

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 beshinchi nashri



«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA  
AKSIYADORLIK kompaniyasi  
BOSH TAHRIRIYATI  
TOSHKENT — 2017

**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 fandır. 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 professori **N.G'. Rahmatullayev**, Respublika ta'lim markazining kimyo bo'yicha bosh metodisti **G. Sho-isayeva**. Toshkent shahridagi 34-maktab o'qıtuvchisi **O. G'oiyova**, 102-maktab o'qıtuvchisi **F. Tojiyeva**, 137-maktab o'qıtuvchisi **L. Umarova**, 53-ixtisoslashgan maktabning oliy toifali o'qıtuvchisi **Sh. G'opirov**, Navoiy viloyati Karmana tumanidagi 21-maktab o'qıtuvchisi **D. Ochilov**.

Tajribalar uchun illustratsiyalar bo'yicha maslahatchi oliy toifali kimyo o'qıtuvchisi, 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. Asqarovning** umumiy tahriri ostida.

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

Kimyo: Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 7-sinfi uchun darslik 5-nashri / Mualliflar: I.R. Asqarov, N.X. To'xtaboyev, K.G'. G'opirov. – T.: «Sharq», 2017. – 160 b.

1.2. Muallifdosh.

ISBN 978-9943-26-621-6

UO'K 54(075)  
KBK 24.14ya721

**Respublika maqsadli kitob jamg'armasi mablag'lari hisobidan 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 978-9943-26-621-6

© Asqarov I.R., To'xtaboyev N.X., G'opirov K.G'.  
© «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi Bosh tahririyati, 2004–2017.



**I  
BOB**

## **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, shuningdek, moddalarning 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 foy-

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

Shuning uchun moddalarning kimyoviy va fizik xossalari 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. Xitoy, Misr, 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 dori-larga 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.Skladovskaya-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», «Epica», «Captiva», «Malibu», «Cobalt», «Orlando» hamda Samarqandda ishlab chiqarilayotgan «Otayo'l», «MAN» rusumli avtomobillarning Toshkentda ishlab chiqarilayotgan traktor va samolyotlarning o'nlab ehtiyot qismlari sintetik kimyoviy mahsulotlardir. Ularning barchasi O'zbekistonda tayyorlanayotganligi kimyo fani yutuqlarining natijalaridandir.

## 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. Abdurahobov, 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. Turoponov, J.M. Mahkamov, U.M. Azizov, M.P. Irismetov, T.S. Sirliboyev, 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'ozadan 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 kitobiga 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. 700 dan ortiq maqola, 11 ta monografiya, 22 ta mualliflik guvohnomasi, 3 ta darslik muallifi. Ilmiy ishlari koordinatsion birik-

malar 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, 350 dan ortiq ilmiy maqolalar, monografiyalar, 100 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. 600 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 muammo-





lari, 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. 1700 dan ortiq ilmiy maqolalar va ixtirolar, 10 dan ortiq darslik va monografiya, 300 dan ortiq patent va ixtirolar muallifi. Ilmiy ishlari propargil spirti hosilalari va geterosiklik birikmalar asosida yangi fiziologik faol moddalar sintez qilishga bag'ishlangan. Organik kimyo sohasida o'z maktabini yaratgan.

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.

## 2-§. MODDA VA UNING XOSSALARI

Yer, Quyosh, uy, avtomobil, qoshiq, kitob – jismlardir. Kimyoviy stakan, kolba, probirka ham jisimga kiradi. Bu idishlar shishadan tashkil topgan. Qoshiq aluminiy, kumushdan yasalishi mumkin. Aluminiy, kumush, shisha, suv, oltingugurt, bo'r, 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 jisimga bog'liq bo'lmagan ravishda mavjud deb aytilish mumkin.

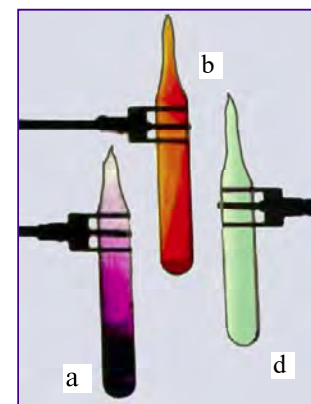
**Modda xossalari.** Bizga shakar, bo'r, osh tuzi, oltingugurt, suv, spirt, sulfat kislotasi berilgan bo'lsin. Shakar, osh tuzi, bo'r, oltingugurt – **qattiq** moddalar bo'lsa, suv, spirt, sulfat kislotasi – **suyuq moddalardir.**

Yuqorida sanab o'tilgan qattiq moddalarni qanday farqlash mumkin? Shakar, osh tuzi, bo'r – **oq rangli**, oltingugurt – **sariq rangli**, demak, moddalar turli rangga ega. Bir xil rangli shakar, osh tuzi, bo'r suvga solinsa, bo'r suvda **erimaydi**, shakar va osh tuzi esa erib ketadi. Shakar va osh tuzi bir-biridan ta'mi bilan farqlanadi.

Suyuq moddalar esa 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:  $r_{\text{suv}} = 1000 \text{ kg/m}^3$  (1g/ml) va  $r_{\text{sulfat kislotasi}} = 1840 \text{ kg/m}^3$  (1,84g/ml).

Suv, spirt va sulfat kislotasi turlicha **qaynash haroratiga** ega:  $t_{\text{q suv}} = 100^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{q etil spirt}} = 78,3^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{q sulfat kislotasi}} = 338^\circ\text{C}$ .

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-rasm).



1-rasm. Yod (a), brom (b) va xlor (d) moddalari.

- **Rang, hid, zichlik, ta'm, qattiq, suyuq, gaz holati — moddalar-ning xossalari**dir.



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

### **Savol va topshiriqlar:**



1. O'zingiz bilgan jismlar va moddalarga misollar keltiring.
2. O'zingizga ma'lum bo'lgan biron-bir moddaning xossalari ni ayting.
3. O'rgangan va bilgan moddalaringizni xossalari bo'yicha farqlab bering.
4. Mis va aluminiy metallarining o'xshash hamda farq qiladigan xossalari ni metallarni ko'zdan kechirish orqali taqqoslang. Olingan natijalarni jadval tuzib yozib chiqing.
5. Dorixonalarda sotiladigan aktivlangan ko'mirni oling va tashqi ko'rinishiga qarab xossalari ni ayting. Aktivlangan ko'mir tibbiyotda qanday maqsadlarda ishlatiladi.



### **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 buyumlar toza holda bo'lishi kerak.

Har bir mashg'ulot har bir o'quvchining maxsus daftariga quyidagi tartibda qayd qilib boriladi:

1. Mashg'ulot o'tkazilgan kun, soat va ishning tartib raqami.
2. Mashg'ulotning mavzusi.
3. Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad.
4. Ishni bajarish uchun zarur jihozlar va 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 borilgan e'tiborsizlik bilan ishlash oqibatida ko'ngilsiz hodisalar ro'y berishi mumkin. Ularning kelib chiqish sabablari asosan me'yorida ortiq qizdirish natijasida idishdan suyuqlikning otilib chiqishi, natriy metaliga nam va suv tegishi, moddalar bilan noto'g'ri munosabatda ehtiyotsiz muomala qilish kabilarni 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, ushlab, 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 oltinugurt sepish kerak.
5. Natriy metalini kerosin ichida saqlash va ortib qolgan bo'lakchalari ni spirda 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 natijasida kiyim-kechaklarga, ko'zga, teriga zarar va jarohat yetkazish 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.

