarzda ifodalash mumkin (32-rasm).

Gazlarning eruvchanligi harorat ortishi bilan kamayib boradi (suv qaynaganda undagi erigan gazlar chiqib ketadi). Lekin bosim ortishi ularning eruvchanligi ortishiga olib keladi (mineral suvli idish ochilsa, idish ichidagi bosim kamayadi va erigan karbonat angidrid shiddat bilan ajralib chiqib boshlaydi).



32-rasm. Turli tuzlarning eruvchanlik egr chiziqlari.



Tayanch iboralar: universal erituvchi, eruvchanlik, eritma, to'yingan eritma.

Savol va topshiriqlar:



1. Suvning eng yaxshi erituvchilardan biri ekanligini misollar keltirib isbotlab bering.
2. To'yingan eritma qanday hosil bo'ladi?
3. Eruvchanlik qanday ifodalanadi?
4. Xonadagi 650 g qandning to'yingan eritmasi bug'latilsa, idish tubida qancha miqdor qand qoladi?
5. KCl ning 10°C dagi to'yingan eritmasini qanday yo'llar bilan to'yinmagan eritmaga aylantirish mumkin?
6. Natriy nitritning 10°C dagi eruvchanligi 80,5 g ga teng. Shu haroratda 500 g suvda qancha natriy nitrit erishi mumkin?

35-§. ERITMALAR VA ULARNING KONSENTRATSIYALARI HAQIDA TUSHUNCHA

- **Eritma – erituvchi, erigan modda va ularning o'zaro ta'sirlashuv mahsulotlaridan iborat bir jinsli tuzilmadir.**

Eritmada modda molekula yoki atom o'lchamlarida bo'lgani uchun erituvchi molekulalari orasida taqsimlangan va tarqalgan bo'ladi. Masalan, dorixonalardagi yodning spirdagi eritmasida yod molekulalari spirt molekulalari orasida tarqalgan bo'ladi. Bu eritma tiniq, filtdan o'tganda hech narsa qolmaydi. Bunday eritmalar haqiqiy eritmalar deb ataladi.

Eritmalar suyuq, qattiq, gazsimon bo'ladi. Suyuq eritmalarga: tuz, qand, spirtning suvdagi eritmasi; qattiq eritmalarga: metallarning qotishmalari, tilla buyumlar, duralumin; gazsimon eritmalarga: havo yoki gazlarning boshqa aralashmalari misol bo'ladi.

Eritmalar hosil bo'lishida issiqlik yutilishi yoki chiqishi kuzatiladi. Eritmalar elektr tokini o'tkazishi yoki yaxshi o'tkazmasligi mumkin.

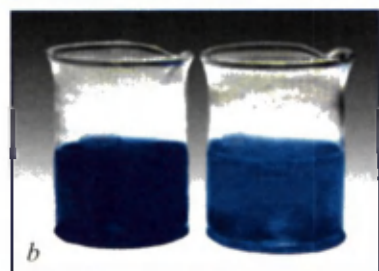
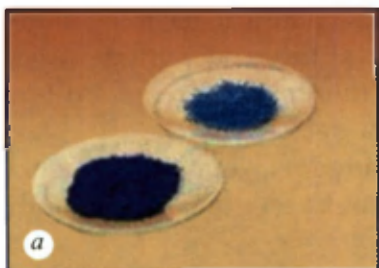
Eritmalar mexanik aralashmalarning ham, kimyoviy birikmalarning ham xossalariga ega bo'ladi.

Eritmalarning xossalari

Mexanik aralashma	Eritmalar	Kimyoviy birikma
O'zgaruvchan tarkib	O'zgaruvchan tarkib	Doimiy tarkib
Hosil bo'lganda issiqlik chiqishi yoki yutilishi kuzatilmaydi	Hosil bo'lishi issiqlik chiqishi yoki yutilishi bilan sodir bo'ladi	
Tarkibiy qismlarini fizik usullar yordamida ajratish mumkin		Tarkibiy qismlarini fizik usullar yordamida ajratib bo'lmaydi

Eritmalarni amaliyotda qo'llashda erigan modda shu eritma massasining qancha miqdorini tashkil qilishini bilish muhim ahamiyatga ega.

Eritma tarkibini turli usullar bilan o'lchash yoki o'lchamli (konsentrat-siyalar) kattaliklar bilan ifodalash mumkin.

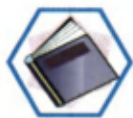


33-rasm. Tuzlar (a) va ularning eritmaları (b).

Eritmaning tarkibiy qismlari deganda aralastirilishidan eritma hosil bo'ladigan toza moddalar tushuniladi. Bunda ko'proq miqdordagisi erituvchi, ozroq miqdordagisi erigan modda deb qabul qilinadi (33-rasm).

Toza suyuqlik va qattiq moddadan eritma hosil qilishda, odatda, suyuq komponent erituvchi deb qabul qilinadi. Ma'lum massa yoki hajmdagi eritmada erigan moddaning miqdoriga uning konsentratsiyasi deyiladi va uni ifodalashda turli kattaliklardan foydalaniladi.

Odatda, kimyoda konsentratsiya 1 og'irlik qism eritmada mavjud erigan modda massa ulushlarida, 100 g eritmada mavjud erigan modda foizlarida, 1 l eritmada mavjud erigan modda mollari yoki ekvivalentlari orqali ifodalanadi.



Tayanch iboralar: eritma, erituvchi, erigan modda, konsentratsiya.

Savol va topshiriqlar:

1. Eritma ta'rifini izohlab bering.
2. Eritma qanday tarkibiy qismlardan tashkil topadi?
3. Eritmalar mexanik aralashmalar va kimyoviy birikmalardan nimasi bilan farq qiladi va o'xshaydi?
4. Konsentratsiya tushunchasini izohlab bering.



36-§. ERITMADA ERIGAN MODDANING MASSA ULUSHI, FOIZ, MOLAR VA NORMAL KONSENTRATSIYASI

Oldingi mavzuda aytib o'tilganidek, eritma tarkibini ifodalashda komponentlar tabiati va miqdori ko'rsatilishi lozim.

Kimyoda ko'pincha to'yinmagan eritmalardan foydalaniladi.



34-rasm. Ruxning turli konsentratsiyali sulfat kislotasi eritmasi bilan ta'sirlashuvi.

- To'yingan eritma – ayni haroratda eruvchi moddadan ortiqcha erita olmaydigan eritma.
- To'yinmagan eritma – ayni haroratda to'yingan eritmada mavjud erigan moddadan kam miqdorini tutuvchi eritma.
- Erigan modda miqdori juda oz bo'lsa, suyultirilgan eritma deb ataladi.
- Erigan modda miqdori yetarlicha yuqori bo'lsa, konsentrlangan eritma deb ataladi (34-rasm).

Kimyoviy amaliyotda eritmada erigan modda miqdorini ifodalovchi quyidagi kattaliklardan ko'p foydalaniladi:

1. **Massa ulushi (ω)** – erigan modda massasini (m_1) eritma massasiga (m_2) nisbati bo'lib, odatda 1 dan kichik sonlarda ifodalanadi: $\omega < 1$; $\omega = \frac{m_1}{m_2}$.
2. **Foiz konsentratsiya (C , %)** – erigan modda massasining (m_1) eritma massasiga (m_2) nisbatining foizlarda ifodalanishi. Bunda eritma massasi 100% ni tashkil etadi deb olinadi, demak $C \% < 100$.

$$C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\% \quad \text{yoki} \quad C\% = \omega \cdot 100\%$$

3. Molar konsentratsiya (C_M) – erigan modda miqdorining (mollarda – M) eritma hajmiga (V) nisbati, ya'ni 1 l (1000 ml) eritmada 1 mol modda erigan bo'lsa, 1 M (bir molar) li eritma deb ataladi: $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$. Bu yerda M – moddaning molar massasi.

4. Normal konsentratsiya (C_N) – erigan modda ekvivalent sonining (E) eritma hajmiga (V) nisbati, ya'ni 1 l (1000 ml) eritmada 1 g-ekv modda erigan bo'lsa, 1 N (bir normal) li eritma deb ataladi: $C_N = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V}$. Bu

yerda E – moddaning ekvivalent massasi.

Normal konsentratsiyasi berilgan eritmalardan foydalanib, erigan moddalar o'zaro qoldiqsiz ta'sirlashishi uchun shu eritmalardan qanday hajmlarda olish kerakligini oson hisoblab topib olish mumkin. Biron-bir A moddaning V_1 litr N_1 konsentratsiyali eritmasi boshqa B moddaning V_2 litr N_2 konsentratsiyali eritmasi bilan ta'sirlashganda A moddaning $V_1 \cdot N_1$ ekvivalent miqdori B moddaning $V_2 \cdot N_2$ ekvivalent miqdori bilan reaksiyaga kirishadi. Moddalar ekvivalent miqdorlarda reaksiyaga kirishishini bilganimiz holda quyidagi tenglikni keltirib chiqaramiz: $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$ yoki $V_1 : V_2 = N_2 : N_1$.

Shunday qilib, reaksiyaga kirishayotgan moddalar eritmalarining hajmlari ularning normal konsentratsiyalari qiymatiga teskari proporsionaldir.

Bu bog'liqlik asosida nafaqat reaksiya uchun zarur bo'ladigan eritmalar hajmlarini, balki bu hajmlar bo'yicha sarflanadigan eritmalarning konsentratsiyalarini ham hisoblab topish mumkin.



Tayanch iboralar: to'yingan eritma, to'yinmagan eritma, suyultirilgan eritma, konsentrlangan eritma, konsentratsiya, massa ulushi, foiz konsentratsiya, molar konsentratsiya, normal konsentratsiya, ekvivalent soni.

Savol va topshiriqlar:



1. Eritma tarkibini ifodalovchi o'lchamsiz kattaliklarni izohlang.
2. Eritma tarkibini ifodalovchi o'lchamli kattaliklarni izohlang.
3. Molar konsentratsiya bilan normal konsentratsiyalar o'rtasidagi o'xshashlik va farqlarni izohlab bering.
4. 40 ml sulfat kislota eritmasini neytrallash uchun ishqorning 24 ml 0,2 N li eritmasi sarf bo'ldi. Kislota eritmasi normalligini aniqlang.

37-§. ERITMALARNING INSON HAYOTIDAGI AHAMIYATI

Eritmalar inson hayotida juda muhim ahamiyatga ega. Eritmalarning eng katta sinfi albatta suvli eritmalardir. Suv tirik organizmda erituvchi, ozuqa moddalarni tashuvchi, hayotiy faoliyatni ta'minlovchi turli jarayonlar amalga oshuvchi muhit (tana haroratini me'yorlashtirish, tanadan turli zararli moddalarni chiqarib yuborish kabi) sifatida alohida o'ringa ega. Inson tanasining uchdan ikki qismi turli eritmalar shaklidagi suvdan iborat. Qon 83%, miya va yurak 80%, suyaklar 20–25% atrofida suv tutadi. Baliqlar tanasining 80%, meduzalar tanasining 95–98%, suvo'tlari tanasining 95–99%, quruqlik o'simliklari tanasining 50–75% qismini turli eritmalar shaklidagi suv tashkil etadi.

Tirik organizmlar hujayrasining asosiy komponenti suvli eritmalar bo'lib, ular tiriklikni ta'minlovchi hayotiy jarayonlar borishi uchun muhit yoki bevosita ishtirokchi sifatida ahamiyatga ega.

Asosiy ozuqa manbalarimizdan bo'lgan o'simliklarga suv asosan tuproq orqali o'tadi. Hosildorlikning asosiy sharti ham suvdur. Suv tuproqdagi organik va mineral moddalarni eritib, o'simlikka yetkazib beradi.

Suvsiz sanoat jarayonlarini ham tasavvur qilish qiyin. Suv juda ko'plab kimyoviy reaksiyalar amalga oshishi uchun ajoyib muhit bo'lib hisoblanadi. Suvsiz terini oshlash va qayta ishlash, gazlamalarni ohorlash va bo'yash, sovun va boshqalarni ishlab chiqarish mumkin bo'lmay qolar edi.

Suv tibbiyotda turli dorivor eritmalar tayyorlashda qo'llaniladi. Oddiy minerallashtirilgan suv har xil dorivor tuzlar eritmasi bo'lib, bir qancha kasalliklarni davolash, oldini olish uchun iste'mol qilinadi.

Turli moddalarning suvli eritmaları inson hayotini turli qulayliklar bilan ta'minlashda keng ishlatiladi, masalan, kislota va asoslar eritmaları oddiy energetik akkumulatorlarda qo'llanilib, harakat vositalari, avtomobillarni elektr energiyasi bilan ta'minlash imkonini beradi.

Suvdan tashqari benzin, turli spirtlar va organik kislotalar eritmaları ham inson hayotida mustahkam o'ringa ega. Etil spirtidan tayyorlanadigan oziq-ovqat mahsulotlari, dorivor preparatlar, turli mexanizmlarni sovitishda ishlatiladigan antifrizlar turmushda keng foydalaniladi. Kiyimlarni turli dog'lardan kimyoviy tozalashda benzin va shu kabi erituvchilar ishlatiladi. Turli parдоз vositalari, bo'yoqlar, laklar asosini ham erituvchilar tashkil etadi. Ularning barchasi eritmalardir.

Umuman olganda inson hayoti eritmalar bilan bog'liqdir.





5-amaliy mashg'ulot.

ERIGAN MODDANING KONSENTRATSIYASI MA'LUM BO'LGAN ERITMALARINI TAYYORLASH



35-rasm. Modda eritmasini tayyorlash.

Osh tuzi eritmasini tayyorlash.

1. Massa ulushi 0,06 bo'lgan osh tuzining eritmasidan 50 g tayyorlash uchun zarur bo'lgan osh tuzi va suvning massalari hisoblab topiladi. (*Izoh:* Laboratoriya imkoniyatlaridan foydalanib, turli moddalarning har xil konsentratsiyalardagi eritmalarini tayyorlash mumkin).

2. Hisoblab topilgan tuz miqdorini tarozida, suvni esa o'lchov probirkasi yordamida o'lchab olinadi (35-rasm). (*Izoh:* Tarozida tortish qoidalarini va suyuqliklarni o'lchash qoidalarini eslang).

3. Tortib olingan tuzni kolbaga solib, ustiga o'lchangan suv quyiladi va bir jinsli eritma hosil bo'lguncha aralashtiriladi.

4. Tayyorlangan eritma idishga quyiladi. Idishga tuzning formulasi, eritmaning konsentratsiyasi va tayyorlangan vaqti yozilgan yorliq yopishtiriladi.

5. Olib borilgan hisoblashlarni kiritgan holda bajarilgan ish yuzasidan hisobot tayyorlanadi.



6-amaliy mashg'ulot.

TUPROQNING SUVLI ERITMASINI TAYYORLASH VA UNDA ISHQOR BORLIGINI ANIQLASH

Tuproq ko'pincha kislotali muhitga ega bo'lib, qishloq xo'jalik ishlarida kislotali tuproq ohak yordamida neytrallanadi, ba'zida esa ortiqcha olingan ohak tuproqning ishqorlashishiga olib keladi.

Tuproq eritmasini tayyorlash.

5 g atrofida tuproq namunasi tarozida tortib olinadi va probirkaga solinadi. So'ngra 1 mol kaliy xlorid eritmasidan 12,5 ml olib probirkaga quyiladi. Probirka og'zi tiqin bilan berkitilib, ichidagi aralashma yaxshilab aralashishi uchun bir muddat to'xtovsiz silkitiladi. 10 minut tindirib qo'yilgan probirka devoridagi tuproq qoldiqlarini yuvib idish tubiga tushirish uchun u o'z o'qi atrofida qiyalatilgan holda aylantiriladi. Shundan so'ng probirka ertasi kungacha shtativga mahkamlangan holda qoldiriladi.

Tuproq eritmasini filtrlash yo'li bilan olish. Filtr qog'oz tayyorlang (12-rasm, 25-bet), tayyorlangan filtrni shtativ halqasiga o'rnatilgan stakanga qo'ying. Sekin-astalik bilan tuproqning suvli eritmasini quyuing. Tuproqni suvda erimaydigan qismi filtrda qoladi. Voronka ostidagi stakanga o'tgan tiniq filtrat tuproq eritmasidir. Tuproq eritmasidan namuna olib qizil va ko'k rangli lakmus qog'ozi bilan tekshirib ko'ring. Olingan natijani izohlang.

Tuproq muhitini aniqlash.

Bir kun turgandan so'ng probirka tubidagi cho'kmani qo'zg'atib yubormagan holda tinib qolgan eritmadan pipetka yordamida 5 ml olinadi va boshqa probirkaga quyiladi. Shu probirkaga maxsus universal indikator qog'ozi tushiriladi. Natijada uning rangi sariqdan pushtiga, lakmus qog'ozi esa binafshadan ko'k rangga o'tishi bu – tuproq ishqoriy muhitga ega ekanligini bildiradi.

IV BOBGA DOIR MASALALAR YECHISH

Eritmada erigan moddaning massa ulushini (foiz miqdorini) topish

1. 50 g osh tuzining 450 g suvda eritib olingan eritmasining konsentratsiyasi qanday bo'ladi?

Yechish:

$C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$ formula yordamida eritmada erigan moddaning foiz kon-

sentratsiyasini topamiz. Buning uchun erigan 50 g osh tuzi va erituvchi 450 g suvning massasini qo'shib, 500 g eritma hosil bo'lganligini hisoblab topib olamiz:

$$m_1 = 50; \quad m_2 = 450 + 50 = 500 \quad C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100 = \frac{50}{500} \cdot 100 = 10\%.$$

Javob: 10%.

2. Orol dengizi atrofidagi ayrim ko'llar suvidagi tuzlar konsentratsiyasi 4% ni tashkil qiladi. 10 kg shunday ko'l suvi bug'latilganda qancha miqdor tuz qoladi?

Yechish:

1-usul. 4% li degani 100 g eritmada 4 g (100 kg eritmada 4 kg) tuz borligini bildiradi.

{ 100 kg eritmada 4 kg tuz bo'lsa,

{ 10 kg eritmada x kg tuz bo'ladi: $x = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4$ kg yoki 400 g.

Javob: 0,4 kg yoki 400 g.

2-usul. $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$ formuladan $m_1 = \frac{m_2 \cdot C\%}{100\%} = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4$ kg yoki 400 g.

Javob: 0,4 kg yoki 400 g.

Ma'lum hajm eritmadagi erigan moddaning molar sonini topish.

Molar konsentratsiya

1. Natriy gidroksidning suvdagi eritmasining 2 litrida 16 g NaOH bor. Shu eritmaning molar konsentratsiyasini hisoblang.

Yechish:

1) Ma'lumki, natriy gidroksidning nisbiy molekular massasi: $M_r = 40$.