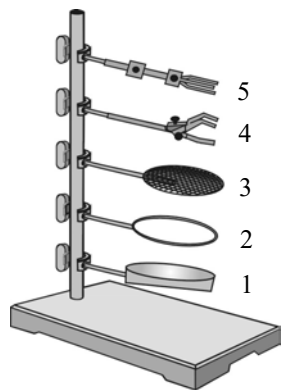
### LABORATORIYA SHTATIVI, SPIRT LAMPASI BILAN ISHLASH USULLARI, ALANGANING TUZILISHINI O'RGANISH

#### Laboratoriya shtativi bilan ishlash

##### 1. Laboratoriya shtativining tuzilishi (2-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.



2-rasm. Laboratoriya shtativi.

2-rasmda shtativ uchun mo'ljallangan moslamalardan 5 tasi tasvirlangan. Bunda 1 – qum yoki suv hammomi, u turli qaynash haroratida suyuqliklarni haydash, turli haroratlarda boradigan reaksiyalarni o'tkazish uchun; 2 – halqali tutqich, u turli hajmdagi tubi yumaloq kolbalar va chinni kosalarni tutib turish uchun; 3 – asbest to'rli taglik, u tubi yassi va konussimon kolbalar, stakanlar, chinni kosachalarda moddalarni qizdirish uchun; 4 – tutqich, u probirkalar, sovitkichlarni qisib ushlab turish uchun; 5 – ilgich, u turli yordamchi rezina 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 istaganicha 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 qat'iq qisilmaydi, sinib ketishi mumkin.**
- **Stakanlar asbest to'rli taglikka qo'yiladi. Bu stakan tubini bir me'yorda qizdirish imkonini beradi.**
- **Chinni kosachalar va tigellar halqaga to'rsiz qo'yilishi mumkin.**

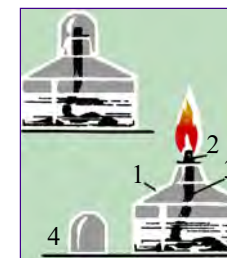
#### Spirit lampasi bilan ishlash

##### 1. Spirit lampasining tuzilishi (3-rasm).

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

##### 2. Spirit lampasini yoqishga tayyorlash.

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



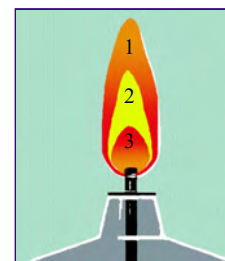
3-rasm. Spirit lampasi.



4-rasm. 1–universal shtativ; 2–probirka; 3–tubi yumaloq kolba; 4–o‘lchov stakani; 5–konussimon kolba; 6–o‘lchov kolbalari; 7–chinni voronkalar; 8–menzurka; 9–chinni hovoncha va dastasi; 10–Petri idishi; 11–o‘lchov silindrlari; 12–probirka tozalagich; 13–sovitkich; 14–pipetka; 15–probirka qo‘ygich; 16–elektron tarozi; 17–byuretkalar; 18–gaz olish asbobi; 19–qisqichlar; 20–Vyurs kolbasi.

### 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 yopiladi. Hech qachon spirt lampasini puflab o‘chirmang!
- Spirt lampasini yoqib, o‘chirib ko‘ring.



5-rasm. Spirt lampasi alangasining tuzilishi.

### 4. Alanganing tuzilishi. Spirt lampasida qizdirish.

- Yonib turgan spirt lampasining alangasini ko‘zdan kechiring.
- Alanganing 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, juda xira, issiq bo‘lmagan pilikka yaqin qismi.

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 paydo bo‘lishi mumkin.

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

Spirt lampasi bilan kimyoviy shishadan tayyorlangan idishlarni qizdirish mumkin.

### 3-§. ATOM-MOLEKULAR TA‘LIMOT. ATOM VA MOLEKULARNING REALLIGI (MAVJUDLIGI). KIMYOVIY ELEMENT, KIMYOVIY BELGI

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

Ulug‘ ajdodlarimizdan – Jobir ibn Xayyon (Gaber), Ahmad al-Farg‘oniy (Alfraganus), Abu Bakr Muhammad ibn Zakariyo ar-Roziy (Razes), Abu Nasr Forobiy, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino (Avitsenna) kabi



mutafakkirlar o'z asarlarida atrofda olamning murakkab tuzilganligini izohlab berganlar. Ular mavjud barcha jismlar, atrofda o'zgarishlar, sodir bo'layotgan voqea-hodisalar sababchisi mayda, ko'zga ko'rinmas unsurlar deb e'tirof etishgan.

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'limotining asosiy holatlari quyidagicha izohlanadi:

- **Moddalar kimyoviy xossalarini o'zida saqlovchi eng kichik zarrachalar, ya'ni molekular 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'zgaranda jism hajmi ham o'zgaradi. Buning sababi moddalar juda kichik zarrachalar – atom yoki molekular tashkil topganligida bo'lib, ularning orasidagi masofa harorat ortishi bilan ma'lum darajada kattalashadi, sovitilganda esa kichrayadi. 6-rasmda yod moddasining qizdirilganda qattiq holatdan bug' holatga o'tish va bug'ning muz solingan kolba devorlarida sovib, qattiq holatga o'tishi tasvirlangan.



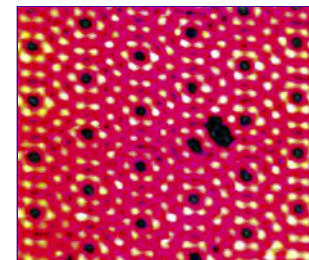
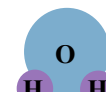
6-rasm. Yod zarrachalarining sovuq yuzada to'planib, yod moddasini hosil qilishi.

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 (7-rasm).

Molekular orasida tortishish va itarilish kuchlari mavjud. Molekularning 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:



7-rasm. Kremniy atomlarining elektron mikroskopda olingan fotosurati.

Molekular 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.

- **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'laki.**
- **Molekula – o'zaro bog'langan atomlar guruhidan iborat zarracha.**

Molekular atomlardan tashkil topgan. Suv molekularini maxsus asborda elektr toki yordamida parchalash mumkin. Bir trubkada to'planagan gaz hajmi ikkinchi trubkadagi gaz hajmidan ikki barobar ko'proq bo'ladi. 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 molekullari yanada kichik zarrachalar – vodorod hamda kislorod atomlaridan tashkil topgan.

- **Kimyoviy reaksiyalarda molekullar atomlarga parchalanadi yoki atomlardan iborat tarkibini o'zgartiradi.**
- **Atomlar esa kimyoviy reaksiyalarda deyarli o'zgarishsiz qoladi.**
- **Atomlardan molekullar 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 – elementning lotincha nomini 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, kimyoviy element, kimyoviy element belgisi, difuziya.



#### *Savol va topshiriqlar:*

1. Haroratning o'zgarishi jism hajmiga qanday ta'sir qiladi?
2. Molekula nima? Molekula haqida nimalarni bilasiz?
3. Gazlarni ochiq kolbada saqlash mumkinmi?
4. Molekula va moddani tavsiflovchi xossalarni ajrating: massa, o'lcham, tarkib, zichlik, qaynash harorati, suyuqlanish harorati.
5. Kimyoviy element nima? Kimyoviy element belgisi-chi?

## 4-§. 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 (1Å=10<sup>-10</sup> m) (8-rasm).

Hozirgi vaqtda Å o'lchov birligi nanometr bilan almashinib bormoqda. Bunda: (1Å= 0,10 nm; 1 nm = = 1 · 10<sup>-9</sup>m).

Atomlarning absolut massasi juda kichik kattalik. Masalan, vodorod atomining absolut massasi 0,000000000000000000000000000167 kg yoki 1,67·10<sup>-27</sup> kg. Uglerod atomining absolut massasi 19,93·10<sup>-27</sup> 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<sub>r</sub>*, ishlatiladi. r – inglizcha relative – nisbiy.

- **Nisbiy atom massa – element atomi massasini <sup>12</sup>C (uglerod-12) atomi massasining 1/12 (o'n ikkidan bir) qismidan necha marta og'irligini ko'rsatuvchi kattalik.**

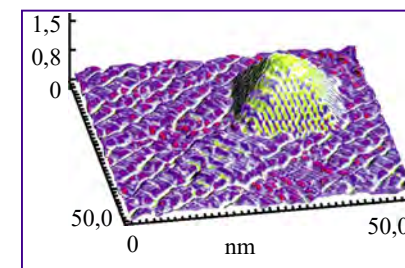
Uglerod (<sup>12</sup>C) atomining absolut massasini 1/12 qismi ( $\frac{19,93 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{12} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ) ga teng bo'lib, bu miqdor *massa atom birligi* (m.a.b.) deb ataladi.

**1 m.a.b.=1,66·10<sup>-27</sup> kg.**

Masalan, kislorod atomining absolut massasi 26,57·10<sup>-27</sup> kg ga teng bo'lgan holda uning nisbiy atom massasi:

$$A_r(O) = \frac{26,57 \cdot 10^{-27}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = 16 \text{ ga teng. Demak, kislorod atomi uglerod atomi massasining 1/12 qismidan 16 marta og'ir.}$$

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



8-rasm. Germaniy atomining kremniy tuzilmasi orasida joylashishi.



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

**Savol va topshiriqlar:**



1. Atomning qanday o'Ichamlari bor?
2. Nisbiy atom massa nima? Nima uchun nisbiy atom massadan foydalanamiz?
3. 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.

**5-§. 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, alu-miniy, 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	Agregat holati (20°C, 1 atm)	suyuq	gaz	gaz
2	Qaynash harorati, °C	100	-252,8	-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 xossalariidan keskin farq qiladi (1-jadval). Elementlar yangi modda hosil qilganda ular dastlabki xossalariini 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.

**MOLEKULAR VA NOMOLEKULAR MODDALAR**

- Moddalarni tashkil etuvchi zarrachalar tabiatiga ko'ra molekular va nomolekular tuzilishdagi moddalarga bo'linadi.

Molekula o'zaro bog'langan atomlar guruhidan iborat. Molekular tuzilishdagi moddalar bir xil molekularlardan 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<sub>2</sub>, 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 qattqlikka ega bo'ladi (olmos).

Kristall tugunlarida ionlar (zaryadlangan zarracha) 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, plastikligi, elektr tokini, issiqlikni o'tkazishi shunga bog'liqdir.

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



**Tayanch iboralar:** kislorod, kremniy, aluminiy, temir, vodorod, natriy, xlor, elektr toki, birikma, molekular tuzilish, nomolekular tuzilish, elektr va issiqlik o'tkazuvchanlik, metall yaltiroqligi, «quruq muz».



### Savol va topshiriqlar:

1. Suv parchalanganda qanday moddalar hosil qiladi?
2. Suv va uni hosil qiluvchi moddalarning xossalari taqqoslang.
3. Kimyoviy birikma nima?
4. Natriy va xlorni turli moddalarga parchalash mumkinmi? Osh tuzini-chi? Sabablarini tushuntiring.
5. Molekular tuzilish nima? Nomolekular tuzilish nima?
6. Molekular va nomolekular tuzilishdagi moddalar orasida qanday farqlar bor? Misollar keltiring.
7. Temirdan qanday jism(buyum)lar tayyorlash mumkin? O'zingiz ko'rgan yoki bilgan buyumlarni sanang.
8. Kundalik turmushda ishlatiladigan qoshiqni qanday moddalardan tayyorlash mumkin?

## 6-§. SOF MODDA VA ARALASHMA

Barcha moddalar sof hamda ikki yoki undan ortiq moddalardan tarkib topgan aralashmalarga bo'linadi.

toza (sof) modda ← modda → aralashma

- Tarkibi va xossalari butun hajmi bo'yicha bir xil bo'lgan modda – sof, toza modda deb ataladi.
- Aralashma o'zgaruvchan tarkibga ega va aralashmalardan fizik usullar bilan toza moddalar ajratib olinishi mumkin.

Aralashmalarni sof moddalarga ajratish mumkin, buning uchun tindirish, filtrlash, haydash, magnit bilan ta'sir etish, xromatografiya kabi bir qancha maxsus usullardan foydalaniladi.

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,  $-2^{\circ}\text{C}$  da, 1 osh qoshiq tuz eritilsa,  $-4^{\circ}\text{C}$  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 aralashmani **heterogen aralashma** (har xil) deb ataladi va ularni osongina gomogen tarkibiy qismlarga ajratish mumkin.

Suv bug'i, mis sim – sof moddalar, yodlangan osh tuzi, asal, sut, o'simlik moyi – aralashmalardir.

Moddaning xossalari aniqlash uchun iloji boricha sof holda olish kerak. Ba'zan juda oz miqdordagi qo'shimcha ham moddaning ba'zi xossalari keskin o'zgarib ketishiga olib keladi.

Siz bilan biz ko'rib turgan yoki kundalik turmushimizda ishlatib kelayotgan moddalarning deyarli barchasi aralashmalardir.

Sof modda tabiatda deyarli uchramaydi. Tabiatdagi moddalar aralashmalar holida bo'lib, ba'zida juda ko'p turdagi 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).

Kundalik hayotimizda ishlatiladigan «toza modda» so'zi nisbiy hisoblanadi. Masalan, ichish uchun yaroqli suvni biz toza suv, ichish va hayotiy jarayonlar uchun ishlatib bo'lmaydigan suvni «iflos» suv deb aytamiz.

Kimyo fanini o'rganish davomida biror-bir modda haqida gapiradigan yoki biror-bir modda bilan tajribalar o'tkazmoqchi bo'lsak, toza (sof) modda haqida tushunchaga ega bo'lamiz.

Aralashmalar tarkibidagi moddalarni har bir moddaning o'ziga xos bo'lgan xossalari yordamida ajratib olishimiz mumkin.

### 1. Geterogen aralashmalar.

Geterogen aralashmalar tarkibidagi moddalar zarrachalarini oddiy ko'z yoki mikroskop yordamida ko'rish mumkin. Bunday aralashmalarni tar-

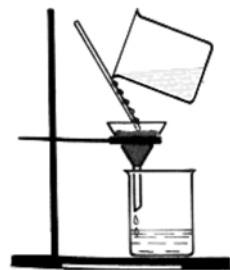




9-rasm. Loyqa suvni stakanda tindirish va undan toza tiniq suvni ajratib olish.



10-rasm. Bir-birida erimaydigan suyuqlikdagi ajratish voronkasi.



11-rasm. Filtrlash usuli.

kibiy qismlarga tindirish yoki filtrlash yordamida ajratish mumkin.

**Tindirish.** Geterogen aralashmalar barqaror sistema emas, bunday eritmalar vaqt o'tishi bilan tarkibidagi moddalarning zichligiga ko'ra yoki cho'kib qoladi, yoki suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi.

Loyqa suv tinib, unda tuproq va qum zarrachalarining cho'kib qolishini, sutning sirtiga qaymoqning qalqib chiqishini ko'rgansiz. Bunda cho'kib qolgan qattiq moddadan suyuq moddani **dekantatsiya** usuli bilan ajratib olish mumkin (9-rasm).

Bir-birida erimaydigan yoki zichliklari har xil bo'lgan suyuqliklarni bir-biridan ajratish voronkasi yordamida tarkibiy qismlarga ajratib olish (10-rasm).

**Filtrlash.** Tinishi qiyin yoki uzoq vaqtga cho'ziladigan heterogen aralashmalarni filtrlash yo'li bilan tarkibiy qismlarga ajratish mumkin (11-rasm).