1 mol NaOH = 40 gramm. Uning molekular massasi 40 g/mol.

- 2) 2 litr (2000 ml) eritmada 16 gramm NaOH erigan holda mavjudligi masala shartidan ma'lum. 1 litr (1000 ml) shunday eritmada erigan NaOH ning massasini bilish kerak.

$$\begin{cases} 2000 \text{ ml eritmada} - 16 \text{ g NaOH erigan.} \\ 1000 \text{ ml eritmada} - x \text{ g NaOH erigan.} \end{cases}$$

$$x = \frac{1000 \cdot 16}{2000} = 8 \text{ g NaOH bor.}$$

- 3) $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$ formuladan foydalanib eritmaning molar konsentratsiyasi topiladi.

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{8 \cdot 1000}{40 \cdot 1000} = 0,2 \text{ mol/l.}$$

Ushbu masalani yechishda ikkinchi ishni bajarmasdan ham, masala shartida berilganlardan foydalanib formula asosida yechish mumkin.

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{16 \cdot 1000}{40 \cdot 2000} = 0,2 \text{ mol/l. Javob: } 0,2 \text{ mol/l.}$$

2. Kalsiy xloridning konsentratsiyasi 2 mol/l bo'lgan 500 ml eritmasini tayyorlash uchun qancha tuz kerak? Bunday eritmani qanday tayyorlash mumkin?

Yechish:

1) $M(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ g/mol}$. 2) 2 mol $\text{CaCl}_2 = 222 \text{ g}$.

- 3) 2 mol/l degani 1 l (1000 ml) eritmada 2 mol, ya'ni 222 g CaCl_2 borligini bildiradi. Endi 500 ml eritma uchun qancha tuz kerakligini topib olamiz.

$$\begin{cases} 1000 \text{ ml da } 222 \text{ g tuz bo'lsa,} \\ 500 \text{ ml da } x \text{ g tuz bo'ladi: } x = \frac{500 \cdot 222}{1000} = 111. \text{ Javob: } 111 \text{ g.} \end{cases}$$

- 4) 111 g CaCl_2 tuzini tarozida tortib olib, 500 ml li o'lchov kolbasiga solinadi. Tuz erib ketguncha oz-ozdan suv quyiladi. Tuz erib bo'lgach, kolbaning o'lchov belgisigacha, ya'ni 500 ml bo'lguncha suv quyiladi. Eritma yaxshilab aralastirilib, maxsus yorliq yopishtirilgan idishga quyiladi va og'zi tiqin yoki qopqoq bilan berkitiladi.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Dorixonalarda sotiladigan yodli eritma yodning spirtidagi 10% li eritmasidir. 500 g shunday eritma tayyorlash uchun qancha yod va erituvchi kerak?

- Natriy sulfat tuzining 7,1% li 200 g eritmasiga mol miqdor bariy xlorid eritmasi quyilganda hosil bo'lgan cho'kmaning massasini hisoblang.
- 5 litr 0,1 M li eritma tayyorlash uchun qancha aluminiy sulfat olish kerak?
- Nitrat kislotaning 10% li eritmasining (zichligi $1,056 \text{ g/sm}^3$) molar konsentratsiyasini toping?
- 200 g 10% li tuz eritmasi shu tuzning 300 g 20% li eritmasi bilan aralashtirilganda hosil bo'lgan yangi eritmadagi tuzning massa ulushini % larda aniqlang.

IV BOB YUZASIDAN TEST TOPSHIRIQLARI

1. A g tuz B g suvda eritildi. Eruvchini eritmadagi massa ulushini foiz konsentratsiyada topish imkonini beradigan formulani ko'rsating.

A. $C\% = \frac{A+B}{B} \cdot 100\%$. B. $C\% = \frac{A}{A+B} \cdot 100\%$.

C. $C\% = \frac{A+B}{A} \cdot 100\%$. D. $C\% = \frac{A}{B} \cdot 100\%$.

2. Molar konsentratsiya qanday formula bilan hisoblanadi?

A. $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$. B. $C_M = \frac{E \cdot 1000}{M \cdot V}$.

C. $C_M = \frac{M \cdot 1000}{m \cdot V}$. D. $C_M = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V}$.

3. Gazlarning suvda eruvchanligi quyidagi qaysi hollarda ortadi?

- Harorat ortganda.
- Bosim ortganda.
- Aralashtirib turilganda.
- A, B, C hollarning barchasida.

4. Quyidagi qaysi moddalar suvda juda oz eriydi?

- Shakar.
 - Osh tuzi.
 - Gips.
 - Soda.
 - Kislorod.
- A. 1, 2, 4. B. 3, 5. C. 2, 3. D. 4.

5. Eruvchanlik nima?

- 100 g erituvchida eruvchining erishi mumkin bo'lgan qiymati.
- 1000 g erituvchida eruvchining erishi mumkin bo'lgan qiymati.
- 10 g erituvchida eruvchining erishi mumkin bo'lgan qiymati.

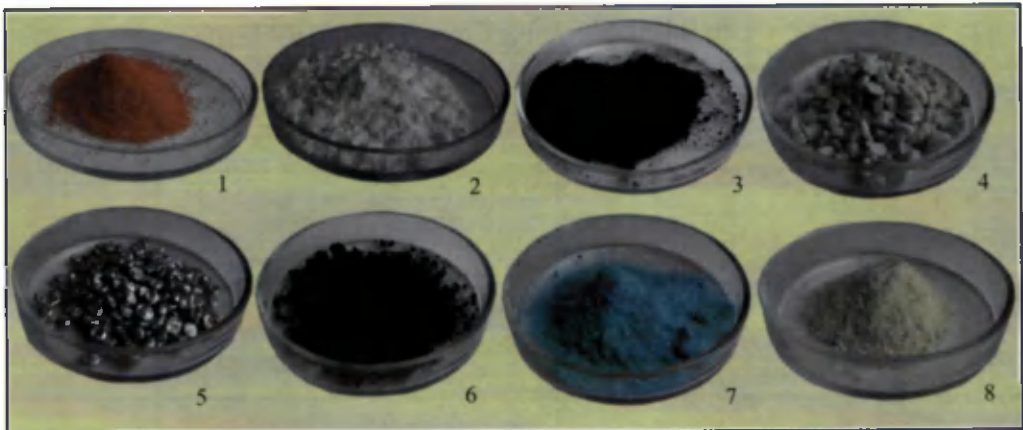
- D. 1 g erituvchida eruvchining erishi mumkin bo'lgan qiymati.
6. 100 g eritmada 34 g tuz erigan holatda bo'lsa, uning foiz konsentratsiyasi nechaga teng?
A. 0,34. B. 3,4. C. 34. D. 6,8.
7. Eritmaning 2 litrida 3 mol modda bo'lsa, uning molar konsentratsiyasi nechaga teng?
A. 3. B. 6. C. 1,5. D. 4,5.
8. Eritmaning 2 litrida 3 g-ekv modda bo'lsa, uning normal konsentratsiyasi nechaga teng?
A. 1,5. B. 3. C. 4,5. D. 6.
9. Eritmada erigan moddaning massa ulushi 0,034 ga teng bo'lsa, uning foiz konsentratsiyasi nechaga teng?
A. 0,034. B. 0,34. C. 3,4. D. 34.
10. 4°C dagi 18 g suvning hajmini aniqlang. Bu miqdor suv 100°C dan yuqori haroratda qanday hajmni egallydi?
A. 18 ml, 22400 ml. C. 22400 ml, 22400 ml.
B. 18 ml, 18 ml. D. 18 ml, 1800 ml.
11. Qish faslida suv havzalarining yuza qismi muzlaydi. Ammo qattiq holatdagi muz suv tubida cho'kmaydi. Bu hodisaning sababini tushuntiring.
A. Suvning anomal fizik xossaligidan biri 4°C dagi suvning zichligi eng yuqori, ya'ni 1 g/ml ga tengligi. Suvning zichligi 4°C dan yuqorida ham, past haroratda ham 1 g/ml dan kichik bo'ladi. Shuning uchun muz suvning sirtida joylashadi.
B. Qattiq moddalar suyuq moddalardan yengil bo'ladi.
C. Muz suvdan og'ir, u albatta cho'kadi.
D. Havo haroratiga bog'liq holda yo cho'kadi, yo cho'kmaydi.



ANORGANIK MODDALARNING ENG MUHIM SINFLARI

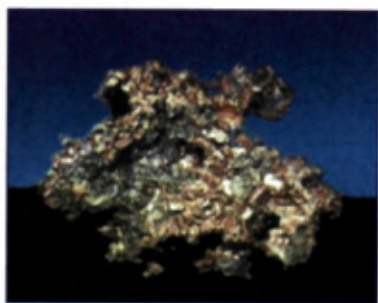
5.1. MODDALARNING TOIFALANISHI

38-§. METALLMASLAR VA METALLAR



36-rasm. Oddiy va murakkab moddalarning namunalari:
1–kaliy bixromat; 2–kaliy xlorid; 3–mis (II)-oksid; 4–ohaktosh;
5–rux metalli bo‘lakchalari; 6–ko‘mir; 7–mis kuporosi; 8–oltingugurt.

Barcha anorganik moddalar tarkibiga ko‘ra oddiy va murakkab moddalarga bo‘linadi (36-rasm). Bu haqida biz «Oddiy va murakkab moddalar» mavzusida dastlabki tushunchalarni o‘zlashtirgan edik (26-bet, 9-§):



37-rasm. Tabiiy mis bo'lagi.

Oddiy moddalar xossalari ko'ra metallar va metallmaslarga bo'linadi.

Metallar faqat metall atomlaridan tashkil topadi: masalan, mis – Cu (37-rasm), natriy – Na, kaliy – K, temir – Fe, magniy – Mg, kumush – Ag va b.

Metallmaslar faqat metallmas atomlaridan tashkil topadi: masalan, xlor – Cl₂, kislorod – O₂, ozon – O₃, oltingugurt – S₈, fosfor – P₄, azot – N₂ va b.

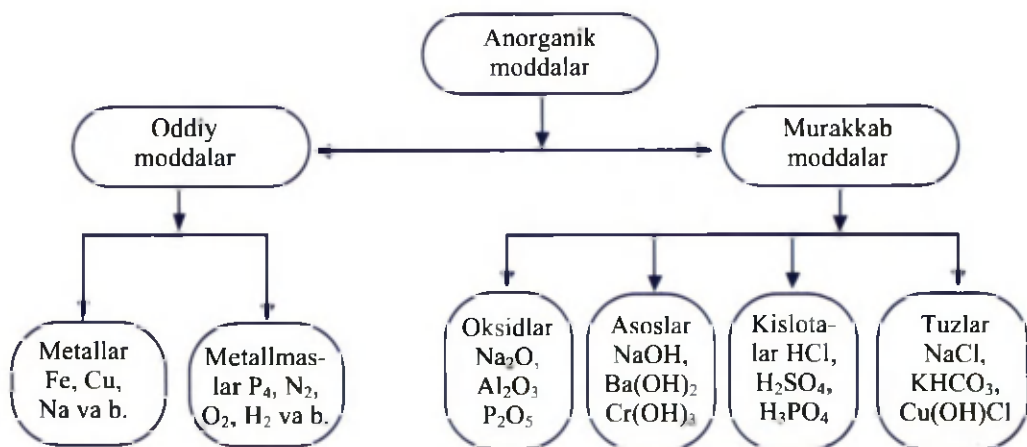
Metallar va metallmaslar ko'pincha qarama-qarshi bo'lgan turlicha fizik va kimyoviy xossalarga egadir (bu ular atomlarining elektron tuzilishi turlichaligi bilan izohlanadi).

9-jadval

Metallar va metallmaslarning ba'zi xossalari taqqoslash

Oddiy moddalar	Agregat holati (n.sh.)	Ba'zi fizik xossalari	Kristall panjara turi	Bog' turi
Metallar	Hg va Fr dan boshqa barchasi qattiq	Metall yaltiroqlik, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlik, plastiklik, cho'ziluvchanlik	Metall	Metall
Metallmaslar	Qattiq (oltingugurt S ₈ , fosfor P ₄ , yod J ₂ va b.) Suyuq (brom Br ₂) Gazsimon (xlor Cl ₂ , kislorod O ₂ , ozon O ₃ , vodorod H ₂ , azot N ₂)	Metall yaltiroqligi yo'q, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlikning yomonligi yoki yo'qligi	Atom (olmos, bor) Molekular (qattiq xlor, azot, kislorod uchun)	Qutbsiz kovalent

Umuman olganda, anorganik moddalarni sinflashda quyidagi sxemani o'zlashtirib olish maqsadga muvofiqdir:



Tayanch iboralar: anorganik modda, oddiy modda, murakkab modda, metall, metallmas.

Savol va topshiriqlar:



1. Qanday moddalar oddiy moddalar deb ataladi?
2. Oddiy moddalarning asosiy xususiyati nimada?
3. Metallar va metallmaslarni qanday farqlash mumkin?
4. Kremniy metallarga mansubmi yoki metallmaslarga? Javobingizni izohlang.
5. O'zbekistonda oddiy moddalar sifatida qaysi elementlar qayta ishlanadi?

39-§. MURAKKAB MODDALARNING TOIFALANISHI

Kislorod oddiy moddami yoki murakkab moddami? Suv-chi? Nima uchun (26-bet, 9-§).

Murakkab moddalar odatda anorganik va organik moddalarga bo'linadi. Organik moddalar deb uglerodning birikmalariga aytiladi (CO , CO_2 , H_2CO_3 va karbonatlar, HCN va sianidlar, karbidlar bundan istisno). Qolgan barcha birikmalar anorganik moddalardir.

Murakkab moddalar tarkibi (ikki elementli, ya'ni binar hamda ko'p elementli birikmalar) va kimyoviy xossalari (ya'ni funksiyalariga yoki funk-

sional belgilariga, guruhlariga) qarab quyidagi sinflarga bo'linadi: oksidlar, asoslar, kislotalar, tuzlar.

Murakkab moddalar oddiy moddalardan tubdan farq qilib, ularni oddiy moddalargacha parchalash mumkin. Murakkab moddalar orasida uzviy bog'lanish mavjud.

Ularning bo'linishi oldingi mavzudagi sxemada alohida ajratib ko'rsatilgan.

Murakkab moddalar turli elementlar atomlaridan tashkil topadi, xususan, oksidlar ikki xil element atomlaridan tashkil topgan murakkab moddalar bo'lsa (binar birikmalar), asoslar uch xil element atomlaridan, kislotalar ikki yoki uch xil element atomlaridan, tuzlar ikki, uch yoki to'rt xil element atomlaridan tashkil topgan murakkab moddalardir.



Tayanch iboralar: murakkab modda, binar birikma, funksional belgi, funksional guruh, oksid, asos, kislota, tuz, karbonat, sianid, karbid.

Savol va topshiriqlar:



1. Qanday moddalar murakkab moddalar deb ataladi?
2. Murakkab moddalarni binar va funksional guruhli birikmalarga ajratishda nimaga asoslaniladi?
3. Siz yashab turgan muhitda uchratgan anorganik murakkab moddalarni aytib bering.
4. O'zbekistonda qanday anorganik murakkab moddalar ishlab chiqariladi va qayta ishlanadi?

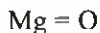
5.2. OKSIDLAR

40-§. OKSIDLARNING TARKIBI, TUZILISHI VA NOMLANISHI

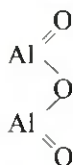
- Oksidlar deb biri kislorod bo'lgan, ikki elementdan tashkil topgan murakkab moddalarga aytiladi.
- Oksidlarning umumiy formulasi: E_2O_n (E – element, n – E elementning valentligi).

Oksidlarda kislorod atomi o'zaro bog'lanmaydi, balki boshqa element atomlari bilan bog'langan holda bo'ladi.

Oksidlarning empirik (sodda) va grafik formulalari quyidagi tarzda ifodalanadi:



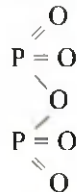
Magniy
oksid



Aluminiy
oksid



Uglerod (IV)-
oksid



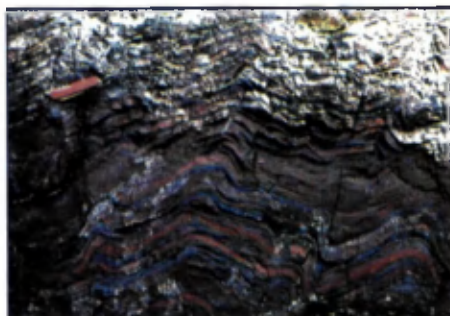
Fosfor (V)-
oksid

Nomlanishi. Doimiy valentlikka ega element oksidining nomi «*element nomi + oksid*» shaklida yasaladi: magniy oksid, aluminiy oksid.

Agar element o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lib, bir necha xil oksidlar hosil qilsa, element nomidan so'ng uning valentligi qavs ichida rim raqami bilan ko'rsatiladi va qavsdan keyin chiziqcha qo'yiladi hamda oksid so'zi yoziladi: CO_2 – uglerod (IV)-oksid, CO – uglerod (II)-oksid, P_2O_5 – fosfor (V)-oksid, P_2O_3 – fosfor (III)-oksid.

Element nomiga kislorod sonining yononcha sonlarda ifodalanishini qo'shib ham oksidlarni nomlash mumkin: CO_2 – uglerod dioksid, SO_2 – oltingugurt dioksid, SO_3 – oltingugurt trioksid, RuO_4 – ruteniy tetraoksid.

Oksidlarni nomlashda tabiatda uch-rashi yoki turmushda qo'llanishi, tarixiy nomlaridan ham foydalaniladi: so'ndiril-magan ohak – CaO ; H_2O – suv; SiO_2 – qum, kvars; MgO – magneziya; Fe_2O_3 – qizil temirtosh (38-rasm).



38-rasm. Fe_2O_3 qizil temirtosh minerali.



Tayanch iboralar: oksid, oksidning nomlanishi, empirik formula, grafik formula.

Savol va topshiriqlar:

1. Qanday moddalar oksidlar deb ataladi?
2. Oksidlarning empirik va grafik formulalari qanday ifodalanadi? Misollar bilan tushuntiring.
3. Oksidlarni qanday nomlash mumkin?
4. Quyidagi elementlarning oksidlari formulalarini va nomlarini



- yozing: 1) kaliy; 2) rux; 3) kremniy (IV); 4) xrom (III); 5) xlor (VII); 6) simob (II).
- Quyidagi oksidlarning grafik formulalarini ifodalang: 1) Cu_2O ; 2) P_2O_3 ; 3) Mn_2O_7 ; 4) SO_3 ; 5) N_2O_3 .
 - Temirning oksidi tarkibida 72,2% temir va 27,8% kislorod bor. Shu oksidning formulasini va nomini toping.