**Magnit yordamida.** Temirning o'ziga xos xossalari-dan biri magnitga tortilishidir. Tarkibida temir bo'lgan aralashmalardan temirni magnit yordamida ajratib olish mumkin.

## 2. Gomogen aralashmalar.

Gomogen aralashmalar tarkibidagi moddalarning zarrachalari juda mayda bo'lib, ularni tindirish yoki filtrlash yo'llari bilan ajratib bo'lmaydi. Bunday gomogen aralashmalarni tarkibiy qismlarga ajratish uchun bug'latish, distillash kabi usullardan foydalanish mumkin.

**Bug'latish.** Suvda eruvchan turli xildagi tuzlarni suvdan ajratib olish uchun bug'latish usulidan foydalaniladi. Masalan, osh tuzini uning suvdagi eritmasidan bug'latish yo'li bilan ajratib olish. Buning uchun eritma chinni kosachaga quyilib, temir shtativ halqasiga asbest setka orqali o'matiladi va sekin-astalik bilan eritma qizdiriladi. Suv bug'lanib uchib ketadi. Osh tuzi chinni tigelda qoladi (12-rasm).

**Distillash.** Bunda suyuqliklardan iborat gomogen aralashmalarni tashkil etuvchi suyuq moddalarning qaynash harorati turlicha ekanligidan foydalaniladi. Agar ikki suyuqlik aralashmasi ohistalik bilan qizdirilsa, avval qaynash harorati past bo'lgan suyuqlik uchib chiqadi. Uchib chiqayotgan suyuqlik bug'larini sovitish yo'li bilan qaytadan suyuqlikka aylantirib olinadi (13-rasm).



## Savol va topshiriqlar:

1. Sizga oq rangli kukunsimon modda (osh tuzi bilan borning aralashmasi) berilgan. Uni aralashma ekanligini isbotlang.
2. Sizga oltingugurt, temir qipig'i va shakar moddalarning aralashmasi berilgan. Bu aralashmani tarkibiy qismlarga ajratish rejasini taklif eting.



## 3-amaliy mashg'ulot.

### IFLOSLANGAN OSH TUZINI TOZALASH

#### Ifloslangan osh tuzini eritish.

20 ml distillangan suvga shisha tayoqcha bilan aralastirib 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.

#### 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.

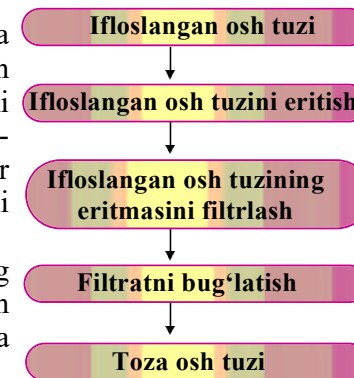
Filtrni voronkaga joylab, osh tuzining loyqa eritmasini filtr devoriga tegizilgan shisha tayoqcha yordamida asta-sekin filtrga quyiladi.



12-rasm. Bug'latish usuli.



13-rasm. Distillash usuli.



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 quruq yoqilg'i alangasi chinni kosacha tagiga tegadigan qilib yoqiladi va qizdirish olib boriladi. Eritma sachramasligi 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:

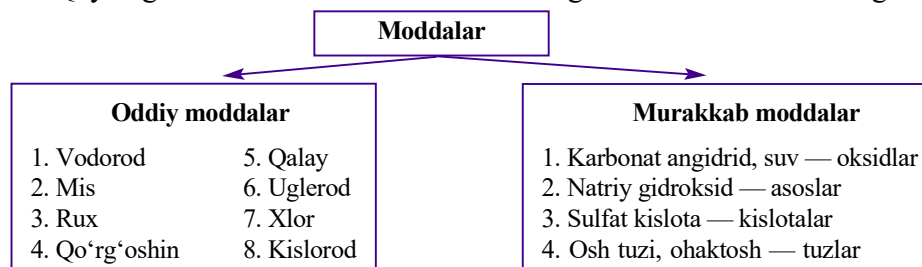
1. Ishning mavzusi.
2. Bajarilgan ishda foydalanilgan jihozlar va reaktivlar ro'yxati.
3. Ishni bajarishdagi har bir qismni alohida nomlab, ishni bajarish tartibi qisqacha izohlanadi. Ishni bajarish jarayonida ishlatilgan asboblarning rasmi chiziladi. Sodir bo'lgan hodisalar yuzasidan xulosalar chiqariladi.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

## 7-§. ODDIY VA MURAKKAB MODDALAR

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

- Bir xil 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** o'zgarishlarni hosil qilishi mumkin. Bunda oddiy modda tarkibidagi atomlar soni yoki bir-biri bilan o'zaro bog'lanish xususiyati bilan farqlanadi. Masalan: uglerod – olmos, grafit, karbin, fulleren kabi oddiy moddalarni; oltingugurt – rombik va plastik, kristall va amorf shakllarga ega oddiy moddalarni; fosfor – qizil, oq, qora fosfor; (14-rasm); kislorod – kislorod va ozon oddiy moddalarni hosil qiladi va hokazo.



14-rasm. Oq va qizil fosfor.

Allotropiya hodisasi oddiy modda va element orasidagi farqni ko'rgazmali tarzda ko'rsatish imkonini yaratadi. Masalan, uglerod kimyoviy element, ya'ni bir turdagi atomlar uyushmasidir. Uning xossalari faqat o'zi uchun xos va o'zgarmas bo'ladi. Lekin oddiy qora qalam – grafit va qimmatbaho tosh – olmos o'rtasidagi farq juda sezilarlidir (grafit va olmosning xossalarini mustaqil taqqoslang).

Grafit va olmos uglerod elementining allotropik shakl o'zgarishlari bo'lib, ulardan birini ikkinchisiga aylantirish mumkin, bunday holda ularning xossalari keskin o'zgaradi. Xossasi farq qilgani uchun ular turli modda sifatida qabul qilinishiga qaramasdan, tarkibiy asoslari bir xil – uglerod 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 yo'li 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. Siz ko'rgan yoki bilgan oddiy moddalarga misollar keltiring.
2. Siz ko'rgan yoki bilgan murakkab moddalarga misollar keltiring.
3. Allotropiya nima?
4. Bir necha xil oddiy moddalarni hosil qiladigan kimyoviy elementga misol keltiring.
5. Analiz va sintezni farqlab bering.
6. Sifat va miqdoriy analizni tushuntirib bering.

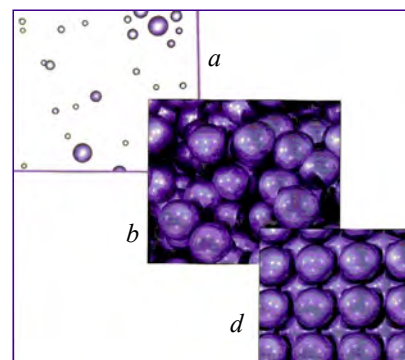
## 8-§. MODDANING AGREGAT HOLATLARI

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 moddalarga 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 molekulalar orasidagi masofa gazlarga nisbatan ancha yaqin bo'ladi (15-rasm).



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

- Gaz, suyuq, qattiq – moddaning agregat holatlaridir.

Moddaning holati harorat va bosimga bog'liq. Suv 101,3 kPa bosimda va 100°C dan yuqorida gaz (bug') holatda, 0°C dan 100°C oralig'ida 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 angidrid, yod, naftalin shunday xususiyatga ega.

- **Sublimatlanish – qattiq holatdan to'g'ridan to'g'ri gaz holatiga o'tish hodisasi.**



**Tayanch 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? Gazsimon 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.

## 9-§. 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 zarur 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 *koeffitsient* deb ataladi, alohida atom yoki molekular sonini ko'rsatadi. Masalan:

$2O$  – ikkita kislorod atomi  
↑  
— koeffitsient

$3O_2$  – kislorodning uchta molekulasini  
↑ ↑  
— indeks  
— koeffitsient

$5H_2SO_4$  – Sulfat kislotaning 5 ta molekulasini  
↑ ↑ ↑  
— indeks  
— koeffitsient  
Har bir molekulasida 2 ta vodorod, 1 ta oltingugurt va 4 ta kislorod atomi bo'ladi.

$O_2$  – kislorodning bitta molekulasini  
↑  
— indeks

**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;  $H_2O$  da kislorod – ikki valentli;  $NH_3$  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,  $Fe_2O_3$  da uch valentli; mis  $Cu_2O$  da bir valentli, CuO da ikki valentli; oltingugurt S vodorod va metallar bilan ( $H_2S$  va  $Na_2S$ ) ikki valentli, kislorod bilan birikmalarida ( $SO_2$  va  $SO_3$ ) 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,  $Fe_2O_3$  molekulasini 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 formulasini 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,  $SO_3$  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 – aluminiy 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, fosforni 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	$H_2O$	$\begin{array}{c} O \\ / \quad \backslash \\ H \quad H \end{array}$
Ammiak	$NH_3$	$\begin{array}{c} H-N-H \\   \\ H \end{array}$
Oltinugurt (VI)-oksid	$SO_3$	$\begin{array}{c} O=S=O \\    \\ O \end{array}$
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‘zgaruvchan va o‘zgaruvchan valentli elementlarga misol keltiring.

**10-§. MOLEKULARNING O‘LCHAMI, NISBIY VA ABSOLUT MASSASI. MOL VA MOLAR MASSA. AVOGADRO DOIMIYSI**

Molekulalarning hajmiy o‘lchamlari ham atomlarniki kabi kichik bo‘lib, ularning diametri  $30\text{Å}$  ( $3\text{ nm}$  yoki  $3 \cdot 10^{-9}\text{m}$ ) gacha bo‘ladi. Deyarli ko‘pchilik molekulalar diametrlari  $1-10\text{Å}$  oraliqda bo‘ladi.

Atomlar kabi ularning absolut massalari juda kichik sonlarda ifodalanadi. Masalan, suvning bitta molekulasini massasi  $29,91 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$  ni tashkil etadi va bu kabi kichik sonlar bilan 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 massasining uglerod-12 atomi massasining 1/12 qismiga nisbatan necha marta kattaligini ko‘rsatuvchi qiymatdir.**

Nisbiy molekular massa molekulani tashkil etuvchi atomlarning nisbiy atom massalari yig‘indisiga teng bo‘ladi. Masalan, suvning nisbiy molekular massasi  $M_r(H_2O)=2+16=18$ .

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

● **Modda miqdori – moddaning mol o‘lchovidagi miqdori.**  
 ● **1 mol – 0,012 kg uglerodagi atomlar 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.

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

● **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 moddadagi molekulalar sonini topishimiz mumkin:

$$N = N_A \cdot n. \tag{1}$$

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'ladi.

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

● **Modda massasining ( $m$ ) uning miqdoriga ( $n$ ) nisbati moddaning molar massasi ( $M$ ) deb ataladi:**  $M = \frac{m}{n}$ .

Modda massasi  $kg$  (kilogramm) yoki  $g$  (gramm)larda, modda miqdori  $mol$  da ifodalanadi. Moddaning 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'ladi.

● **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 <sub>2</sub> O	18	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	18 g/mol
2	Kislorod	O <sub>2</sub>	32	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	32 g/mol
3	Karbonat angidrid	CO <sub>2</sub>	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. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 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?

## 11-§. 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 hodisalaridir. 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 bo'r bo'lagi kukunga aylantirilsa, jism shakli o'zgaradi, lekin bo'r 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 hodisalaridir.

● **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 yoki ko'rgan hodisalarga misollar keltiring hamda ularni fizik va kimyoviy hodisalarga ajrating.
2. Qanday hodisalarda yangi moddalar hosil bo'lmaydi?
3. Qanday hodisalarda modda sifati o'zgaradi?
4. Qog'oz bo'lak yirtilsa va yondirilsa, qanday hodisalar kuzatiladi?
5. SO<sub>3</sub> ning molekular massasini va 16 g SO<sub>3</sub> dagi modda miqdorini, molekular sonini hisoblang.
6. Temirning suyuqlanishi, maydalanishi va zanglashi qanday hodisalarga taalluqli?

**12-§. 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'lak suv ishtirokida havo

kislorodi bilan sekin-asta ta'sirlashadi (zanglaydi), oq fosfor bo'lak esa havoda darhol yonib ketadi. Bularning barchasi kimyoviy hodisalar – kimyoviy reaksiyalardir.

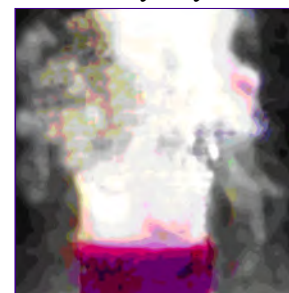
Kimyoviy reaksiyalar borishi uchun ma'lum shartlar bajarilishi kerak (16-rasm).

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 jaryonida 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: shakarining parchalanishi shunday reaksiyalarga misol bo'ladi.

2. Kimyoviy reaksiyaga kirishayotgan moddalarning molekularlari to'qnashishi kerak. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning molekularlari 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.



Reaksiya vaqtida issiqlik ajralib chiqishi.



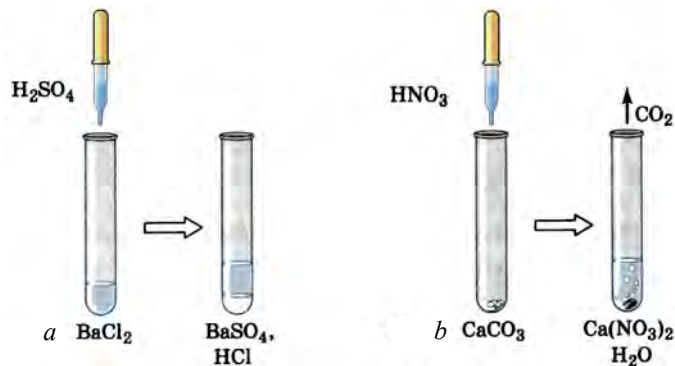
Reaksiya vaqtida gaz ajralib chiqishi.



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



16-rasm. Kimyoviy reaksiyalarning borish alomatlari.



17-rasm. Kimyoviy reaksiya natijasida cho'kma va gaz hosil bo'lishi.

Yuqoridagi kabi, temirga nam havo kislorodi, oq fosforiga havo tegishi bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar uchun moddalarning 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 (17-rasm).**
- **Reaksiya sodir bo'lishini osonlashtirish uchun reaksiyaga kirishayotgan moddalarni 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:  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

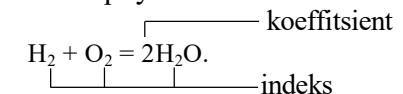
Kimyoviy reaksiya tenglamasini yozish uchun yana quyidagilarga e'tibor

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

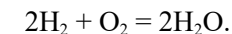
Chap tomon  $\rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} \leftarrow$  o'ng tomon.

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.**
- **Zarurat 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.



- Mis yoki bronzadan yasalgan buyum uzoq yillar ochiq havoda tursa, qorayib yoki ko'karib ketadi. Shu hodisani izohlab bering.
- Ohaktosh ( $\text{CaCO}_3$ ) parchalanganda kalsiy oksid ( $\text{CaO}$ ) va karbonat anhidrid ( $\text{CO}_2$ ) hosil bo'ladi. Shu reaksiya tenglamasini yozing.
- Quyida yozilgan kimyoviy reaksiya tenglamalarini koeffitsientlar qo'yib tenglang:



### 13-§. 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 doimiyligi** haqidagi dastlabki tushunchalarni bayon etgan.