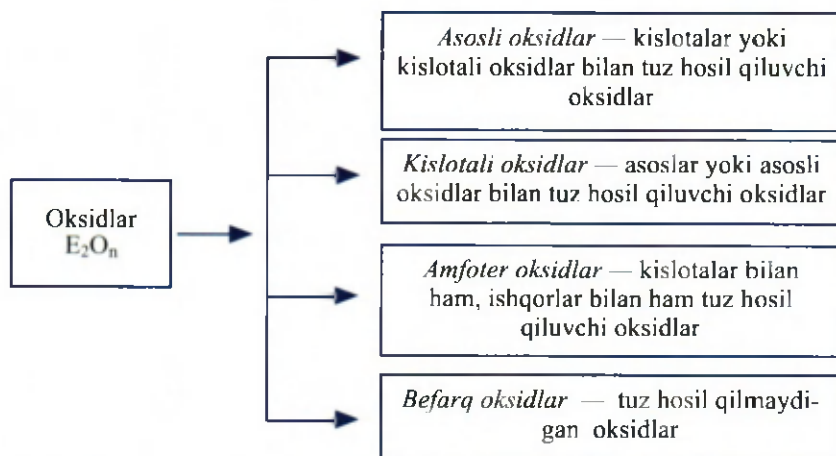
41-§. OKSIDLARNING TOIFALANISHI

Oksidlar kimyoviy xossalariga ko'ra tuz hosil qiluvchi va tuz hosil qilmaydigan oksidlarga bo'linadi.

- **Kimyoviy reaksiyalarda tuz hosil qiladigan oksidlar asosli (Na_2O , CaO , FeO), kislotali (CO_2 , SO_2 , P_2O_5), amfoter (ZnO , Cr_2O_3 , Al_2O_3) oksidlarga toifalanadi.**

(Amfoterlik — ikki taraflama xossalarni namoyon qilish, kimyoda ham asoslilik, ham kislotalilikning namoyon bo'lishi. Amfoter oksidlar xossalari bilan 8-sinf kimyo kursida to'liq ma'lumotga ega bo'lasiz).

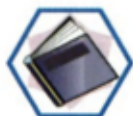
- **Kimyoviy reaksiyalarda tuz hosil qilmaydigan oksidlar befarq oksidlar deb ataladi (NO , CO , N_2O va b.)**



Asosli oksidlar va kislotali oksidlar qarama-qarshi xossalarga ega, amfoter oksidlar esa sharoitdan kelib chiqib kislotali yoki asosli xossani namoyon qilishi mumkin. Quyidagi jadvalda asosli, kislotali, amfoter oksidlarning ba'zi xossalari berilgan.

Asosli, kislotali, amfoter oksidlarning ba'zi xossalari

Oksidlarning xossalari	Oksidlar		
	Asosli	Kislotali	Amfoter
Agregat holati	Qattiq	Qattiq, suyuq, gaz	Qattiq
Gidroksidlarning xossalari	Asos	Kislota	Kislota-asos xossalari-ni namoyon qiladi
Ishqor bilan ta'sirlashishi	Ta'sirlashmaydi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi
Kislota bilan ta'sirlashishi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi	Ta'sirlashmaydi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi
Asosli oksidlar bilan ta'sirlashishi	Ta'sirlashmaydi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi
Kislotali oksid bilan ta'sirlashishi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi	Ta'sirlashmaydi	Ta'sirlashib tuz hosil qiladi



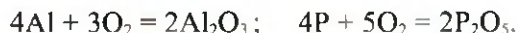
Tayanch iboralar: tuz hosil qiluvchi oksid, tuz hosil qilmaydigan oksid, asosli oksid, kislotali oksid, amfoter oksid, befarq oksid.

Savol va topshiriqlar:

1. Qanday oksidlarni a) asosli; b) kislotali; d) amfoter; e) befarq oksidlar deb ataladi?
2. 20 g magniy oksidi va 63 g nitrat kislota orasidagi reaksiyadan hosil bo'ladigan tuzning massasini toping (J: 74 g).
3. Temir (III), marganes (II, VII), xrom (II, III, VI), oltingugurt (IV, VI), xlor (I, VII)-oksidlarining formulalarini va nomlarini yozing.
4. Rux oksidining sulfat kislota, nitrat kislota, fosfat kislota, kaliy gidroksidi bilan reaksiyalarini yozing.

**42-§. OKSIDLARNING OLINISHI VA XOSSALARI****Oksidlarning olinishi.**

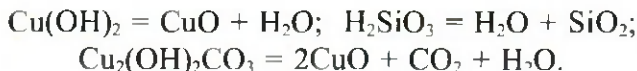
1. Oddiy moddalarning kislorod bilan o'zaro ta'sirlashishi (yonishi) natijasida:



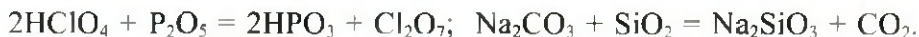
2. Murakkab moddalarning kislorod bilan o'zaro ta'sirlashishi (yonishi) natijasida:



3. Murakkab moddalarning (asoslar, kislotalar, tuzlar) parchalanishi natijasida:



4. Ba'zi boshqa reaksiyalar natijasida:

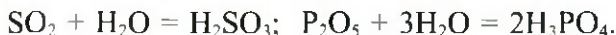


Kimyoviy xossalari.

1. Ishqoriy va ishqoriy-yer metallarning oksidlari suv bilan ta'sirlashib, gidratlar – suvda eriydigan asoslarni (ishqorlarni) hosil qiladi:



2. Ba'zi metallmaslarning oksidlari suv bilan ta'sirlashib kislotalarni hosil qiladi:



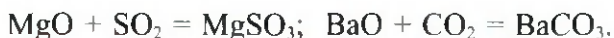
3. Metallar oksidlari kislotalar bilan ta'sirlashib, tuz va suvni hosil qiladi:



4. Metallmaslar oksidlari asoslar bilan ta'sirlashib, tuz va suvni hosil qiladi:

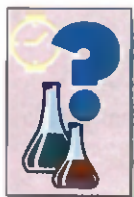


5. Metallarning oksidlari metallmaslar oksidlari bilan ta'sirlashib tuzni hosil qiladi:



Savol va topshiriqlar:

1. Uglerod (IV)-oksidni qanday yo'llar bilan olish mumkin?
2. Quyidagi sxemani amalga oshirish uchun zarur bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing: $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO}$; $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO}$; $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$.
3. Quyidagi jadval asosida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing:



Moddalar	SO ₃	SiO ₂	BaO	CuO	Al ₂ O ₃	ZnO
H ₂ O						
H ₂ SO ₄						
NaOH						

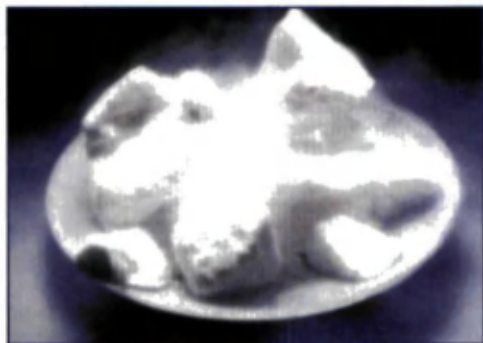
4. 16 g mis (II)-oksid n.sh. da o'lchangan qancha vodorod bilan reaksiyaga kirishadi va bunda necha gramm mis hosil bo'ladi?

43-§. ENG MUHIM OKSIDLARNING ISHLATILISHI

Karbonat angidrid – CO₂.

CO₂ havoning doimiy tarkibiy qismi bo'lib, uning 0,03% ini tashkil etadi. O'simliklarning asosiy ozuqasi. Barcha yashil o'simliklar havodan bargi orqali karbonat angidridni, ildizi orqali suvni olib, quyosh nuri ta'sirida ularni organik ozuqa moddalarga – qandlarga aylantiradi va havoga kislorodni ajratib chiqaradi. Bu jarayon *fotosintez* deb ataladi.

Karbonat angidriddan salqin ichimliklarni gazlashda keng foydalaniladi. Sovituvchi vosita sifatida karbonat angidridning qattiq holga keltirilgani – «quruq muz» dan foydalaniladi. Karbonat angidrid kir yuvish sodasi, ichimlik sodasi va boshqa ko'plab moddalar ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida ishlatiladi (39-rasm).



39-rasm. «Quruq muz» va uning fenolftaleini ishqor eritmasi bilan ta'sirlashib, neytrallasishi va indikator rangining yo'qolishi.

Kremniy (IV)-oksid – SiO₂.

Kremniy (IV)-oksid ham tabiatda keng tarqalgan oksid bo'lib, asosan, qum shaklida uchraydi. Qum eng muhim qurilish materiallaridan hisoblanadi. Kremniy bu oksidning kristall tuzilishi o'ziga xos bo'lgan turi kvarts deb ataladi. Ultrabinafsha nurlarni to'liq o'tkazish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun kvarts tibbiyotda ultrabinafsha nur bilan ishlovchi asboblarda qo'llaniladi. Qiyin suyuqlanuvchan bo'lganligi undan kimyoviy shisha idishlar tayyorlash imkonini beradi. Kvarstning turli tabiiy ko'rinishlari: ametist, saffir, xalsedon, yoqut minerallari – qimmatbaho va yarim qimmatbaho zargarlik toshlari sifatida ham ishlatiladi. Undan tashqari, yarimo'tkazgichlar fizikasi uchun kremniy yarimo'tkazgichi tayyorlashda asosiy material hisoblanadi.

Kalsiy oksid – CaO.

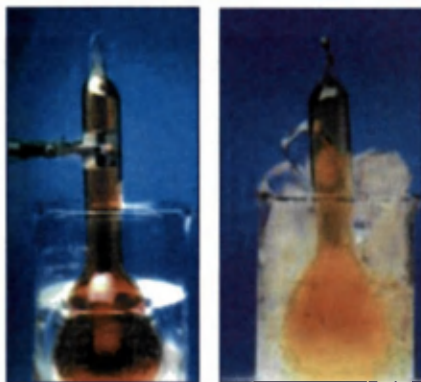
Bu oksid so'ndirilmagan ohak yoki mahalliy tilda ohak deb ataladi. Tabiatda keng tarqalgan ohaktoshni kuydirib olinadi. Qurilish sanoati uchun asosiy xomashyo materiali bo'lib hisoblanadi. Undan turli qorishmalar, sement tayyorlanadi. Tuproqning kislotaliligi ortib ketganda ma'lum miqdorda uni neytrallashtirish uchun ham ishlatiladi. Daraxtlar va boshqa o'simliklardagi zararkundalarni bartaraf etish uchun uning suvli eritmalaridan foydalanish yaxshi natija beradi. Kimyoviy moddalar ishlab chiqarishda ham katta ahamiyatga ega.

Oltinugurt (VI)-oksid – SO₃.

Oltinugurtning bu oksidini sulfat angidrid deb ham ataladi. Bu oksid tabiatda erkin holda uchramaydi. Uni temir kolchedanini kuydirishda hosil bo'ladigan sulfat angidridni (oltinugurt (IV)-oksid – SO₂) oksidlab olinadi. Asosan sulfat kislota ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Sulfat kislota esa ko'plab boshqa moddalar, dorivor preparatlar olishda asosiy xomashyolardan hisoblanadi, individual tarzda avtomobillar akkumulyator batareyalarida ishlatiladi.

Azot (IV)-oksid – NO₂.

Bu oksid tabiatda uchramaydi (40-rasm). Asosan sintetik yo'l bilan olinadi va nitrat kislota ishlab chiqarish uchun sarflanadi. Nitrat kislota esa azotli mineral o'g'itlar, nitrobirikmalar, ko'plab dorivor moddalar ishlab chiqarishda asosiy manbalardandir.



40-rasm. NO₂ ning gaz holati va muzli muhitdagi holati.

5.3. ASOSLAR

44-§. ASOSLARNING TARKIBI, TUZILISHI VA NOMLANISHI

- Asoslar deb metall atomi va bir yoki bir necha gidroksoguruhlardan tashkil topgan murakkab moddalarga aytiladi (ammoniy gidroksid NH_4OH ham shu moddalar guruhiga kiradi).
- Asoslar tarkibidagi gidroksoguruhlar soni metall atomining valentligiga son jihatdan teng bo'ladi, chunki gidroksoguruh shartli ravishda bir valentli.
- Asoslar funksional guruhli moddalar toifasiga mansubdir.
- Asoslarning umumiy formulasi $\text{M}(\text{OH})_n$ tarzida ifodalanadi: bu yerda M – metall atomi; n – metall atomining valentligi.

Asoslarda kislorod atomi vodorod va metall atomi orasida ularning har biri bilan bog' hosil qilgan holda joylashadi.

Nomlanishi. Asoslarning nomi o'zgarmas valentli metallar uchun «metall atomi nomi + gidroksid» shaklida yasaladi: kaliy gidroksid – KOH, bariy gidroksid – $\text{Ba}(\text{OH})_2$, aluminiy gidroksid – $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Agar metall atomi o'zgaruvchan valentli bo'lsa va bir necha xil gidroksidlar hosil qilsa, metall atomi nomidan so'ng uning valentligi qavs ichida rim raqami bilan ko'rsatiladi va qavsdan keyin chiziqcha qo'yiladi hamda gidroksid so'zi yoziladi: vismut (III)-gidroksid – $\text{Bi}(\text{OH})_3$, mis (II)-gidroksid – $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

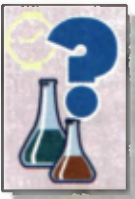
Metall atomi nomiga gidroksoguruh sonining yononcha sonlarda ifodalanishini qo'shib ham gidroksidlarni nomlash mumkin: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – kalsiy digidroksid; $\text{Bi}(\text{OH})_3$ – vismut trigidroksid.



Tayanch iboralar: metall atomi, gidroksoguruh, gidroksid nomi.

Savol va topshiriqlar:

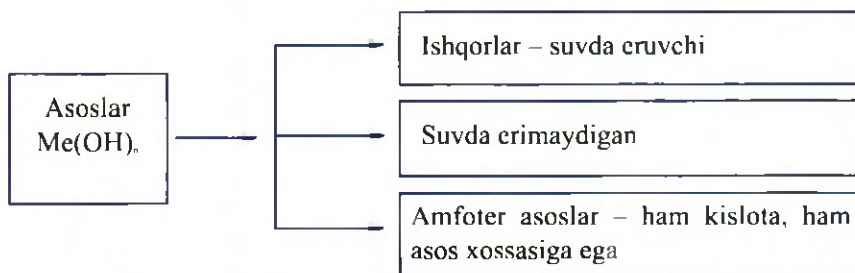
1. Qanday moddalar asoslar deb ataladi?
2. Asoslar qanday nomlanadi?
3. Bariy gidroksid, kaliy gidroksid, kalsiy gidroksid, lantan gidroksid, toriy gidroksidlarning empirik formulasini va grafik tasvirlanishini yozing.
4. Quyidagi oksidlarga mos keluvchi asoslarning formulalarini va nomlarini yozing: CaO , Li_2O , FeO , Al_2O_3 .



45-§. ASOSLARNING TOIFALANISHI

Asoslar fizik xossasi, ya'ni suvda erishi va erimasligiga qarab ishqor va suvda erimaydigan asos hamda kimyoviy xossalariga ko'ra yana amfoter asoslarga ham bo'linadi.

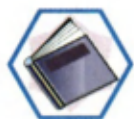
- Suvda eruvchi asoslar ishqorlar deb ataladi (NaOH, KOH).
- Suvda erimaydigan asoslarga qolgan barcha asoslar kiradi ($\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{In}(\text{OH})_2$).
- Amfoter asoslar ham kislota, ham asos xossalarini namoyon qiladi ($\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$).



Suvda eriydigan asoslar teri va to'qimalarni o'yish xossasiga ega bo'lgani uchun o'yuvchi ishqor deb ataladi. Ishqorlar bilan ishlashda ehtiyot bo'lish kerak!

KOH – o'yuvchi kaliy.

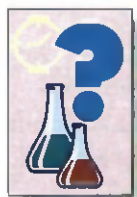
NaOH – o'yuvchi natriy.



Tayanch iboralar: ishqor, suvda erimaydigan asos, amfoter asos.

Savol va topshiriqlar:

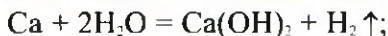
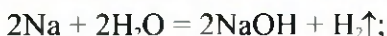
1. Asoslarni qanday sinflarga bo'lish mumkin?
2. Suvda eriydigan asoslar qanday umumiy nom bilan ataladi?
3. Amfoter asoslarning xossalari ularni hosil qilgan metallarning Davriy sistemadagi o'ri bilan bog'liqmi?
4. Aluminiy, xrom, rux metallari hosil qilgan amfoter asoslarning formulalarini yozing va ularning amfoterlik xossasini ko'rsatuvchi reaksiya tenglamalarini keltiring.
5. Tarkibi quyidagicha bo'lgan asosning formulasini aniqlang: Mn–61,8%; O–36%; H–2,22%.



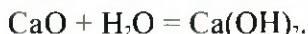
46-§. ASOSLARNING OLINISHI VA XOSSLARI

Olinishi.

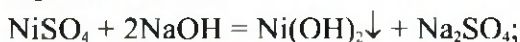
1. Ishqoriy va ishqoriy-yer metallarining suv bilan ta'sirlashishi natijasida olinadi (41-rasm):



2. Asoslar ishqoriy va ishqoriy-yer metallari oksidlarining suv bilan ta'sirlashishi natijasida ham olinadi:



3. Suvda erimaydigan asoslar tuzlarning suvdagi eritmasini ishqorlar bilan ta'sirlashishi natijasida olinadi:



Fizik xossalari.

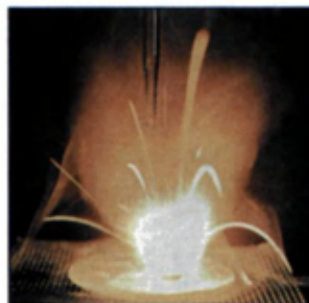
Asoslar – turli ranglarga ega bo'lgan qattiq moddalardir: KOH, NaOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – oq rangli, $\text{Ni}(\text{OH})_2$ – yashil rangli, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – qo'ng'ir rangli moddalar va h.k.

Ishqoriy va ishqoriy-yer metallar (berilliy va magniydan boshqa) gidroksidlari suvda eriydi. Qolgan asoslar suvda erimaydi yoki juda yomon eriydi. Qattiq asoslar kristall panjaralari tugunlarida metall ionlari va gidroksid ionlari turadi.

Kimyoviy xossalari.

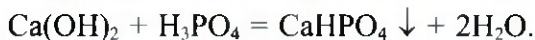
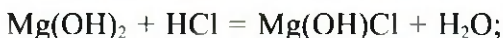
1. Suvda eriydigan asoslar indikatorlar rangini o'zgartiradi. Masalan, fenolftaleinning suv-spirтли eritmasi har qanday suvda eruvchi asos ta'sirida pushti rangga kiradi:

Indikator nomi	Neytral eritmadagi rangi	Ishqoriy eritmadagi rangi
Lakmus	Binafsha	Ko'k
Metilzarg'aldog'i	To'q sariq	Sariq
Fenolftalein	Rangsiz	Pushti

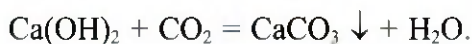


41-rasm. Na ga suv ta'siri.

2. Asoslar kislotalar bilan ta'sirlashib, tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deb ataladi):



3. Asoslar kislotali oksidlar bilan ta'sirlashadi, natijada tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya ham neytrallanish reaksiyasiga misol bo'ladi):



4. Ishqorlar tuzlar bilan ta'sirlashadi va yangi asos hamda tuz (sharoitga qarab o'rta yoki asosli) hosil qiladi:

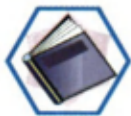
A. O'rta tuz



B. Asosli tuz



5. Asoslar qizdirilganda metall oksidi va suvga parchalanadi (KOH va NaOH dan tashqari):



Tayanch iboralar: asoslar, suvda eriydigan asoslar, suvda erimaydigan asoslar, asosli tuz.

Savol va topshiriqlar:



1. Qanday moddalar asoslar deb ataladi?
2. Neytrallanish reaksiyasini misollar bilan tushuntiring.
3. Quyidagilar orasidagi reaksiyalarni yozing: 1) kaliy gidroksid + nitrat kislota; 2) kaliy gidroksid + nikel (II)-xlorid; 3) vismut trigidroksid + sulfat kislota; 4) kaliy gidroksid + silikat kislota; 5) natriy gidroksid + magniy sulfat.
4. 8 g natriy gidroksid va 19 g sulfat kislota orasidagi reaksiyadan qancha miqdor mahsulotlar hosil bo'ladi?

47-§. ENG MUHIM ASOSLARNING ISHLATILISHI

Natriy gidroksid (o'yuvchi natriy) – NaOH.

Oq tusli, suvda juda yaxshi eriydigan, hatto havodagi suv bug'larini ham tortib olib suyuqlanadigan (gigroskopik) qattiq modda. Natriy gidroksidning suvdagi kuchsiz eritmasi qo'l bilan ushlab ko'rilganda sovundek tuyuladi va terini o'yib yuboradi. Shuning uchun u texnik maqsadlarda «kaustik soda» deb ham nomlanadi. O'yuvchi natriy bilan ishlaganda juda ehtiyot bo'lish kerak! Uni teri va kiyimlarga tegishidan saqlanish kerak.

Natriy gidroksid sanoat miqyosida ko'p ishlab chiqariladi. Sanoatda uni osh tuzi (natriy xlorid tuzi) eritmasidan elektroliz (elektr toki yordamida parchalash) yo'li bilan olinadi.

Natriy gidroksid – kimyo sanoati uchun eng muhim xomashyolardan biridir: neftni qayta ishlash mahsulotlarini tozalashda; sovun, qog'oz ishlab chiqarishda; to'qimachilik va sun'iy tola ishlab chiqarish hamda sanoatning boshqa ko'plab sohalorida qo'llaniladi.

Kaliy gidroksid (o'yuvchi kaliy) – KOH.

Oq tusli, suvda juda yaxshi eriydigan qattiq modda. Xossalari jihatidan o'yuvchi natriyga juda o'xshab ketadi. Sanoatda o'yuvchi natriy kabi kaliy xlorid tuzi eritmasidan elektroliz qilib olinadi. Uning ta'sir kuchi o'yuvchi natriynikiga o'xshasa-da, tannarxi qimmatligi tufayli kamroq ishlatiladi.

Kalsiy gidroksid (so'ndirilgan ohak) – Ca(OH)₂.

Oq g'ovak modda, kuchli asos hisoblanadi, suvda kam eriydi: 1 l suvda 20°C da 1,56 g eriydi. Uning suvdagi bir jinsli eritmasi «ohakli suv» deb ataladi (loyqalangan holda esa «ohak suti» deb ataladi) va ishqoriy muhitga ega bo'ladi. Kalsiy gidroksid sanoatda ohaktoshni kuydirib olinadigan kalsiy oksidi, ya'ni so'ndirilmagan ohakka (yoki oddiy ohak) suv ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi:



So'ndirilgan ohak asosan qurilishda sementli, qumli va boshqa xil qorishmalar tayyorlashda (xususan, uning suv va qum bilan qorishmasi «ohakli qorishma» deb atalib, g'ishtlarni terib chiqish qorishmasi bo'lib hisoblanadi), kislotaliligi ortib ketgan tuproqlarni neytrallashtirishda, qishloq xo'jaligi zararkundalariga qarshi kurash vositasi sifatida keng qo'llaniladi.



Tayanch iboralar: o'yuvchi natriy, kaustik soda, gigroskopik modda, elektroliz, o'yuvchi kaliy, so'ndirilgan ohak, ohakli suv, ohak suti, ohakli qorishma.



Savol va topshiriqlar:

1. Kalsiy gidroksidni qanday yo'llar bilan olish mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing.
2. «So'ndirilmagan ohak», «so'ndirilgan ohak», «ohak suti», «ohakli suv» tushunchalari nimani anglatadi?
3. Natriy va kaliy gidroksidlarning olinishidagi kimyoviy reaksiyalar tenglamalarini yozing.
4. 14,8 g so'ndirilgan ohak olish uchun qancha ohaktosh kerak bo'ladi?

5.4. KISLOTALAR

48-§. KISLOTALAR TARKIBI, TUZILISHI VA NOMLANISHI

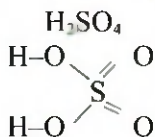
- Kislotalar deb tarkibida metall atomlariga almashina oluvchi vodorod atomlari hamda kislota qoldig'idan iborat bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi.
- Kislotalar tarkibidagi vodorod atomlari soni kislota qoldig'ining valentligiga son jihatdan teng bo'ladi, chunki vodorod bir valentlidir.
- Kislotalar funksional guruhli moddalar toifasiga mansubdir.
- Kislotalarning umumiy formulasi H_nK tarzida ifodalanadi: bu yerda K – kislota qoldig'i; n – kislota qoldig'ining valentligi.

Kislotalarda vodorod kislota qoldig'i bilan to'g'ridan to'g'ri bog' hosil qilgan holda birikadi.

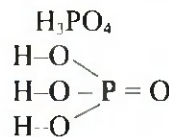
Kislotalarning empirik va grafik tasvirlanishini quyidagicha ifodalash mumkin:



Xlorid kislota



Sulfat kislota



Ortofosfat kislota

Nomlanishi. Kislotalarning nomi kislota qoldig'i nomidan keltirib chiqariladi. Bunda quyidagi asosiy kislota qoldiqlari nomi va mos keladigan

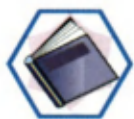
kislotalar nomi hamda ularning formulalari berilgan jadvaldan foydalanamiz (kislota qoldiqlari valentligi chiziqchalar bilan ko'rsatilgan):

11-jadval

Kislotalar nomlari

Mos kislota nomi	Kislota formulasi	Kislota qoldig'i formulasi	Kislota qoldig'i nomi
Ftorid	HF	-F	Ftorid
Xlorid	HCl	-Cl	Xlorid
Bromid	HBr	-Br	Bromid
Yodid	HJ	-J	Yodid
Sianid	HCN	-CN	Sianid
Sulfid	H ₂ S	=S	Sulfid
Sulfit	H ₂ SO ₃	=SO ₃	Sulfit
Sulfat	H ₂ SO ₄	=SO ₄	Sulfat
Nitrit	HNO ₂	-NO ₂	Nitrit
Nitrat	HNO ₃	-NO ₃	Nitrat
Ortofosfat	H ₃ PO ₄	≡PO ₄	Ortofosfat
Fosfit	H ₃ PO ₃	=PO ₃ H	Fosfit
Metafosfat	HPO ₃	-PO ₃	Metafosfat
Pirofosfat	H ₄ P ₂ O ₇	≡P ₂ O ₇	Pirofosfat
Dixromat	H ₂ Cr ₂ O ₇	=Cr ₂ O ₇	Dixromat
Xromat	H ₂ CrO ₄	=CrO ₄	Xromat
Silikat	H ₂ SiO ₃	=SiO ₃	Silikat
Borat	H ₃ BO ₃	≡BO ₃	Borat
Permanganat	HMnO ₄	-MnO ₄	Permanganat
Manganat	H ₂ MnO ₄	=MnO ₄	Manganat
Arsenat	H ₃ AsO ₄	≡AsO ₄	Arsenat
Arsenit	H ₃ AsO ₃	≡AsO ₃	Arsenit
Perxlorat	HClO ₄	-ClO ₄	Perxlorat
Xlorat	HClO ₃	-ClO ₃	Xlorat
Xlorit	HClO ₂	-ClO ₂	Xlorit
Gipoxlorit	HClO	-ClO	Gipoxlorit
Bromit	HBrO ₂	-BrO ₂	Bromit
Bromat	HBrO ₄	-BrO ₄	Bromat
Karbonat	H ₂ CO ₃	=CO ₃	Karbonat

Demak, kislota nomi «kislota qoldig'i nomi + kislota» so'zlari qo'shib yasaladi.



Tayanch iboralar: kislota, kislota qoldig'i, ftorid, xlorid, bromid, yodid, sianid, sulfid, sulfit, sulfat, nitrit, nitrat, ortofosfat, fosfit, metafosfat, pirofosfat, dixromat, xromat, silikat, borat, permanganat, manganat, arsenat, arsenit, perxlorat, xlorat, xlorit, gipoxlorit, bromit, bromat, atsetat, oksalat, karbonat.

Savol va topshiriqlar:



1. Kislotalar deb qanday moddalarga aytiladi?
2. Kislotalar funksional guruhli moddalarga mansub deganda nimani tushunasiz?
3. Kislotalar qanday nomlanadi?
4. Quyidagi kislotalarning grafik formulasini yozing: H_2S , H_2SO_3 , $HClO$.

49-§. KISLOTALARNING TOIFALANISHI

Kislotalar tarkibida kislorod atomi mavjudligiga qarab kislorodli va kislorodsiz kislotalarga toifalanadi:



Kislorodsiz kislotalarga quyidagilarni misol keltirish mumkin: HF , HCl , HBr , HJ , HCN , H_2S .

Kislorodli kislotalarga esa quyidagilarni misol keltirish mumkin: H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CrO_4 , H_2SiO_3 , H_3BO_3 .

Kislotalar tarkibidagi vodorod soniga qarab bir negizli, ikki negizli, uch negizli va ko'p negizli kislotalarga toifalanadi.

Kislotalarning negizlilikiga quyidagi jadvalda misollar keltirilgan.

Kislotalarning negizliliği

Bir negizli	Ikki negizli	Uch negizli	Ko'p negizli
HF	H ₂ C ₂ O ₄	H ₃ AsO ₄	H ₄ P ₂ O ₇
HCl	H ₂ CO ₃	H ₃ AsO ₃	
HBr	H ₂ S	H ₃ PO ₄	
HJ	H ₂ SO ₃	H ₃ BO ₃	
HCN	H ₂ SO ₄		
HNO ₂	H ₂ Cr ₂ O ₇		
HNO ₃	H ₂ CrO ₄		



Tayanch iboralar: kislordsiz kislotalar, kislordli kislotalar, bir negizli kislota, ikki negizli kislota, uch negizli kislota, ko'p negizli kislota.

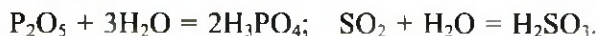
**Savol va topshiriqlar:**

1. Kislotalar qanday belgilari asosida toifalanadi?
2. Bir negizli kislotalar hosil qilishi mumkin bo'lgan moddalarni ko'rsating: CO₂, SO₂, NO₂, P₂O₅, Cl₂, S.
3. Oltinugurtdan boshqa qaysi oddiy moddalar vodorod bilan to'g'ridan to'g'ri birikib ikki negizli kislota hosil qilishi mumkin?

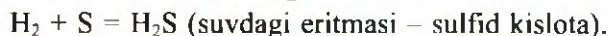
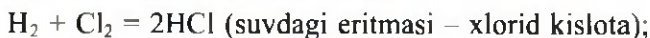
50-§. KISLOTALARNING OLINISHI VA XOSSALARI

Olinishi. Kislotalar quyidagi usullar yordamida olinadi:

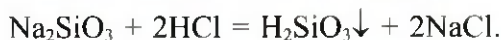
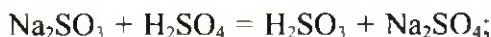
1. Kislordli kislotalarni kislotali oksidlar bilan suvning o'zaro ta'siri natijasida olish mumkin:



2. Kislordsiz kislotalarni metallmaslarning vodorod bilan ta'sirlashuvi mahsulotlarini suvda eritib olish mumkin:



3. Kislotalarni ularning tuzlariga boshqa kislotalarni ta'sir ettirib olish mumkin:



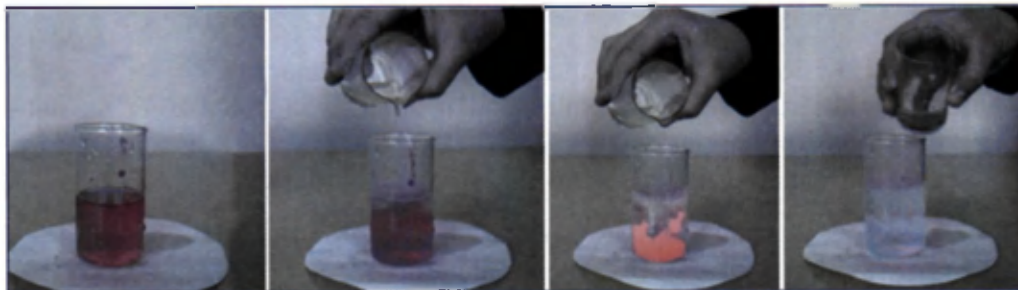
Fizik xossalari. Kislotalar qattiq (borat, ortofosfat kislotalar), suyuq (sulfat, nitrat kislotalar) bo'lishi mumkin. Ularning ko'pchiligi suvda yaxshi eriydi va ayrim gazlarning (vodorod xlorid – HCl, vodorod bromid – HBr, vodorod sulfid – H₂S) suvdagi eritmalari ham kislotalar bo'lib hisoblanadi. Kislota molekularida vodorod kislota qoldiqlari bilan bog'langan holda bo'ladi.

Kimyoviy xossalari. Kislotalarning kimyoviy xossalari ularni ancha faol moddalar ekanligini ko'rsatadi:

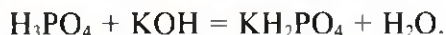
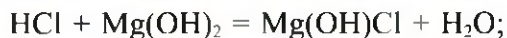
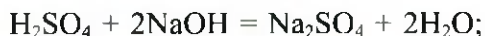
1. Kislotalar indikatorlar rangini o'zgartiradi. Masalan, quyidagi jadvalda indikatorlarning kislotalar ta'sirida rang o'zgartirishlari keltirilgan.

Indikator nomi	Neytral eritmadagi rangi	Kislota eritmasidagi rangi
Lakmus	Binafsha	Qizil
Fenolftalein	Rangsiz	Rangsiz
Metilzarg'aldog'i	To'q sariq	To'q qizil

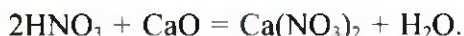
2. Kislotalar asoslar bilan ta'sirlashib, tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deb ataladi) (42-rasm):



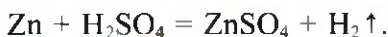
42-rasm. Fenolftaleinli ishqor eritmasini kislota eritmasi bilan neytrallashda indikator rangining yo'qolishi.



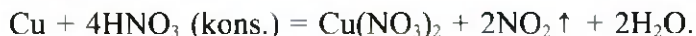
3. Kislotalar asosli oksidlar bilan ta'sirlashadi, tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya ham neytrallanish reaksiyasiga misol bo'ladi):



4. Kislotalar metallar bilan ta'sirlashadi va tuz hamda sharoitga qarab vodorod ajralib chiqadi yoki boshqa mahsulotlar hosil bo'ladi (43-rasm):



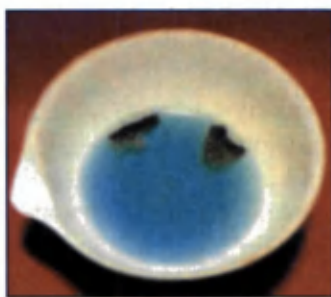
Metallarning faollik qatorida vodoroddan chapda turgan metallar uni kislotalardan siqib chiqaradi, o'ngda turganlari esa siqib chiqara olmaydi va bunda boshqa mahsulotlar hosil bo'ladi (44-rasm):



43-rasm. Ruxning sulfat kislotada erishi va vodorod ajralib chiqishi.

Metallarning faollik qatori

Vodorodni siqib chiqaradi														Vodorodni siqib chiqara olmaydi					
Li	Cs	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Au	Pt



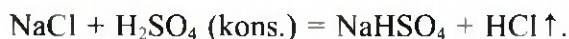
44-rasm. Mis va boshqa ba'zi metallarning turli kislotalar bilan ta'sirlashuvi.

5. Kislotalar tuzlar bilan ta'sirlashadi va yangi kislota hamda yangi tuz (sharoitga qarab o'rta yoki nordon) hosil qiladi:

A. O'rta tuz va yangi kislota



B. Nordon tuz va yangi kislota



D. Faqat nordon tuz



6. Ayrim kislotalar qizdirilganda kislotali oksid va suvga parchalanadi:



Tayanch iboralar: kislota, kislородli kislota, kislородsiz kislota, neytrallanish reaksiyasi, kislotali oksid, nordon tuz, metallarning faollik qatori.