1808-yilda fransuz olimi J.Prust tomonidan taklif etilgan **tarkibning doimiylilik qonuni** 1809-yilda ko'pchilik tomonidan e'tirof etildi.

- **Har qanday kimyoviy sof modda 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. Qanday usul bilan olinishidan qat'i nazar toza suv bir xil tarkibga va bir xil xossaga ega bo'ladi.

Vodorod peroksid —  $\text{H}_2\text{O}_2$  suv kabi sifat tarkibiga ega bo'lsa-da, suvdan miqdoriy tarkibi bilan farqlanadi. Vodorod peroksidda vodorodning massa ulushi 5,88% ni, kislorodning massa ulushi 94,12% ni tashkil qiladi. Vodorod peroksid suvdan keskin farqlanuvchi xossaga ega bo'lgan moddadir.

- **Modda tarkibidagi atomlarning 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 ( $\text{CO}$ ) 42,88% uglerod va 57,12% kislorod tutadi. Ikkinchi birikma – uglerod (IV)-oksidi ( $\text{CO}_2$ ) 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)-oksidi va uglerod (IV)-oksidi 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)-oksidi va uglerod (IV)-oksidining tarkibiy massa birliklari

Birikma	Miqdor, massa ulush %		Uglerodning bir massa birligiga to'g'ri keladigan kislorod massa birliklari soni (O:C)
	C	O	
CO	42,86	57,14	1,33 (1)
CO <sub>2</sub>	27,27	72,73	2,66 (2)



**Tayanch iboralar:** tarkibning doimiylilik qonuni, karrali nisbatlar qonuni, massa ulushi, miqdor o'zgarishlar, sifat o'zgarishlar.



**Savol va topshiriqlar:**

- Tarkibning doimiyligini qanday tushunish mumkin?
- Suvning sifat va miqdoriy tarkibi qanday?
- $\text{FeO}$  va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  lar tarkibidagi elementlarning massa ulushlarini aniqlang. Temirning massa ulushi qaysi birikmada ko'p?

## 14-§. 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.

1748–1760-yillarda 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.

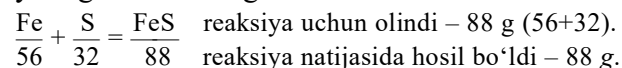
### ● Kimyoviy reaksiyaga kirishayotgan moddalarning umumiy massasi reaksiya mahsulotlarining umumiy massasiga teng.

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, zaruri 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 –  $\text{CaCO}_3$  parchalanganda 28 g qattiq qoldiq –  $\text{CaO}$  olindi. 22 g massa qayerga yo'qoldi? Bu hodisani izohlang.
3. Kimyoviy reaksiyalarda atomlar soni o'zgaradimi?
4. Kimyoviy reaksiyalarda bir element boshqasiga aylanadimi?



## 15-§. 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 ( $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ).

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. Molekularning 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 hajmini 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, molekulalararo masofa ularning molekulalari o'lchamlariga yaqinlashib qolganligi uchun Avogadro qonuni kuchga ega bo'lmaydi.

Oldingi darslardan ma'lumki (10-§ ga qarang), har qanday moddaning bir moli  $6,02 \cdot 10^{23}$  ta zarra (molekula, atom, ion) 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 ( $0^\circ\text{C}$  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  $1 \text{ m}^3$  gazning  $\text{kg}$  lardagi massasi) –  $\rho$  ga bo'linadi:  $V_m = M/\rho$ .

5-jadval

Ba'zi gazlarning molar massasi va zichligi, molar hajmi

Gaz	Formulasi	M, kg/mol	$\rho$ , kg/m <sup>3</sup>	$V_m$ , m <sup>3</sup>
Vodorod	H <sub>2</sub>	0,002016	0,09	0,0224
Kislorod	O <sub>2</sub>	0,032	1,428	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 va u:  $V_m = V/n$  formula bilan ifodalanadi.**

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  $\text{m}^3/\text{mol}$  yoki  $\text{l/mol}$  da ifodalanadi.

Normal sharoitda suyuq va qattiq moddalarning  $6,02 \cdot 10^{23}$  ta molekulalari zichliklariga mos holda turli hajmni egallaydi. Masalan, suyuq holatdagi suvning  $6,02 \cdot 10^{23}$  ta molekulasi yoki 1 moli  $0,018 \text{ l}$  hajmni egallaydi (suvning  $4^\circ\text{C}$  dagi zichligi  $1 \text{ g/ml}$ ).



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



### Savol va topshiriqlar:

- 11 g uglerod (IV)-oksidining n.sh.dagi hajmini, modda miqdori, molekulalar sonini va atomlarning umumiy sonini hisoblang.
- 0,2 mol azot, 1,5 mol kislorod va 0,3 mol vodorod gazlarining aralashmasida nechta molekula bor va ushbu aralashma normal sharoitda qanday hajmni egallaydi?
- Suv normal sharoitda bug'lansa, uning hajmi necha marta ortadi?
- Quyidagi jadvalni to'ldiring.

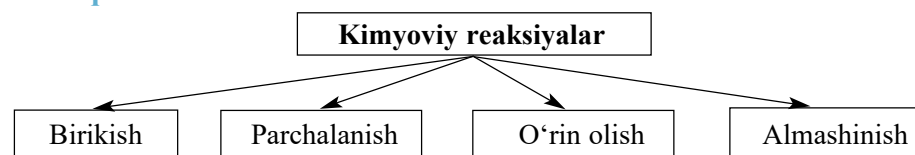
Gazning nomi	Formulasi	M, g/mol	$\rho$ , g/ml	$V_m$ , ml
Karbonat angidrid	CO <sub>2</sub>			
Azot	N <sub>2</sub>			
Vodorod sulfid	H <sub>2</sub> S			

## 16-§. KIMYOVIY REAKSIYA TURLARI. KIMYOVIY ENERGIYA

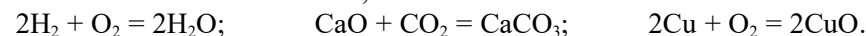
12-§ da kimyoviy reaksiyalar haqida to'xtalib o'tgan edik. Tabiatda sodir bo'ladigan yoki kimyoviy sanoatda, kimyo laboratoriyalarda amalga oshiriladigan kimyoviy reaksiyalar turli xil belgilar asosida farqlanadi.

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:  $\text{C} + \text{AB} = \text{CB} + \text{A}$ ;



4. *Almashinish reaksiyalarida* murakkab moddalarning tarkibiy qismlari o‘zaro o‘rin almashadi:  $\text{AB} + \text{CD} = \text{AD} + \text{CB}$ ;



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

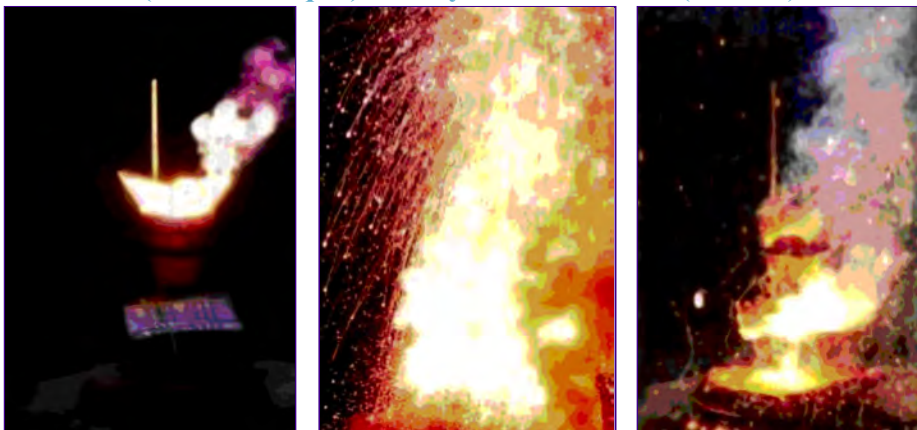
Kimyoviy energiyani issiqlik, nur, mexanik, elektr energiyasiga aylantirish mumkin. Ko‘pincha kimyoviy energiya issiqlik energiyasiga va aksincha issiqlik energiyasi kimyoviy energiyaga aylanadi.