Savol va topshiriqlar:



1. Kislotalar qanday usullar bilan olinishi mumkin? Sulfat kislota, sulfid kislota, karbonat kislotalarning olinish reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Borat, manganat, sulfat, sulfit, nitrat, ortofosfat kislotalarga to'g'ri keladigan kislotali oksidlar formulalarini yozing.
3. Quyidagi metallardan qaysi birlari xlorid kislotadan vodorodni siqib chiqaradi: kaliy, bariy, simob, temir, mis, kumush, natriy, magniy, aluminiy, rux?
4. Quyidagilar orasidagi reaksiya tenglamalarini yozing: 1) kaliy gidroksid + nitrat kislota; 2) sulfat kislota + natriy xlorid; 3) mis (II)-oksid + sulfat kislota; 4) natriy gidroksid + kremniy (IV)-oksid; 5) xlorid kislota + magniy karbonat.
5. 196 g mis digidroksid va 73 g xlorid kislota orasidagi reaksiyadan qancha miqdor mahsulotlar hosil bo'ladi?



7-amaliy mashg'ulot.

SULFAT KISLOTA BILAN MIS (II)-OKSID, SHUNINGDEK, TEMIR (III)-OKSID ORASIDAGI ALMASHINISH REAKSIYALARINI OLIB BORISH VA REAKSIYA MAHSULOTLARINI ERITMADAN AJRATISH

Bu amaliy mashg'ulot metall oksidlarining kislotalar bilan o'zaro ta'sirlashuvi va reaksiyalarning borish shart-sharoitlarini bilib olish imkonini beradi.

Mis (II)-oksid va temir (III)-oksidning sulfat kislota bilan o'zaro ta'sirlashuvini parallel tarzda olib borish mumkin.

- Metall oksidlarining sulfat kislota bilan ta'sirlashuv reaksiyasi yoziladi.
- Probirkaga 5 ml sulfat kislota eritmasidan ehtiyotlik bilan quyiladi. Eritma qaynaguncha qizdiriladi. Sulfat kislota bilan ishlashda va qizdirishda juda ehtiyot bo'lish zarur!
- Sulfat kislota qaynoq eritmasiga shisha tayoqcha bilan aralashtirilib turgan holda oz-ozdan mis (II)-oksid qo'shiladi va oksid erimay qolguncha bu jarayon davom ettiriladi.
- Eritmani chinni kosachaga filtrlab olinadi va kosacha shtativ halqasiga o'rnatiladi. Tuz kristallari hosil bo'lguncha spirt lampasi alangasida qizdiriladi.
- Olingan tuz kristallari tashqi ko'rinishiga e'tibor bering.

Tajribada ishlatilgan moddalarning tashqi ko'rinishiga, rangiga e'tibor bering.

Bajarilgan ish yuzasidan quyidagi tartibda hisobot yoziladi:

1. Ishning mavzusi va maqsadi.
2. Bajariladigan ishda kerakli jihozlar va reaktivlar ro'yxati.
3. Ishni bajarishdagi har bir qismni alohida nomlab, ishni bajarish tartibining qisqacha izohlanishi. Ishni bajarish jarayonida ishlatilgan asboblarning rasmini chizish. Sodir bo'lgan hodisalar yuzasidan xulosalar berish.
4. Sodir bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozish.
5. Ish davomida olingan natijalar yuzasidan yakuniy xulosalarni bayon etish.

51-§. ENG MUHIM KISLOTALARNING ISHLATILISHI

Sulfat kislota – H_2SO_4 .



45-rasm. Sulfat kislota-ning yog'ochga ta'siri.

Moysimon bu suyuqlik hidsiz va rangsiz bo'lib, suvdan deyarli ikki marta og'ir. Suvda juda yaxshi eriydi.

Sulfat kislota havo va har xil gazlarni quritishda, shuningdek, turli moddalar tarkibidagi suvni tortib olishda qo'llaniladi (45-rasm).

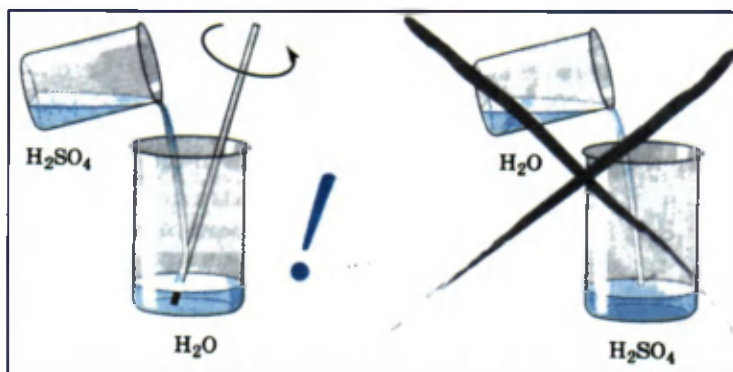
Konsentrlangan sulfat kislota teriga tushsa, terini qattiq kuydiradi. Shuning uchun sulfat kislota bilan ishlaganda ehtiyot bo'lish zarur. Teriga va kiyimlarga tegishidan saqlanish kerak.

Sulfat kislota suv bilan aralashtirilganda juda ko'p issiqlik ajralib chiqadi, uning eritmasini tayyorlaganda kislota idish devori bo'ylab tomizilgan holda sekinlik bilan suvga quyish kerak (46-rasm). Aks holda kislota ustiga suv quyilganda ular to'liq aralashib ulgurmasdan eritma qaynab ketadi va qaynoq aralashma shisha idishni yorib yuborishi yoki kiyimga, teriga, ko'zga sachrashi mumkin.

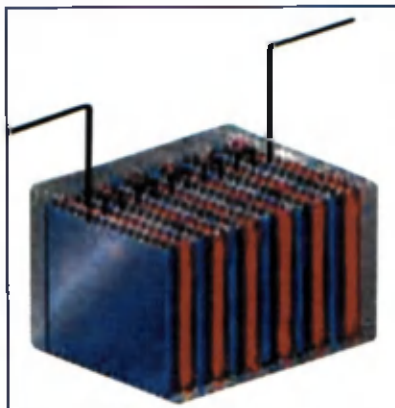
● Kislotalar eritmasini tayyorlashda kislota suvga quyiladi.

Sulfat kislota xalq xo'jaligining juda ko'p sohalarida keng qo'llaniladi, xususan:

● mineral o'g'itlar ishlab chiqarish;



46-rasm. Sulfat kislotasi eritmasini tayyorlash.



47-rasm. Sulfat kislotali akkumulator batareyalari.

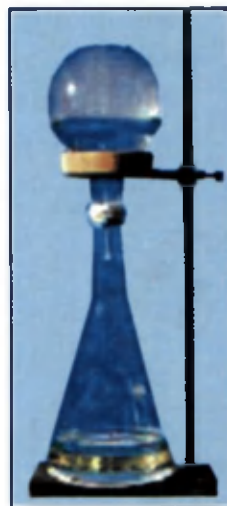
- neft mahsulotlarini tozalash;
- xlor ishlab chiqarish;
- turli xildagi tuzlar va kislotalar, dori-darmonlar ishlab chiqarish;
- portlovchi moddalar tayyorlash;
- bo'yoqlar ishlab chiqarish;
- selluloza ishlab chiqarish;
- kislotali akkumulatorlar tayyorlash (47-rasm);
- qora metallarni xurishlash va boshqalar.

Xlorid kislota – HCl.

Vodorod xloridni suvda eritish natijasida olinadigan bu rangsiz suyuqlik suvdan biroz og'ir bo'lib, o'tkir hidga egadir (48-rasm). Bu kislota eritmasidan doimo vodorod xlorid molekulari uchib chiqib turishi sababli shu o'tkir hidga ega bo'ladi. Konsentrlangan xlorid kislota eritmasi «tutovchi kislota» ham deyiladi. Buning sababi, uchib chiqayotgan vodorod xlorid molekulari havodagi suv bug'larida erib, tuman hosil qiladi.

Xlorid kislota oshqozon shirasining tarkibiy qismlaridan bo'lib, ovqat hazm qilish jarayonida muhim ahamiyatga ega.

Xlorid kislota xalq xo'jaligining juda ko'p sohalarida qo'llaniladi, xususan:



48-rasm. HCl gazining suvda erib, xlorid kislota eritmasini hosil qilishi.



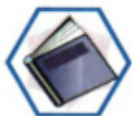
- metallarni xurishlash;
- xloridlar ishlab chiqarish;
- tibbiyotda dori-darmonlar ishlab chiqarish;
- bo‘yoqlar ishlab chiqarish;
- plastmassalar ishlab chiqarish va boshqalar.

Nitrat kislota – HNO_3 .

Nitrat kislota suvdan 1,5 barobar og‘ir, rangsiz suyuqlik bo‘lib, xlorid kislota kabi havoda «tutaydi». Konsentratsiyasi yuqori bo‘lgan kislota eritmasi oddiy yorug‘lik ta‘sirida nitrat kislotaning parchalanishidan hosil bo‘lgan NO_2 ning kislota eritmasida erib, uni qo‘ng‘ir rangga bo‘yashi sababli ko‘pincha bu kislota rangli degan xato xulosaga olib keladi. Bu noto‘g‘ri. Toza kislota eritmasi rangsiz bo‘ladi. Konsentrlangan sovuq nitrat kislota temir, xrom va aluminiy yuzasini passivlashtirib qo‘yganligi sababli bu metallardan tayyorlangan idishlarda saqlanishi mumkin. Bu kislota oltin, platina, tantal, rodii va iridiydan boshqa hamma metallar bilan ta‘sirlashadi.

Nitrat kislota xalq xo‘jaligida juda ko‘p sohalarda keng qo‘llaniladi, xususan:

- azotli o‘g‘itlar ishlab chiqarish;
- organik azotli birikmalar ishlab chiqarish;
- tibbiyotda dori-darmonlar ishlab chiqarish;
- bo‘yoqlar ishlab chiqarish;
- nitroza usulida sulfat kislota ishlab chiqarish va boshqalar.



Tayanch iboralar: sulfat kislota, xlorid kislota, nitrat kislota.

Savol va topshiriqlar:



1. Sulfat, xlorid va nitrat kislotalarning xossalarini aytib bering.
2. Sulfat, xlorid, nitrat kislotalarning xalq xo‘jaligida ishlatilish sohalarini ayting.
3. Sulfat, xlorid, nitrat kislotalarning kundalik turmushda qanday maqsadlarda ishlatilishi haqida ma‘lumotlar to‘plang.

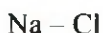
5.5. TUZLAR

52- §. TUZLAR TARKIBI, TUZILISHI VA NOMLANISHI

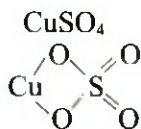
- Tuzlar deb metall atomlari (yoki ammoniy NH_4^+) va kislota qoldig'idan iborat bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi.
- Tuzlar kislota vodorodining metall atomiga yoki asos gidroksidining kislota qoldig'iga almashishidan hosil bo'ladi.
- Tuzlar funksional guruhli moddalar toifasiga mansubdir.
- Tuzlarning umumiy formulasi M_nK_m tarzida ifodalanadi: bu yerda M – metall atomi (yoki ammoniy NH_4^+); K – kislota qoldig'i; n – kislota qoldig'ining valentligi; m – metall atomi valentligi.
- Tuzlar tarkibidagi metall atomi valentligi kislota qoldig'ining valentligiga son jihatdan teng bo'lganda ($n = m$) indekslar qo'yilmaydi.

Tuzlarda metall atomlari kislota qoldiqlari bilan to'g'ridan to'g'ri bog' hosil qilgan holda birikadi.

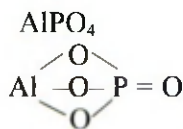
Tuzlarning empirik va grafik tasvirlanishini quyidagicha ifodalash mumkin:



Natriy xlorid



Mis (II)- sulfat



Aluminiy fosfat

Nomlanishi. Tuzlarning nomi metall atomi va kislota qoldig'i nomidan keltirib chiqariladi.

Tuzlar

13-jadval

Metall atomi nomi	Kislota qoldig'i nomi	Tuz nomi	Tuz formulasi
Kaliy	Ftorid	Kaliy ftorid	KF
Natriy	Xlorid	Natriy xlorid	NaCl
Mis	Bromid	Mis (I)-bromid	CuBr
Kaliy	Yodid	Kaliy yodid	KJ
Temir	Sulfid	Temir (II)-sulfid	FeS
Rux	Sulfat	Rux sulfat	ZnSO ₄
Ammoniy	Nitrat	Ammoniy nitrat	NH ₄ NO ₃
Aluminiy	Ortofosfat	Aluminiy fosfat	AlPO ₄
Kaliy	Xromat	Kaliy xromat	K ₂ CrO ₄

Kaliy	Permanganat	Kaliy permanganat	KMnO_4
Natriy	Atsetat	Natriy atsetat	CH_3COONa
Kaliy	Oksalat	Kaliy oksalat	$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$
Natriy	Gidrokarbonat	Natriy gidrokarbonat	NaHCO_3
Kaliy	Gidrosulfid	Kaliy gidrosulfid	KHS
Litiy	Gidrosulfat	Litiy gidrosulfat	LiHSO_4
Magniy	Gidroksobromid	Magniy gidroksobromid	$\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$
Aluminiy	Gidroksosulfat	Aluminiy gidroksosulfat	$\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$

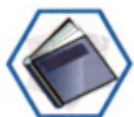
Tuzlar o'rtta, asosli, nordon tuzlarga bo'linadi va ular shunga monand ravishda nomlanadi.

1. O'rtta tuzlar nomi o'zgarmas valentli metallar uchun «*metall atomi nomi + kislota qoldig'i nomi*» shaklida yasaladi. Agar metall atomi o'zgaruvchan valentli bo'lsa va bir necha xil tuzlar hosil qilsa, metall atomi nomidan so'ng uning valentligi qavs ichida rim raqami bilan ko'rsatiladi va qavsdan keyin chiziqcha qo'yiladi hamda kislota qoldig'i nomi yoziladi: K_2SO_4 .

2. Nordon tuzlar nomi o'zgarmas valentli metallar uchun o'rtta tuz nomi o'rtasiga «gidro» so'zi qo'shilib, «*metall atomi nomi + gidro + kislota qoldig'i nomi*» shaklida yasaladi.

Agar metall atomi o'zgaruvchan valentli bo'lsa va bir necha xil tuzlar hosil qilsa, metall atomi nomidan so'ng uning valentligi qavs ichida rim raqami bilan ko'rsatiladi va qavsdan keyin chiziqcha qo'yiladi hamda «gidro» so'zi va kislota qoldig'i nomi yoziladi: $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$.

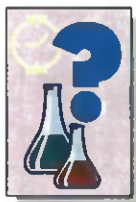
3. Asosli tuzlar nomi o'zgarmas valentli metallar uchun o'rtta tuz nomi o'rtasiga «gidrokso» so'zi qo'shilib, «*metall atomi nomi + gidrokso + kislota qoldig'i nomi*» shaklida yasaladi. Agar metall atomi o'zgaruvchan valentli bo'lsa va bir necha xil tuzlar hosil qilsa, metall atomi nomidan so'ng uning valentligi qavs ichida rim raqami bilan ko'rsatiladi va qavsdan keyin chiziqcha qo'yiladi hamda «gidrokso» so'zi va kislota qoldig'i nomi yoziladi: FeOHSO_4 .



Tayanch iboralar: metall atomi, kislota qoldig'i, gidro-, gidrokso-, tuz.



Savol va topshiriqlar:



1. Tuzlar deb qanday moddalarga aytiladi?
2. Quyidagi tuzlarning tuzilishini va nomini yozing: Na_2SO_4 , K_3PO_4 , KNO_3 , CaCl_2 , MgSO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.
3. Kundalik turmushda ishlatiladigan qanday tuzlarni bilasiz?
4. Sulfat kislotasi qoldig'ini tutuvchi necha xil tuzning formulasini yoza olasiz?

53-§. TUZLAR FORMULALARINING IFODALANISHI

Tuzlar kislotalar va asoslar qoldiqlaridan (metall atomi yoki ammoniy NH_4^+ va b.) tuzilgan deb hisoblash mumkin. Tuzlarning formulalarini tuzishda quyidagi qoidani yodda tutish lozim:

- **Asos qoldig'i (metall atomi yoki ammoniy NH_4^+ va b.) indeksidagi sonning uning valentligiga ko'paytmasi kislotasi qoldig'i indeksidagi sonning shu qoldiqning valentligiga ko'paytmasiga teng.**

Agar A – asos qoldig'i bo'lsa, K – kislotasi qoldig'i; m – asos qoldig'i valentligi bo'lsa, n – kislotasi qoldig'i valentligi; x – asos qoldig'i indeksidagi son bo'lsa, y – kislotasi qoldig'i indeksidagi son: $\overset{m}{A}_x \overset{n}{K}_y$ $m \cdot x = n \cdot y$ bo'ladi.

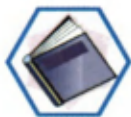
$\overset{2}{Ba}_x \overset{3}{(PO_4)}_y$	$\overset{2}{Ca}_x \overset{1}{(H_2PO_4)}_y$	$\overset{1}{(MgOH)}_x \overset{3}{(PO_4)}_y$
$2x = 3y$	$2x = 1y$	$1x = 3y$
$x = 3 \quad y = 2$	$x = 1 \quad y = 2$	$x = 3 \quad y = 1$
$Ba_3(PO_4)_2$	$Ca(H_2PO_4)_2$	$(MgOH)_3PO_4$

Misol sifatida aluminij sulfat $Al_x(\text{SO}_4)_y$ tuzining formulasini tuzishni o'rganamiz:

- **Aluminij – asos qoldig'i va uning valentligi 3 ga teng. Sulfat – kislotasi qoldig'i va uning valentligi 2 ga teng.**
- **Aluminij bilan kislotasi qoldig'ining valentligini ifodalovchi sonlarning eng kichik ko'paytuvchisini topamiz. 2 va 3 sonlarining eng kichik ko'paytuvchisi 6 bo'ladi.**
- **Tuz molekulasidagi aluminij atomlari soni $x=6:3=2$; kislotasi qoldig'i soni $y=6:2=3$.**

● Demak, tuzning formulasi $Al_2(SO_4)_3$.

Shunday usul bilan barcha tuzlarning formulalarini tuzish mumkin.



Tayanch iboralar: tuz formulasi, asos qoldig'i, kislota qoldig'i, metall atomi, ammoniy.

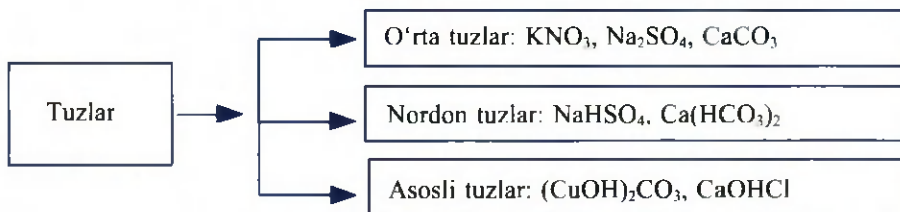
Savol va topshiriqlar:



1. Qanday tuzlarni bilasiz?
2. Quyidagi qoldiqlardan iborat bo'lgan tuzlarning formulalarini tuzing: 1) magniy va gidrofosfat; 2) aluminiy va fosfat; 3) mis (II) va xlorid.
3. Quyidagi tuzlarning formulalarini yozing: temir (III)-sulfat, magniy digidrofosfat, aluminiy digidroksoxlorid.
4. Quyidagi tuzlarning nomlarini ayting va grafik tuzilishini tasvirlang: $Ba_3(PO_4)_2$, $Ca(H_2PO_4)_2$, $(MgOH)_3PO_4$, $AlPO_4$, K_2CrO_4 , $KMnO_4$, CH_3COONa , $K_2C_2O_4$, $NaHCO_3$, KHS , $LiHSO_4$, $Mg(OH)Br$, $Al(OH)SO_4$.

54-§. TUZLARNING TOIFALANISHI

Tuzlar hosil bo'lishiga va tuzilishiga qarab, o'rta, nordon va asosli tuzlarga toifalanadi.

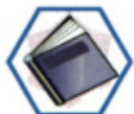


- O'rta tuz – metall atomi kislota tarkibidagi barcha vodorod o'rnini olgan, metall atomi va kislota qoldig'idan iborat murakkab modda (aluminiy fosfat – $AlPO_4$, kaliy xromat – K_2CrO_4 , kaliy permanganat – $KMnO_4$, natriy atsetat – CH_3COONa , kaliy oksalat – $K_2C_2O_4$).
- Nordon tuz – metall atomi kislota tarkibidagi vodorodning bir qismi o'rnini olgan, metall atomi hamda vodorod va kislota qoldig'idan iborat murakkab modda. Kislota tarkibidagi vodorodlar metallga chala almashgan holda hosil bo'ladi (natriy gidrokarbonat – $NaHCO_3$, kaliy gidrosulfid – KHS , litiy gidrosulfat – $LiHSO_4$).

- **Asosli tuz** – tarkibida metall atomi va kislota qoldig‘i bilan birga gidroksid guruhi tutgan murakkab modda. Asos tarkibidagi gidroksid kislota qoldig‘iga chala almashgan holda hosil bo‘ladi (magniy gidroksobromid – $Mg(OH)Br$, aluminiiy gidroksosulfat – $Al(OH)SO_4$).

Tuzlar orasida ikki tuzning birgalikda uchrab turish holati ham ma‘lum bo‘lib, bunday tuzlarni **qo‘sh tuz** deb ataladi va kimyoviy formulalari qo‘shib yozilishi ham, alohida yozilishi ham mumkin; masalan, kaliy-aluminiiy sulfat (achchiqtosh) $KAl(SO_4)_2$ yoki $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3$.

Qizilqon tuzi – $K_3[Fe(CN)_6]$, sariqqon tuzi – $K_4[Fe(CN)_6]$ kompleks tuzlarning vakillaridir.



Tayanch iboralar: tuz, o‘rta tuz, nordon tuz, asosli tuz, qo‘sh tuz, kompleks tuz.

Savol va topshiriqlar:



1. Tuzlar qanday toifalarga bo‘linadi?
2. O‘rta tuzlarni qanday olish mumkin?
3. Nordon tuzlarni qanday olish mumkin?
4. Asosli tuzlarni qanday olish mumkin?
5. Qo‘sh tuzlar qanday tuzilishga ega bo‘ladi?

55-§. TUZLARNING OLINISHI VA XOSSALARI

Olinishi.

Tuzlarni ko‘p usullar yordamida olish mumkin. Quyidagi jadvalda tuzlarni olish usullari keltirilgan.

Tuzlarning olinishi

14-jadval

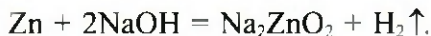
Moddalar	Metallar	Asosli oksidlar	Asoslar (ishqorlar)	Tuzlar	Metallmaslar
Metallmaslar (O_2 dan tashqari)	1	—	10	14	—
Kislotali oksidlar	—	6	8	12	—
Kislotalar	2	5	7	11	—
Tuzlar	3	—	9	13	14
Metallar	—	—	4	3	1

1. Metallning metallmas bilan ta'sirlashuvidan: $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$.

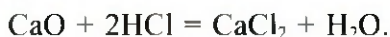
2. Metallning kislota bilan ta'sirlashuvidan: $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

3. Metallning tuz bilan ta'sirlashuvidan: $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$.

4. Amfoter oksid hosil qiluvchi metallarning ishqorlar bilan ta'sirlashuvidan:



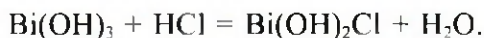
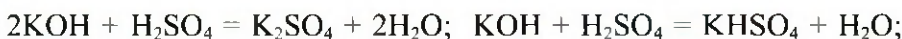
5. Asosli oksidlarning kislotalar bilan ta'sirlashuvidan:



6. Asosli oksidlarning kislotali oksidlar bilan ta'sirlashuvidan:



7. Asoslarning kislotalar bilan ta'sirlashuvidan:



8. Asoslarning kislotali oksidlar bilan ta'sirlashuvidan:



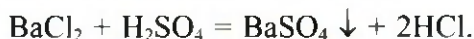
9. Ishqorlarning tuzlar bilan ta'sirlashuvidan:



10. Ishqorlarning metallmaslar bilan ta'sirlashuvidan:



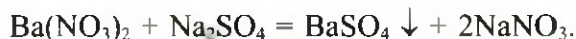
11. Tuzlarning kislotalar bilan ta'sirlashuvidan:



12. Tuzlarning kislotali oksidlar bilan ta'sirlashuvidan:



13. Tuzlarning tuzlar bilan ta'sirlashuvidan:



14. Tuzlarning metallmaslar bilan ta'sirlashuvidan: $2\text{KJ} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{J}_2$.

Fizik xossalari.

Tuzlar – kristall tuzilishdagi qattiq, turli rangdagi moddalar bo‘lib, suvda har xil erish qobiliyatiga ega. Tuzlar tarkibida kristallizatsion suv tutishi mumkin (49-rasm).

Kimyoviy xossalari. Tuzlar kimyoviy jihatdan faol moddalar bo‘lib, ko‘plab o‘zgarishlarga uchraydi.

1. Tuzlar ishqorlar bilan ta’sirlashadi. Yangi tuz va yangi asos yoki asosli tuz hosil bo‘ladi:



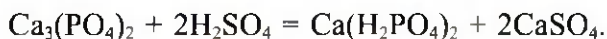
49-rasm. Tuzlar namunalari: mis sulfat CuSO_4 (1) va kristallizatsion suv tutgan mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (2).



2. Tuzlar kislotalar bilan ta’sirlashadi. Yangi kislota va yangi o‘rta tuz hosil bo‘ladi.



Nordon va o‘rta tuz hosil bo‘ladi:

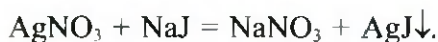


Faqat nordon tuz hosil bo‘ladi: $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{NaHS}$.

3. Tuzlar o'zaro ta'sirlashadi. Yangi tuzlar hosil bo'ladi. Agar eruvchanligi yomon tuz hosil bo'lsa, bu almashinuv reaksiyalari oxirigacha boradi (50-rasm):



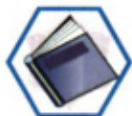
50-rasm. AgNO_3 va NaI dan AgI cho'kmasi hosil bo'lishi.



4. Tuzlar metallar bilan ta'sirlashadi: yangi tuz va metall hosil bo'ladi. Metallarning faollik qatorida turgan har bir metall o'zidan o'ng tarafda turgan metallni tuzidan siqib chiqaradi. Lekin o'zidan chap tarafda turgan metallarni tuzlaridan siqib chiqara olmaydi. Magniydan chap tarafda turgan metallar (Li, K, Ba, Ca, Na va b.) suv bilan reaksiyaga kirishib ketishi tufayli tuzlardan metallarni siqib chiqarish uchun qo'llanilmaydi.



5. Ba'zi tuzlar qizdirilganda parchalanadi:



Tayanch iboralar: tuz, asos, kislota, asosli oksid, kislotali oksid, amfoter oksid, metall, metallmas.

Savol va topshiriqlar:



1. Tuzlarni qanday usullar yordamida olish mumkin?
2. Quyidagi moddalar orasidagi reaksiya tenglamalarini yozing:
 - 1) temir + xlorid kislota;
 - 2) sulfat kislota va natriy gidroksid;
 - 3) bariy nitrat + natriy sulfat;
 - 4) aluminiy xlorid + kaliy gidroksid.
3. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish imkonini beradigan reaksiya tenglamalarini yozing:

$$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu};$$

$$\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2;$$

$$\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2;$$

$$\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2.$$
4. Bariy sulfat tuzini qanday usullar bilan olish mumkin? Reaksiya tenglamasini yozing.

56-§. ENG MUHIM TUZLARNING ISHLATILISHI

Murakkab moddalar ichida eng ko'p tarqalgan va xalq xo'jaligida eng ko'p ishlatiladigan anorganik moddalar tuzlar bo'lib, Yerdagi hayotiy jarayonlarning me'yorida sodir bo'lishi uchun ularning ahamiyati juda kattadir.

Inson organizmi tuz muvozanatini doimo saqlab turishga muhtojdir va organizm umumiy massasiga nisbatan 5,5% turli xildagi tuzlar shu vazifani bajarib turadi. Masalan, organizmda kalsiy tuzlari kamayib ketsa, muvozanatni tiklash uchun kalsiy tutgan mahsulotlarni iste'mol qilish xohishi paydo bo'ladi. Yoki turli sabablarga ko'ra organizm tez suyuqlik yo'qotadigan bo'lib qolganda, tuz suyuqlik bilan chiqib ketib qoladi, shuning uchun bunday holatlarda turli fiziologik tuz eritmalari beriladi.

Kalsiy, temir, kaliy, natriy va boshqa ko'plab metallar tutgan tuzlar tibbiyotda turli kasalliklarga qarshi dori vositalari sifatida qo'llanadi.

Azot, fosfor, kaliy, oltingugurt, kalsiy, natriy va mikroelementlar deb nomlanuvchi metallar guruhini tutgan tuzlar qishloq xo'jaligida o'g'itlar, ba'zi zararkunandalarga qarshi kurash vositalari, unuvchanlikni va hosildorlikni oshiruvchi, o'stiruvchi vositalar sifatida keng qo'llanadi.

Karbonatlar va silikatlar qurilish ishlarida turli maqsadlarda ishlatiladi.

Natriy xlorid NaCl.

Osh tuzi turmushda qanday maqsadlarda ishlatilishini esa hammamiz juda yaxshi bilamiz.

Osh tuzi sanoatda xlor, ishqor, natriy metali olishda, tibbiyotda fiziologik eritma tayyorlashda ishlatiladi.

Kalsiy karbonat CaCO₃.

Marmar, ohaktosh sifatida qurilishda ishlatiladigan tuz. Qurilish binolarini bezash maqsadida marmardan eng ko'p foydalaniladi. U Toshkent metropoliteni bekatlarining chiroyiga chiroy qo'shib turibdi.

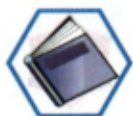
Ammoniy nitrat NH₄NO₃.

Ammoniyli selitra nomi bilan qishloq xo'jaligida ishlatiladi. Farg'ona azotli o'g'itlar korxonasiida sun'iy tarzda ishlab chiqariladi.

Sanoatda turli metallar va boshqa tuzlarni olishda ham tuzlardan keng foydalaniladi. Masalan, temirning sulfidli tuzlaridan cho'yan va po'lat olinadi.

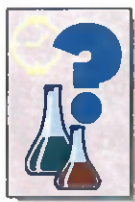
Respublikamiz hududida, xalq xo'jaligida turli maqsadlarda ishlatiladigan tuzlarning tabiiy zaxiralari aniqlangan.

- Marmar (CaCO_3) Nurota va G'ozg'on konlaridan olinadi.
- Osh tuzi (NaCl) va silvinit ($\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$) Xo'jaikon, Tubokat, Borsakelmas, Boybichakon, Oqqal'a konlaridan qazib olinadi.
- Fosforit ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) Markaziy Qizilqum, Qoraqat, Shimoliy Jetitov konlaridan olinadi.
- Bir qator rangli metallarning sulfid tuzlari Olmaliq tabiiy konlaridan qazib olinadi. Ulardan esa metallar, oltingugurt va turli xildagi kimyoviy birikmalar ishlab chiqarishda foydalanilmoqda.



Tayanch iboralar: tuzlar, karbonatlar, silikatlar, marmar, fosforit, o'g'itlar.

Savol va topshiriqlar:



1. Kalsiy karbonatdan foydalanib qanday moddalar hosil qila olasiz? Reaksiya tenglamalarini yozing.
2. FeSO_4 dan temir, temir (II)-oksid, temir (II)-gidroksid va temir (II)-xlorid hosil qilish reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Kalsiyli selitra olish usullaridan biri suyultirilgan nitrat kislotani ohaktosh bilan neytrallashtirish iborat. Bunda sodir bo'ladigan reaksiya tenglamalarini yozing.
4. Quyida xalq xo'jaligida ko'p ishlatiladigan tuzlarning texnik nomlari va formulalari keltirilgan:

ichimlik sodasi — NaHCO_3 ;

suvsiylantirilgan soda — Na_2CO_3 ;

bor, marmar, ohaktosh — CaCO_3 ;

potash — K_2CO_3 ;

lyapis — AgNO_3 .

Ularning kimyoviy nomlarini yozing.

V BOB YUZASIDAN TEST TOPSHIRIQLARI

1. Quyidagi oksidlarning qaysilari suv bilan reaksiyaga kirishib kislota hosil qiladi?

- 1) K_2O . 2) P_2O_5 . 3) SO_3 . 4) SiO_2 . 5) HgO . 6) Al_2O_3 .
7) CO_2 . 8) Fe_2O_3 .
A. 1, 6, 8. B. 2, 3, 4. C. 2, 3, 7. D. 5, 6, 7, 8.

2. Quyidagi oksidlardan qaysilari kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi?

- 1) K_2O . 2) CO_2 . 3) MgO . 4) P_2O_5 . 5) SO_2 . 6) Al_2O_3 .
7) BaO .
A. 2, 4, 5. B. 2, 5, 6. C. 1, 3, 6, 7. D. 1, 2, 5, 7.

3. Bir xil miqdorda olingan quyidagi birikmalarning qaysi birida temir miqdori ko'p?

- A. FeO . B. Fe_2O_3 . C. Fe_3O_4 . D. $FeSO_4$.

4. Mis (II)-gidroksid qanday usulda olinadi?

- A. Misga suv ta'sir ettirib.
B. Mis oksidiga suv ta'sir ettirib.
C. Misning suvda eriydigan tuzlariga ishqor ta'sir ettirib.
D. Misning istalgan tuziga kislota ta'sir ettirib.

5. Kalsiy gidroksidni qanday yo'llar bilan olish mumkin?

- A. Kalsiy metaliga suv ta'sir ettirib.
B. Kalsiy oksidiga suv ta'sir ettirib.
C. Kalsiyning istalgan tuziga kislota ta'sir ettirib.
D. A va B javoblar to'g'ri.

6. 2 g natriy gidroksid tutgan eritmani neytrallash uchun necha mol sulfat kislota kerak?

- A. 1. B. 0,5. C. 0,25. D. 0,025.

7. Sulfat kislotaning kimyoviy xossasini to'g'ri ifodalagan javobni aniqlang.

- A. Zn metali bilan reaksiyaga kirishadi.
- B. SiO_2 bilan reaksiyaga kirishadi.
- C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ bilan reaksiyaga kirishib, vodorod hosil qiladi.
- D. P_2O_5 bilan reaksiyaga kirishadi.

8. Quyidagi kislotalarning qaysi birida kislota hosil qiluvchi elementning valentligi beshga teng?

- A. H_2SO_3 .
- B. H_2SO_4 .
- C. H_3PO_4 .
- D. H_2CrO_4 .

9. Berilgan rangsiz eritma kislota eritmasi ekanligini qanday bilib olish mumkin?

- A. Mazasi ta'tib ko'riladi, mazasi nordon bo'lsa, bu kislota eritmasi.
- B. Lakmus ta'sirida qizil rang hosil qiladi.
- C. Fenolftalein eritmasi ta'sirida pushti rang hosil bo'ladi.
- D. Metilzarg'aldog'i eritmasi tomizilganda rang hosil bo'lmaydi.

10. 5 g CaCO_3 ni qizdirib necha g CaO olish mumkin?

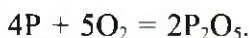
- A. 5,6.
- B. 2,8.
- C. 1,4.
- D. 0,7.



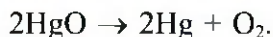
OKSIDLAR, ASOSLAR, KISLOTALAR VA TUZLARNING O'ZARO GENETIK BOG'LANISHI

57-§. OKSID, ASOS, KISLOTA VA TUZLARNING OLINISHI

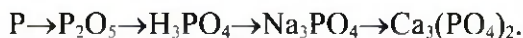
Kimyoviy birikmalar sinflari orasida *genetik bog'lanish* mavjud. Oddiy moddalardan murakkab moddalarni olish mumkin:



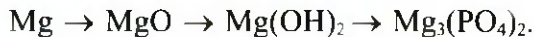
Murakkab moddalardan oddiy moddalarni olish mumkin:



Bir sinfga taalluqli moddalardan boshqa sinfga mansub moddalarni olish mumkin. Masalan, fosfor yonib, fosfor (V)-oksidini hosil qiladi, u esa suv bilan ta'sirlashib kislota hosil qiladi, undan tuz olish mumkin. Bu tuzdan yana boshqa tuzni ham hosil qilish mumkin:



Magniy yonishidan uning oksidi hosil bo'ladi, suv uni gidroksidga o'tkazishga yordam beradi, gidroksiddan esa tuz olish mumkin:



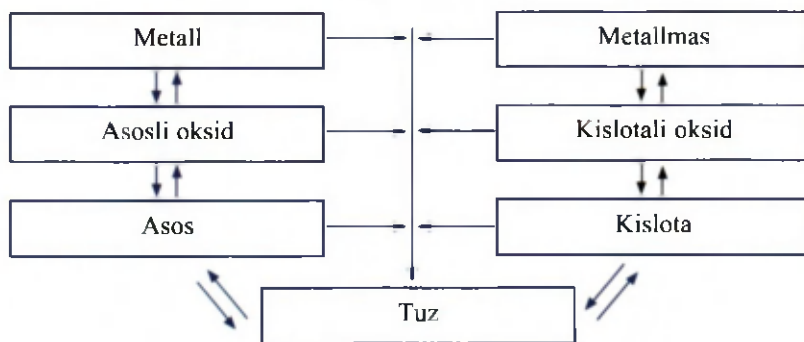
Kalsiyning suv bilan ta'sirlashuvidan kalsiy gidroksid olish mumkin va uni CO_2 bilan reaksiyaga kiritirib, $CaCO_3$ tuzi olinadi. Bu tuz qizdirilganda parchalanadi va karbonat angidrid, kalsiy oksid hosil qiladi. Ulardan yana kalsiy karbonat olish mumkin:



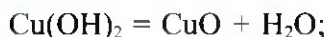
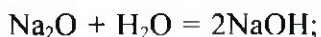
Ko'rinib turibdiki, genetik bog'lanish oddiy moddalar va anorganik

moddalarning boshqa sinflari orasida mavjud ekan. Genetik bog'lanishni bilgan holda bir moddalardan boshqa moddalarni olish va yana ulardan dastlabki moddalarni olish mumkin ekan.