● **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.

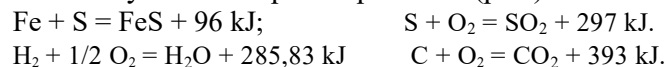
Kimyoviy reaksiyalar davomida issiqlik (energiya) chiqishi yoki yutilishiga qarab ham **ekzotermik** va **endotermik** reaksiyalarni farqlash mumkin.

● **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:

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$  | 5) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$          |
| 2) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$   | 6) $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$            |
| 3) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SiO}_3$ | 7) $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$            |
| 4) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$  | 8) $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ |

## 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.

Masalan:  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ning nisbiy molekular massasini hisoblang.

Vodorod, fosfor va kislorod atomlarining nisbiy atom massalarini bilgan holda  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ning nisbiy molekular massasini hisoblab topamiz:

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



### Mustaqil yechish uchun masalalar

- Quyidagi moddalarning nisbiy molekular massalarini hisoblang:  
a)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;      b)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;      d)  $\text{CaCO}_3$ ;      e)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- 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.

Oʻsimliklarning yashil barglarida sodir boʻladigan fotosintez jarayonida ishtirok etuvchi karbonat anhidrid  $\text{CO}_2$  dagi uglerod va kislorodning massa ulushlarini hisoblang.

#### Yechish:

$\text{CO}_2$  ning nisbiy molekular massasini hisoblaymiz:

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

$\text{CO}_2$  dagi O ning massa ulushini topamiz:

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

$\text{CO}_2$  dagi C ning massa ulushini topamiz:

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

Javob: 73% O va 27% C.

### Mustaqil yechish uchun masalalar

- Quyidagi birikmalar tarkibidagi elementlarning har birini massa ulushlarini hisoblang:  
a)  $\text{FeO}$ ;      b)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;      d)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;      e)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .
- «Fargʻonaazot» korxonasi mineral oʻgʻit  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ishlab chiqariladi. Shu oʻgʻit tarkibida necha foiz azot bor?
- Quyidagi mineral oʻgʻitlarning qaysi birida azotning % foiz ulushi koʻp:  $\text{NaNO}_3$ ;  $\text{KNO}_3$ ?
- a) 0,2 mol; b) 0,5 mol modda miqdoridagi fosfor (V)-oksidi ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )da nechta molekula boʻladi? Fosfor (V)-oksidi tarkibida necha foiz fosfor boʻladi?

### Modda tarkibidagi elementlarning miqdoriy nisbatlari aniq boʻlganda modda formulasini topish

- Tarkibida 50% S va 50% O boʻlgan birikmaning formulasini toping.

#### Yechish:

Masala shartidan maʼlumki, birikma tarkibida S va O atomlari bor. U holda birikmaning taxminiy formulasi  $\text{S}_x\text{O}_y$  boʻladi, bu yerdan  $x$  va  $y$  ni topish uchun har bir atom % ulushini oʻsha atomning nisbiy atom massasiga boʻlib, 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  $\text{SO}_2$ .

- Tarkibida 2,4% H, 39,1% S va 58,5% O boʻlgan birikmaning formulasini toping.

#### Yechish:

Birikma tarkibida H, S va O atomlari borligi maʼlum boʻlsa, birikmaning taxminiy formulasi  $\text{H}_x\text{S}_y\text{O}_z$  boʻladi, bu yerdan  $x$ ,  $y$  va  $z$  ni topish uchun har bir atom % ulushini oʻsha atomning nisbiy atom massasiga boʻlib, 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  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .

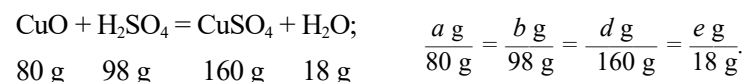
### Mustaqil yechish uchun masalalar

- Kimyoviy formulasi quyidagicha boʻlgan birikmalarning nisbiy molekular massasini hisoblab toping:  
a)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;      b)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;      d)  $\text{KNO}_3$ ;      e)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .
- Pirit  $\text{FeS}_2$  tarkibidagi elementlarning massa ulushlarini hisoblang.
- Misning massa ulushi quyidagi birikmalarning qaysi birida koʻp:  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ .
- Tarkibi quyidagicha boʻlgan birikmaning formulasini aniqlang:  
K – 39,7%, Mn – 27,9%, O – 32,4%.
- Tarkibida 56,4% fosfor boʻlgan, fosforning kislorodli birikmasining formulasini toping.

### Kimyoviy reaksiya tenglamalari va massaning saqlanish qonuniga asoslanib olib boriladigan hisoblashlar

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

Masalan:  $a \text{ g}$     $b \text{ g}$     $d \text{ g}$     $e \text{ g}$

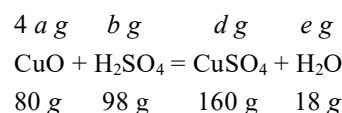


Kimyoviy reaksiyada ishtirok etuvchi bironta moddaning miqdori berilsa, qolgan barcha moddalarning miqdorini hisoblab topish mumkin.

1-masala. 4 g CuO bilan necha g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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:



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

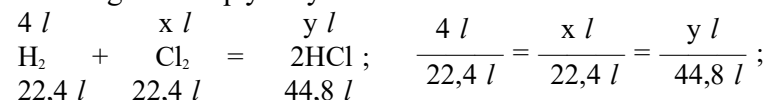
$$\text{Qancha mis (II)-sulfat hosil bo'ladi?} \quad \frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{d \text{ g}}{160 \text{ g}}; \quad d = \frac{4 \cdot 160}{80} = 8 \text{ g.}$$

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

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

2-masala. Normal sharoitda o'lchangan 4 litr vodorod qancha hajm (normal sharoit) xlor bilan reaksiyaga kirishadi va reaksiya natijasida qancha (normal sharoitda) hajm vodorod xlorid hosil bo'ladi?

**Yechish:** Kimyoviy reaksiyada ishtirok etayotgan moddalar gaz holatda. Shuning uchun quyida yozib olamiz.



1) Xlorning n.sh.dagi hajmini topish.

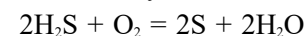
$$x \frac{4 \text{ l} \cdot 22,4 \text{ l}}{22,4 \text{ l}} = 4 \text{ l.}$$

2) Hosil bo'lgan HCl ning n.sh.dagi hajmini topish.

$$y \frac{4 \text{ l} \cdot 44,8 \text{ l}}{22,4 \text{ l}} = 8 \text{ l} \quad \text{Javob: } 4 \text{ l Cl}_2 \text{ va } 8 \text{ l HCl.}$$

### Mustaqil yechish uchun masalalar

- 444 g malaxit Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> parchalanishidan necha grammdan mis (II)-oksid, karbonat anhidrid va suv hosil bo'ladi?
- Ushbu Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> + 4H<sub>2</sub> = 3Fe + 4H<sub>2</sub>O reaksiyada 28 g Fe hosil bo'lgan bo'lsa, reaksiya uchun qancha temir kuyindisi olingan?
- 1,225 g Bertolle tuzi KClO<sub>3</sub> parchalanganda necha gramm KCl va kislorod hosil bo'ladi?
- 26 g ruxni eritish uchun zarur bo'lgan xlorid kislotasi massasini va modda miqdorini hisoblang.
- Qishloq xo'jaligi ekinlarining zararkunanda hasharotlariga qarshi kurashish uchun kukunsimon oltingugurt («oltingugurt guli»)dan foydalaniladi. «Oltingugurt guli»ni olish uchun esa vodorod sulfidni chala yondirish usulidan ham foydalanish mumkin:



- 1,6 tonna «oltingugurt guli»ni olish uchun n.sh.da o'lchangan qancha hajm vodorod sulfid kerak bo'ladi?
- Ichimlik sodasi tibbiyotda, non va turli xil pishiriqlar tayyorlashda, konditer sanoatida hamda o't o'chirish uchun ishlatiladigan asboblarni to'ldirishda ishlatiladi. 25,2 gr ichimlik sodasiga kislotasi ta'sir ettirib n.sh.da o'lchangan qancha hajm karbonat anhidrid olish mumkin?