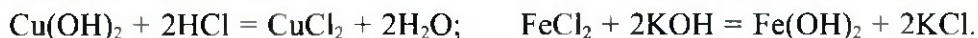
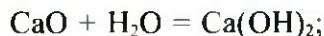
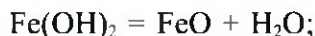
Anorganik moddalarning asosiy sinflari orasidagi genetik bog'lanishni sxema tarzida ifodalash mumkin:



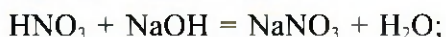
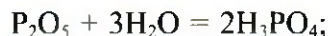
1. Oksidlardan asos, kislota va tuzlarni olish mumkin. Aksincha, asos, kislota va tuzlardan oksidlarni olish mumkin:



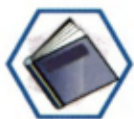
2. Asoslardan oksid va tuzlarni yoki aksincha oksid va tuzlardan asoslarni olish mumkin:



3. Kislotalardan oksid va tuzlar yoki aksincha oksid va tuzlardan kislotalar olish mumkin:



Birikmalar va ularning o'zgarishlari orasidagi o'zaro bog'liqlik modda element tarkibining birligini tasdiqlaydi.



Tayanch iboralar: genetik bog'lanish, oddiy modda, murakkab modda, metall, metallmas, oksid, asos, kislota, tuz.

Savol va topshiriqlar:



1. Qaysi moddalar o'zaro ta'sirlashadi: mis (II)-oksid, sulfat kislota, kalsiy gidroksid, uglerod (IV)-oksid, rux gidroksid, natriy gidroksid. Reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Metallar qanday birikmalar sinflari bilan ta'sirlashadi? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Qanday sinf birikmalari o'zaro ta'sirlashganda tuzlar hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.
4. Mavzu matnida berilgan sxema asosida temir va rux birikmalari orasidagi genetik bog'lanishni tasdiqlovchi reaksiya tenglamalarini yozing.



8-amaliy mashg'ulot.

**ANORGANIK BIRIKMALARNING ENG MUHIM SINFLARIGA
OID BILIMLARNI UMUMLASHTIRISH YUZASIDAN
TAJRIBAVIY MASALALAR YECHISH**

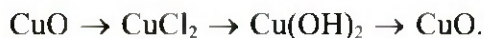
Noorganik birikmalarning eng muhim sinflariga doir tajribaviy masalalar yechishda har bir masala uchun zaruriy jihozlar va reaktivlar tayyorlab olinadi. Mehnat xavfsizligi qoidalariga amal qilgan holda tegishli tajribalar bajariladi.

1-masala. Temir va mis qirindilarining aralashmasidan misni fizikaviy usulda ajratib olishni bilganingiz holda, ushbu aralashmadan misni kimyoviy usulda ajratib oling. Reaksiya tenglamalarini yozing.

2-masala. Sizga mis birikmasi sifatida qora rangli kukun berilgan. Siz ushbu kukun toza mis (II)-oksidimi yoki qo'shimcha tutgan aralashma ekanligini tajriba yo'li bilan aniqlash usulini taklif qiling va isbotlang. Reaksiya tenglamalarini yozing.

3-masala. Sizga rangsiz eritmalar quyilgan 3 ta raqamlangan probirkalar berilgan. Qaysi probirkada natriy xlorid, sulfat kislota, o'yuvchi natriy borligini qanday aniqlash mumkin? Reaksiya tenglamalarini yozing.

4-masala. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan tajribalarni bajaring:



Zarur reaksiya tenglamalarini yozing.

5-masala. Sizga uchta probirkada soda, suyuq shisha, kaustik soda eritmaları berilgan. Tegishli reaksiyalar yordamida har bir moddani aniqlang. Reaksiya tenglamalarini yozing.

6-masala. Uchta idishda bor, so'ndirilgan ohak, alebastr berilgan bo'lsa, qaysi idishda qanday qurilish materiali borligini aniqlang. Reaksiya tenglamalarini yozing.

7-masala. Kaliy karbonat, aluminiy xlorid va natriy sulfat berilgan. Faqat bitta reaktivdan foydalanib, ularni ajratish yo'lini toping. Reaksiya tenglamalarini yozing.

8-masala. Uchta probirkada natriyning sulfid, sulfit va sulfat tuzlarining quruq kukunlari berilgan. Ularni aniqlash usulini toping. Reaksiya tenglamalarini yozing.

9-masala. Uchta probirkada natriyning xlorid, bromid va yodid tuzlari eritmaları bor. Qaysi probirkada qanday tuz eritmasi borligini aniqlashning ikki usulini toping.

10-masala. Uchta idishda sulfat, nitrat va xlorid kislotalarining konsentrlangan eritmaları berilgan bo'lsa, ixtiyoringizda faqat mis bo'laklaridan foydalanib ularni aniqlash imkoni bormi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

Har bir bajarilgan tajribaviy masalalar uchun hisobot tayyorlang.

Bajarilgan ish yuzasidan quyidagi tartibda hisobot yoziladi:

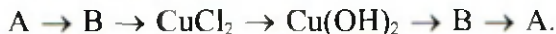
1. Ishning mavzusi.
2. Bajariladigan ishda kerakli jihozlar va reaktivlar ro'yxati.
3. Ishni bajarishdagi har bir qismni alohida nomlab, ishni bajarish tartibini qisqacha izohlanishi. Ishni bajarish jarayonida ishlatilgan asboblarning rasmini chizish. Sodir bo'lgan hodisalar yuzasidan xulosalar berish.
4. Sodir bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozish.
5. Ish davomida olingan natijalar yuzasidan yakuniy xulosalarni bayon etish.

VI BOB YUZASIDAN TEST TOPSHIRIQLARI

1. $\text{Fe} \rightarrow \text{«A»} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2$ sxemadagi «A» moddani ko'rsating.

- A. FeO . B. Fe_2O_3 . C. FeCl_2 . D. FeSO_4 .

2. Quyidagi o'zgarishlardagi «A» va «B» moddalarni aniqlang:



- A. Cu va CuO . B. CuO va Cu . C. Cu va Cu_2O . D. Cu_2O va Cu .

3. Quyidagi moddalarning qaysilaridan faqat bitta o'zgarish qilib, CuCl_2 olish mumkinmi?

1. Cu . 2. CuS . 3. Cu(OH)_2 . 4. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.

- A. 1. B. 1, 2. C. 1, 2, 3. D. 2, 3, 4.

4. Sulfat kislota quyidagi moddalarning qaysilari bilan reaksiyaga kirishadi?

1. Zn . 2. ZnO . 3. Zn(OH)_2 . 4. ZnS .

- A. 1, 2, 3, 4. B. 1, 2, 3. C. 1, 2. D. 1.

5. Rux xlorid olish uchun rux metaliga quyidagilarning qaysilarini ta'sir ettirish kerak?

1. HCl . 2. CuCl_2 . 3. HgCl_2 . 4. NaCl .

- A. 1. B. 2, 3. C. 2, 3, 4. D. 1, 2, 3.

6. Quyidagi qaysi reaksiyalar natijasida tuz hosil bo'ladi?

A. Natriy sulfid + xlorid kislota.

B. Kalsiy + suv.

C. Mis (II)-oksid + vodorod.

D. Malaxit (qizdirish) \rightarrow ...

7. Natriy metaliga yoki natriy oksidiga suv ta'sir ettirib natriy gidroksid olish mumkin. Xuddi shunday yo'l bilan mis (II)-gidroksid olish mumkinmi?

A. Yo'q. Olib bo'lmaydi.

B. Mis va mis (II)-oksidni qizdirib olish mumkin.

C. Agar suv qaynoq bug' holda bo'lsa olish mumkin.

D. Mis qirindisiga qaynoq suv va mis (II)-oksidiga sovuq suv ta'sir ettirib olish mumkin.

8. 12,8 g mis reaksiya uchun olingan va quyidagi o'zgarishlar amalga oshirildi:

$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$. O'zgarishlarning oxirida reaksiya uchun olingan 12,8 g mis hosil bo'ladimi?

A. Yo'q. 6,4 g mis hosil bo'ladi.

B. Yo'q. 64 g mis hosil bo'ladi.

C. Ha. 12,8 g mis hosil bo'ladi.

D. Ha. Har bir bosqichda isrof garchilikka yo'l qo'yilmasa, 12,8 g mis hosil bo'ladi.

9. Quyidagi o'zgarishlarda ko'rsatilgan «A» va «B» moddalarni aniqlang:

$\text{A} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{A}$

A. Fe va Fe(OH)_2 .

B. Fe(OH)_2 va Fe.

C. FeCO_3 va FeCl_2 .

D. FeS va Fe(OH)_3 .

10. 12,4 g natriy oksiddan hosil bo'lgan ishqorning eritmasini neytrallash uchun n.sh. da o'lhangan qancha l karbonat angidrid kerak?

A. 22,4.

B. 44,8.

C. 2,24.

D. 4,48.

11. Quyida berilgan moddalarning qaysilaridan faqat bitta o'zgarish qilib kislota olish mumkin:

1- SO_3 ,

2- K_2O ,

3- Cu(OH)_2 ,

4- P_2O_5 ,

5- CO_2 ,

6- CaCl_2 ,

7- MgO ,

8- H_2SO_4 .

A. 1, 4, 5.

B. 1, 2, 4, 5, 7.

C. 3, 6, 8.

D. 2, 3, 6, 7.

12. 8 g mis (II)-oksid qaytarilganda qancha mis metali hosil bo'ladi?

A. 6, 4 g.

B. 1, 6 g.

C. 9, 8 g.

D. 3, 4 g.



LABORATORIYA ISHLARI



1-laboratoriya ishi.

FIZIK XOSSALARI TURLICHA BO'LGAN MODDALAR BILAN TANISHISH

Kimyo fanini o'rganish davomida moddalar bilan muloqotda bo'linadi. Moddalarning xossalarini o'rganishda ularni yetarli darajada to'liq ta'riflay olish muhim ahamiyatga ega.

Sizga berilgan moddalarning xossalarini quyidagicha jadval tuzib yozib boring.

Modda nomi	Agregat holati	Rangi	Hidi	Zichligi	Suvda eruvchanligi	Qattiqligi	T_m
Osh tuzi							
Shakar							
Ichimlik sodasi							
Mis kuporosi							
Aluminiy							
Rux							
Temir							
Mis							
Suv							
Spirit							
Oltinugurt							
Yod							

1. Moddaning odatdagi sharoitda agregat holati, ya'ni gaz, suyuq yoki qattiq tuzilishdaliği aniqlanadi.
2. Moddaning rangi oddiy yorug'likda vizual (ko'z bilan ko'rib) aniqlanadi.
3. Moddaning hidi: modda hidini aniqlashda ehtiyot bo'ling. (Berilgan notanish moddaning hidi zaharli yoki burun bo'shlig'ini yallig'lantiradigan bo'lishi mumkin.)
4. Moddalarning zichligini aniqlashda fizika fanidan o'rgangan bilimlaringizdan foydalaning.
5. Berilgan moddaning suvda erishi yoki erimasligini bilish uchun uning ozgina bo'lagini probirka yoki stakanga solib, ustiga suv quyning va aralashiring. Agar modda bo'lakchalari batamom erib ketsa yoki sezilarli darajada kamaysa, modda suvda eruvchan hisoblanadi.
6. Moddaning qattiqligini qattqlik shkalasidan foydalanib, agar bunday shkala bo'lmasa tirnoq (qattiqligi 2–2,5), shisha (qattiqligi 5) va boshqa qattiqligi aniq moddalar bilan solishtirib ko'ring.
7. Moddaning qaynash, suyuqlanish haroratlarini ma'lumotnomalardan foydalanib toping va jadvalga tushiring.
8. Noma'lum moddaning ta'mini totib ko'rmang!
9. Sizga berilgan moddaning xossasini quyidagi tartibda aytib bering:

- Modda nomi.
- Agregat holati.
- Rangi.
- Hidi.
- Zichligi.
- Suvda eruvchanligi.
- Qattiqligi.
- Qaynash va suyuqlanish haroratlari.



2-laboratoriya ishi.

FIZIK HODISALAR

1. Parafin (sham) ni suyuqlantirish.

Ro'zg'orda ishlatiladigan shamdan 2 sm qirqib oling. Sham bo'lakchasini chinni kosachaga solib spirt lampasida qizdiring. Suyuqlangan shamni sovitng. Sodir bo'lgan hodisalarni izohlang.

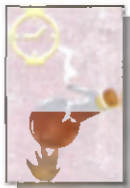
2. Osh tuzini suvda eritish va eritmani bug'lantirish.

Osh tuzidan bir choy qoshiqda oling va uni stakandagi ozroq miqdordagi

suvda erishini kuzating. Hosil bo'lgan eritmadan chinni kosachaga quyib spirt lampasida aralashtirib turib qizdiring. Kosachada tuz kristallari hosil bo'lishi bilan qizdirishni to'xtating. Sodir bo'lgan hodisalarni tushuntiring.

3. *Etil spirti, sirka kislotaning (suyultirilgan eritmasining), efirning bug'ini hidlash yo'li bilan farqlash.*

Bu moddalarning probirkalardagi namunalari bug'ini hidlab ko'ring va farqlang. (Noma'lum moddalarni hidlash qoidalariga qat'iy amal qiling!)



3-laboratoriya ishi.

KIMYOVIY HODISALAR

1. *Qog'oz, spirt, gaz, gugurtcho'pining yonishi.*

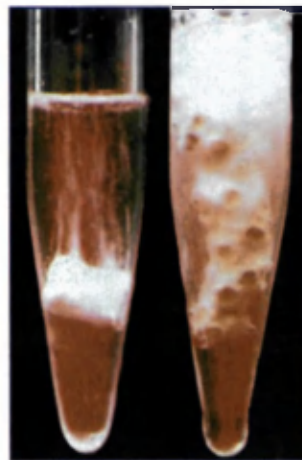
Gugurtcho'pini yoqing va uning yordamida qog'oz bo'lakchasini, spirt lampasi piligini, gaz gorelkasini o't oldiring. Alangani kuzating. Qanday hodisa yuz berganini izohlang.

2. *Mis plastinkasi yoki tolasini spirt lampasi alangasida qizdirish.*

Mis plastinkasi yoki tolasining tashqi ko'rinishiga e'tibor bering. Plastinkani (tolani) qisqich bilan ushlab spirt lampasi alangasida qizdiring. Hosil bo'lgan qora dog'larni qog'oz ustiga qirib oling. Yana qizdiring va qora dog'larni qirib oling. Bu jarayonni bir necha marta takrorlang. Mis bilan hosil bo'lgan qora rangli moddani taqqoslang. Sodir bo'lgan hodisani tushuntirib bering.

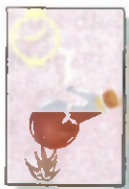
3. *Xlorid kislotaning bor, marmar, ohaktoshga ta'siri.*

Bor, marmar yoki ohaktoshning no'xatdek donalaridan 2–3 bo'lak olib, probirkaga soling va bo'lakchalarni ko'madigan qilib xlorid kislota eritmasidan quyning (51-rasm). Probirkadagi suyuqlikka tegmaydigan qilib, yonib turgan cho'p tushiring. Sodir bo'lgan hodisalarni izohlang.



51-rasm. Xlor kislotasining borga ta'siri.





4-laboratoriya ishi.

ODDIY VA MURAKKAB MODDALAR

1. *Minerallar, tog' jinslari, metallar va metallmaslar namunalari bilan tanishish.*

Berilgan maxsus to'plamdan yorliqlar yopishtirilgan idishlar ichidagi minerallar, tog' jinslari, metall bo'lakchalari, metallmas namunalari bilan diqqat bilan tanishing. Ularning tashqi ko'rinishi, rangiga e'tibor bering. Ularni oddiy va murakkab moddalar guruhlariga ajrating.

2. *Oddiy moddalarni metallar va metallmaslarga ajratish.*

Oddiy moddalar guruhiga o'tkazgan idishlaringizdagi moddalarni metall va metallmaslarga ajrating. Ularni qaysi xossasi asosida ajratib olganingizni tushuntiring.



5-laboratoriya ishi.

KIMYOVIY REAKSIYALARNING TURLARI

1. *Birikish (ohakni so'ndirish).*

Kimyoviy stakanga 50 ml suv quyuing va ustiga bir necha dona so'ndiril-magan ohak bo'lakchasidan tashlang. Qanday hodisa kuzatiladi? Olingan «sut»ni tindiring. Tindirilgan eritmaning tiniq qismidan probirkaga namuna olib, unga fenolftalein eritmasidan bir-ikki tomchi tomizing. Rang o'zgarishi-ni kuzating. Kuzatgan hodisalarni izohlang.

2. *Parchalanish (malaxitning parchalanishi).*

Probirkaga malaxit deb ataluvchi yashil rangli moddadan solib, probirkani shtativga mahkamlang. Probirkani modda solingan qismini spirt lampasi alan-gasi bilan qizdiring. Probirka og'ziga yonib turgan gugurtcho'pini yaqin-lashtiring. Sodir bo'lgan barcha hodisalarni kuzatib, sababini tushuntiring.

3. *O'rin olish (mis (II)-xlorid tuzi eritmasiga tozalangan temirni tushirish).*

Probirkaning 1/4 qismiga qadar mis (II)-xlorid eritmasidan quyning. Tozalangan temir mixni ipga bog'lab eritmaga tushiring. 2–3 minut o'tgach, mixni tortib oling. Mixning sirtidagi o'zgarishni tushuntiring. Probirkaga ozroq temir qirindisidan soling. Birozdan so'ng eritma rangidagi o'zgarishga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.



6-laboratoriya ishi.

OKSIDLARNING NAMUNALARI BILAN TANISHISH

Sizga berilgan oksidlar namunalari bilan tanishing. Agregat holati, rangi va hidiga e'tibor bering hamda quyidagi jadvalni daftaringizga ko'chirib olib, to'ldiring.

Moddaning nomi	Kimyoviy formulasi	Agregat holati	Rangi	Hidi



7-laboratoriya ishi.

YONILG'ILARNING TURLI XILLARI VA ULARDAN UNUMLI FOYDALANISH USULLARI BILAN TANISHISH

Sizga berilgan har xil yonilg'i namunalari diqqat bilan ko'zdan kechiring. Berilgan yonilg'ilarning fizik xossalari ifodalovchi jadval tuzib, mustaqil tarzda to'ldiring.

Sizga berilgan yonilg'ilardan foydalanish usullari va xavfsizlik choralarini bayon qiling.



8-laboratoriya ishi.

KISLOTA ERITMASIGA RUX TA'SIR ETTIRIB VODOROD OLISH

1. Probirkaga ohistalik bilan 4–5 ta rux bo'lakchalaridan solib, ustiga

2–3 ml xlorid kislota eritmasidan quyning. Sodir bo‘layotgan hodisalarni kuzating. Vodorod qaysi moddadan ajralib chiqadi? Reaksiya tenglamasini yozing. Probirka og‘ziga gaz o‘tkazgich nay o‘rnatning. Probirkadagi havo chiqib bo‘lgandan keyin ajralib chiqayotgan vodorodni xavfsizlik choralarini ko‘rgan holda ehtiyotlik bilan yoqib ko‘ring.

2. Gaz pufakchalari ajralib chiqishi to‘xtagach, eritmada bir necha tomchi olib, shisha ustiga tomizing va spirt lampasida ohistalik bilan qizdiring. Shisha ustida qolgan dog‘larga e‘tibor bering. Qanday yangi modda hosil bo‘ldi?



9-laboratoriya ishi.

VODORODNING MIS (II)-OKSID BILAN O‘ZARO TA’SIRI VA BU REAKSIYANING AMALIY AHAMIYATINI O‘RGANISH

8-laboratoriya ishida ko‘rsatilganidek vodorod oling. Ajralib chiqayotgan vodorodni gaz o‘tkazgich nay yordamida mis (II)-oksid solingan probirkaga yo‘naltiring. Probirkani mis (II)-oksid solingan qismini spirt lampasi alan-gasida qizdirib turing.

Mis (II)-oksid solingan probirka devorlarida, mis (II)-oksid atrofida qan-day hodisa sodir bo‘ladi? Sodir bo‘lgan hodisalar mohiyatini tushuntiring. Kimyoviy reaksiyalarning tenglamalarini yozing.



10-laboratoriya ishi.

SUVNING OKSIDLAR BILAN O‘ZARO TA’SIRI. HOSIL BO‘LGAN ERITMALARDA INDIKATORLAR RANGINING O‘ZGARISHI

1. Kalsiy oksidining suv bilan o‘zaro ta’siri va hosil bo‘lgan eritmada indikatorlar rangining o‘zgarishi.

Stakanga 50 ml suv quyning va unga 2–3 bo‘lak so‘ndirilmagan ohak so-ling. Sodir bo‘lgan hodisani kuzating. Hosil bo‘lgan oq rangli eritmani tindiring. Tingan shaffof qismidan uchta probirkaga 2–3 ml dan oling.

1-probirkaga lakmus eritmasidan, 2-probirkaga fenolftalein, 3-probirkaga metilzarg‘aldog‘i eritmalaridan tomizing. Indikatorlar qo‘shilgan eritmalar-

ning rangi o'zgarishiga e'tibor bering va uni indikatorlar ko'rsatkichlari jadvaliga solishtirib ko'ring (52-rasm).

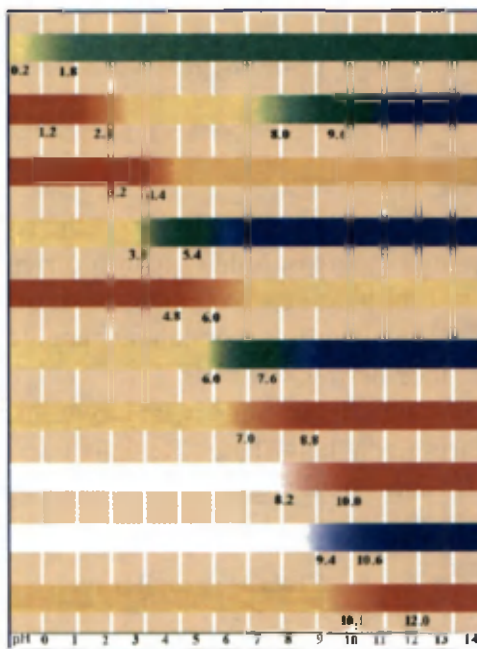
2. Fosfor (V)-oksidining suv bilan o'zaro ta'siri va hosil bo'lgan eritmada indikatorlar rangining o'zgarishi.

Fosforing havoda yonishi natijasida hosil bo'lgan fosfor (V)-oksidini suvda eriting. Hosil bo'lgan eritmada uchta probirkaga namuna oling va yuqoridagi 1-ishdagi kabi indikatorlar ta'sirini o'rganing.

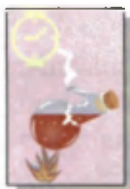
3. Mis (II)-oksidining suvga ta'siri.

Probirkaga ozroq mis (II)-oksidining mayda bo'lakchalari yoki kukunidan soling, ustiga 5–10 ml suv quyning. Yaxshilab aralashtiring. Nimani kuzatdingiz?

Kalsiy oksid, fosfor (V)-oksid, mis (II)-oksidlarning suv bilan o'zaro ta'sirini solishtirgan holda xulosa chiqaring.



52-rasm. Indikatorlar ko'rsatkichlari.



11-laboratoriya ishi.

SUVDA ERIMAYDIGAN ASOSLARNING KISLOTALAR BILAN O'ZARO TA'SIRI

1. Mis (II)-gidroksid va temir (III)-gidroksidlarning suvda erimasligini tekshirib ko'ring. Buning uchun ularning biroz miqdorini probirkalarga solib, 3–4 ml dan suv quyning.

2. Mis (II)-gidroksid va temir (III)-gidroksidlar solingan probirkalarga asoslar to'liq erib ketgunga qadar 1-probirkaga sulfat kislotasi, 2-probirkaga xlorid kislotasi eritmalaridan oz-ozdan quyning.

Eritmalar rangining o'zgarishiga e'tibor bering.

3. Shisha plastinkalarga shu eritmalaridan 2–3 tomchidan tomizib bug'latning. Plastinkada qolgan kristall moddalar haqida nimalar bilasiz? Reaksiya tenglamalarini yozing.



12-laboratoriya ishi.

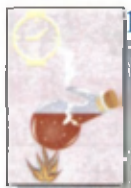
MIS (II)-GIDROKSIDNING QIZDIRILGANDA PARCHALANISHI

Probirkaga mis (II)-gidroksid soling va uni temir shtativga og'zini biroz pastga qaratgan holda qiyaroq o'rming.

Probirkani ehtiyotkorlik bilan qizdiring. Nima kuzatiladi?

Boshlang'ich moddaning rangiga, probirka devorlaridagi suv tomchilariga e'tibor bering.

Kuzatilgan hodisalar hayonini, tayyorlangan asbobning rasmini daf-taringizda tasvirlang. Reaksiya tenglamalarini yozing. Suvda erimaydigan asoslarni qizdirilganda parchalanish reaksiyalarining tenglamalarini yozing.



13-laboratoriya ishi.

13-laboratoriya ishi.

NEYTRALLANISH REAKSIYASI

1. Chinni kosachaga 5 ml natriy gidroksid eritmasidan quyung. Eritmaga fenolftalein eritmasidan 1–2 tomchi tomizing. Hosil bo'lgan eritma rangiga e'tibor bering.

2. Pushti rang eritmaga rang yo'qolib ketguncha, shisha tayoqcha bilan aralashtirib turgan holda, xlorid kislota eritmasidan tomchilatib qo'shib boring.

3. Hosil bo'lgan eritmaning yarmini spirt lampasi alangasida shisha tayoq-cha bilan aralashtirib turib qizdiring. Hosil bo'lgan tuzni ko'zdan kechiring.

Neytrallanish reaksiyalarining tenglamalarini yozing.



14-laboratoriya ishi.

KISLOTA ERITMALARINING INDIKATORLARGA TA'SIRI

Ikkita probirkaga xlorid kislota eritmasidan 1 ml dan quyung. Probirkalar-ning biriga 1–2 tomchi lakmus, ikkinchisiga metilzarg'aldog'i tomizing. Indikatorlar rangining o'zgarishiga e'tibor bering.

Yuqoridagi tajribani sulfat kislota eritmasi bilan ham takrorlang.

Indikatorlar – lakmus va metilzarg‘aldog‘i kislotalar eritmalarini qanday tusga kiritishini esda saqlang.



15-laboratoriya ishi.

KISLOTALARNING METALLAR BILAN O‘ZARO TA‘SIRI

1. Uchta probirka oling. 1-probirkaga rux, 2-probirkaga temir va 3-probirkaga mis bo‘lakchalaridan soling. Probirkalarga xlorid kislota eritmasidan 1–2 ml dan quyning.
2. Yuqoridagi tajribalarni sulfat kislota eritmasi bilan takrorlang.
3. Probirkalarda reaksiya sodir bo‘lmasa, spirt lampasi alangasida biroz qizdiring.
4. Metallarning kislotalar bilan o‘zaro ta‘siri haqida o‘tkazilgan tajribalarga asoslanib o‘z fikrlaringizni bayon qiling. Sodir bo‘lgan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.
Kislotalar bilan ishlashda ehtiyot bo‘ling!



16-laboratoriya ishi.

KISLOTALARNING METALL OKSIDLARI BILAN O‘ZARO TA‘SIRI

1. Ikki probirka oling. Probirkalarga temir (III)-oksididan teng miqdorda soling. 1-probirkaga xlorid kislota, 2-probirkaga sulfat kislota eritmalaridan 1–2 ml dan quyning. Probirkalardagi o‘zgarishlarni kuzating. Agar o‘zgarish sezilmasa, spirt lampasi alangasida biroz qizdiring. Temir (III)-oksid batamom erib ketsa, undan yana qo‘shing va eritishga harakat qiling.
2. Reaksiya tugagandan so‘ng, hosil bo‘lgan eritmalaridan shisha plastinkalarga bir necha tomchi tomizing va qizdiring. Suv bug‘langach plastinka ustida nima qoladi?
3. Yuqoridagi tajribani magniy oksidi bilan ham takrorlang.
Barcha tajribalarda sodir bo‘lgan reaksiya tenglamalarini yozing.

MUNDARIJA

I bob. Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari

1-§. Kimyo fani va uning vazifalari. Fan sifatida rivojlanish tarixi	3
2-§. O'zbekiston kimyogar olimlarining kimyo faniga qo'shgan hissalarini	5
3-§. Modda va uning xossalari	9
1-amaliy mashg'ulot. Kimyo xonasidagi jihozlar bilan ishlashda mehnat xavfsizligi qoidalari bilan tanishish	10
2-amaliy mashg'ulot. Laboratoriya shtativi, spirt lampa, gaz gorelkalari bilan ishlash usullari, alanganing tuzilishini o'rganish	12
4-§. Atom-molekular ta'limot. Atom va molekularlarning realligi (mavjudligi). Kimyoviy element, kimyoviy belgi	15
5-§. Atomlarning o'lchami. Nisbiy va absolut massa	19
6-§. Kimyoviy modda – atom va molekularlar uyushmasi	20
7-§. Molekular va nomolekular moddalar	21
8-§. Sof modda va aralashma	22
3-amaliy mashg'ulot. Ifloslangan osh tuzini tozalash	25
9-§. Oddiy va murakkab moddalar	26
10-§. Moddaning agregat holatlari	28
11-§. Kimyoviy formula va undan kelib chiqadigan xulosalar. Valentlik. Indekslar haqida tushuncha	30
12-§. Molekularlarning o'lchami, nisbiy va absolut massasi. Mol va molar massa. Avogadro doimiysi	33
13-§. Moddalarning xossalari: fizik va kimyoviy o'zgarishlar	35
14-§. Kimyoviy reaksiyalarning sodir bo'lishi. Kimyoviy reaksiya tenglamalari. Koeffitsientlar	36
15-§. Tarkibning doimiylik qonuni	40
16-§. Massaning saqlanish qonuni	42
17-§. Ekvivalentlik qonuni	43
18-§. Avogadro qonuni. Molar hajm	45
19-§. Kimyoviy reaksiya turlari	47
I bobga doir masalalar yechish	49
I bob yuzasidan test topshiriqlari	55

II bob. Kislorod

20-§. Kislorod kimyoviy elementi	58
21-§. Kislorod – oddiy modda	60
22-§. Kislorodning kimyoviy xossalari. Biologik ahamiyati va ishlatilishi	62
23-§. Kislorodning tabiatda aylanishi. Havo va uning tarkibi. Havoni ifloslanishdan saqlash	64
24-§. Yonish. Yo‘nilg‘ilarning turlari	66
4-amaliy mashg‘ulot. Kislorod olish va uning xossalari bilan tanishish	68
II bob yuzasidan test topshiriqlari	70

III bob. Vodorod

25-§. Vodorod kimyoviy elementi	71
26-§. Kislotalar haqida dastlabki tushunchalar	73
27-§. Vodorodning olinishi	74
28-§. Vodorod – oddiy modda. Uning formulasi va molar massasi. Vodorodning fizik va kimyoviy xossalari	76
29-§. Vodorod – sof ekologik yonilg‘i. Ishlatilishi	78
III bobga doir masalalar yechish	79
III bob yuzasidan test topshiriqlari	82

IV bob. Suv va eritmalar

30-§. Suv – murakkab modda.	84
31-§. Suvning fizik va kimyoviy xossalari	85
32-§. Suvning tabiatda tarqalishi. Uning tirik organizmlar hayotidagi ahamiyati, sanoatda ishlatilishi	87
33-§. Suv havzalarini ifloslanishdan saqlash choralarini. Suvni tozalash usullari	88
34-§. Suv – eng yaxshi erituvchi. Eruvchanlik	89
35-§. Eritmalar va ularning konsentratsiyalari haqida tushuncha	92
36-§. Eritmada erigan moddaning massa ulushi, foiz, molar va normal konsentratsiyasi	94
37-§. Eritmalarning inson hayotidagi ahamiyati	96
5-amaliy mashg‘ulot. Erigan moddaning konsentratsiyasi ma’lum bo‘lgan eritmalarini tayyorlash	97
6-amaliy mashg‘ulot. Tuproqning suvli eritmasini tayyorlash va unda ishqor borligini aniqlash	98
IV bobga doir masalalar yechish	99
IV bob yuzasidan test topshiriqlari	101

V bob. Anorganik moddalarning eng muhim sinflari

5.1. Moddalarning toifalanishi

38-§. Metallmaslar va metallar	103
39-§. Murakkab moddalarning toifalanishi	105

5.2. Oksidlar

40-§. Oksidlarning tarkibi, tuzilishi va nomlanishi	106
41-§. Oksidlarning toifalanishi	108
42-§. Oksidlarning olinishi va xossalari	109
43-§. Eng muhim oksidlarning ishlatilishi	111

5.3. Asoslar

44-§. Asoslarning tarkibi, tuzilishi va nomlanishi	113
45-§. Asoslarning toifalanishi	114
46-§. Asoslarning olinishi va xossalari	115
47-§. Eng muhim asoslarning ishlatilishi	117

5.4. Kislotalar

48-§. Kislotalar tarkibi, tuzilishi va nomlanishi	118
49-§. Kislotalarning toifalanishi	120
50-§. Kislotalarning olinishi va xossalari	121
7-amaliy mashg'ulot. Sulfat kislota bilan mis (II)-oksid, shuningdek, temir (III)-oksid orasidagi almashinish reaksiyalarini olib borish va reaksiya mahsulotlarini eritmadan ajratish	125
51-§. Eng muhim kislotalarning ishlatilishi	126

5.5. Tuzlar

52-§. Tuzlar tarkibi, tuzilishi va nomlanishi	129
53-§. Tuzlar formulalarining ifodalanishi	131
54-§. Tuzlarning toifalanishi	132
55-§. Tuzlarning olinishi va xossalari	133
56-§. Eng muhim tuzlarning ishlatilishi	137

V bob yuzasidan test topshiriqlari	139
--	-----

VI bob. Oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlarning o'zaro genetik bog'lanishi

57-§. Oksid, asos, kislota va tuzlarning olinishi	141
---	-----

8-amaliy mashg'ulot. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflariga oid bilimlarni umumlashtirish yuzasidan tajribaviy masalalar yechish	143
---	-----

VI bob yuzasidan test topshiriqlari	145
---	-----

Laboratoriya ishlari	147
----------------------------	-----

O'quv nashri

**ASQAROV IBROHIMJON RAHMONOVICH
TO'XTABOYEV NOZIMJON HOSHIMOVICH
G'OPIROV KAMOLIDDIN**

KIMYO

**Umumiy o'rta ta'lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik**

Qayta ishlangan to'rtinchi nashr

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent – 2013

Muharrir *Akbar Bahromov*
Badiiy muharrir *Tolib Qanoatov*
Texnik muharrir *Ra'no Boboxonova*
Sahifalovchi *Mastura Atxamova*
Musahhihalar: *Sharofat Xurramova, Ma'mura Ziyamuhamedova*

Nashr litsenziyasi AI № 201, 28.08.2011-yil.

Terishga berildi 10.11.2012. Bosishga ruxsat etildi 17.04.2013. Bichimi 70x90 ¹/₁₆. Ofset bosma. «TimesNewRoman» garniturası. Kegli 12; 11 shponli. Shartli bosma tabog'i 11,70. Nashriyot-hisob tabog'i 10,98. Adadi 366 597 nusxa. 2906-son buyurtma.

**«Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi hosmaxonasi,
100000, Toshkent shahri, «Buyuk Turon», 41.**

5500 usd.

Ijaraga berilgan darslik holatini ko'rsatuvchi jadval

T/r	O'quvchining ismi va familiyasi	O'quv yili	Darslikning olingandagi holati	Sinf rahbarining imzosi	Darslikning topshirilgandagi 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 mezonlarga 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 chiziqalar 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 hetlariga chizilgan.
Qoniqarsiz	Muqovaga chizilgan, yirtilgan, asosiy qismidan ajralgan yoki butunlay yo'q, qoniqarsiz ta'mirlangan. Betlari yirtilgan, varaqlari yetishmaydi, chizib, bo'yab tashlangan. Darslikni tiklab bo'lmaydi.