## I BOB YUZASIDAN TEST TOPSHIRIQLARI

### 1. Kimyo fani nimani o'rganadi?

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

### 2. Atom-molekular ta'limotning asosiy holatlari:

- A. Modda uning kimyoviy xossalarini 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 moddalarni 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 tarkibini kimyoviy belgilar va (zarur 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?

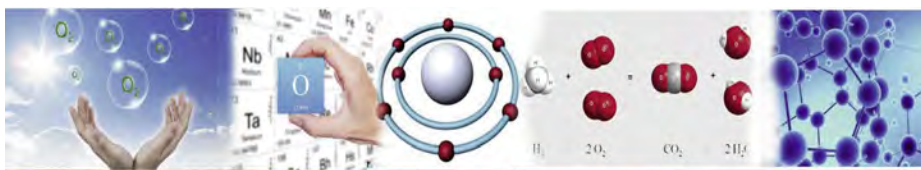
- A. Bosim.
- B. Hajm.
- C. Harorat.
- D. Massa.

### 9. Kimyoviy reaksiya natijasida:

- A. Reaksiyada ishtirok etayotgan moddalar massalari 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, B, C javoblar to'g'ri.

### 10. Avogadro doimiysining son qiymati nechaga teng?

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



II  
BOB

## KISLOROD

### 17-§. KISLOROD

- Kislrorod Yer sharida eng ko'p tarqalgan kimyoviy elementdir.
- Nafas olish, yonish, jonsiz va jonli tabiatdagi hamda texnikadagi ko'pgina jarayonlar oddiy modda sifatidagi kislrorod ishtirokida boradi.

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

Kislrorod 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 Lavuazyne batafsil izohlab bergan.

Kislrorodning xossalari

	$t_s, ^\circ\text{C}$	$t_0$	$\rho, \text{g/l}$	Kashf etilgan
$\text{O}_2$	-219	-183	1,429	1774-y., J.Pristli
$\text{O}_3$	-193	-112	2,143	1875-y., M.van Marum

Erkin holda havoda. Birikmalar holida Yer sharida. Suv, oksidlar, tuzlar, minerallar tarkibida uchraydi.

$\text{KMnO}_4$   
 $\text{H}_2\text{O}_2$   
 $\text{KNO}_3$   
 $\text{K}_2\text{O}$   
 $\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{CaOCl}_2$

$\text{O}_2$

Ishlatilishi

Metallurgiya  
Nafas olish (suvosti kemasi, samolyot, akvalang, kosmik kemalarda), kimyo sanoati, metallarni qirqish va payvandlash

$\text{O}_3$   
 $\text{Fe}_3\text{O}_4$   
 $\text{NO}, \text{NO}_2$   
 $\text{SO}_2, \text{SO}_3$   
 $\text{P}_2\text{O}_5$   
 $\text{CO}, \text{CO}_2$   
 $\text{BaO}_2$

Kislrorodning nomi Lavuazyne taklifi bilan lotincha «*oxygenium* – *kislota yaratuvchi*» so'zidan olingan va shu so'zning birinchi harfi O uning kimyoviy belgisi qilib olingan. Kislrorodning Davriy sistemadagi o'rni 8, nisbiy atom massasi  $15,9994 \approx 16$  ga teng.

Kislrorod erkin holda atmosfera havosida bog'langan, ya'ni birikma holda suv, minerallar, tog' jinslari va o'simlik hamda hayvon organizmlarini tashkil qiluvchi barcha moddalar tarkibida uchraydi. Yer qobig'ining 47% og'irlik qismini kislrorod tashkil etadi. Molekular kislrorod havoda 20,94% hajmiy ulushni egallaydi. Suvning tarkibida bog'langan kislrorod 89% og'irlik qismini tashkil etadi.

- Kislrorodning kimyoviy belgisi – O.
- Oddiy modda formulasi –  $\text{O}_2$ .
- Nisbiy atom massasi  $\approx 16$ .
- Nisbiy molekular massa  $\approx 32$ .
- Birikmalarida valentligi asosan 2 ga teng.



**Tayanch iboralar:** kislrorod, atmosfera, mineral, tog' jinsi.

### Savol va topshiriqlar:



1. Kislrorodning tabiatda tarqalishi haqida nimalarni bilasiz?
2. Kislrorodning nisbiy atom massasi va nisbiy molekular massasi nechaga teng?
3. Quyidagi birikmalar tarkibidagi kislrorodning massa ulushini hisoblang: 1) qum –  $\text{SiO}_2$ ; 2) ohaktosh –  $\text{CaCO}_3$ ; 3) so'ndiril-magan ohak –  $\text{CaO}$ ; 4) magnitli temirtosh –  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .
4. Kislrorod tabiatda qanday birikmalar tarkibida uchrashi mumkin? Yashab turgan joyingizda uchraydigan kislrorodli birikmalarga misollar keltiring.
5. Kislrorodning tabiatda eng ko'p tarqalgan birikmalaridan biri oq qum –  $\text{SiO}_2$ dir. A. Oq qumning molekular massasini hisoblang. B. Uning tarkibidagi elementlarning massa nisbatlarini toping. D. 300 g oq qum tarkibidagi modda miqdorini, molekular sonini, kremniy va kislrorod atomlari sonini hisoblang.



## 18-§. 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.

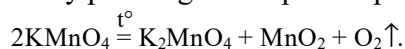


20-rasm.  $H_2O_2$  ni  $MnO_2$  ishtirokida parchalash.

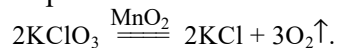
Kislorod – Siz bilan biz nafas olayotgan havo tarkibidagi yoki baliqlar nafas olayotgan, ya'ni suvda oz bo'lsa-da, erigan gaz.

**Olinishi.** Laboratoriyada kislorod quyidagi usullar yordamida olinadi:

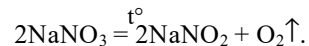
1. Kaliy permanganatni qizdirib parchalash:



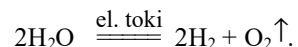
2. Bertolle tuzini katalizator ishtirokida qizdirib parchalash:



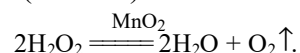
3. Ishqoriy metallar nitratlarini qizdirib parchalash:



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



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



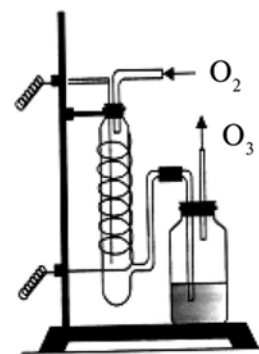
Sanoatda kislorod suvni elektroliz qilish orqali yoki suyuq havodan olinadi.

**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'zgarmsdan qolganligini kuzatish mumkin. Undan yana vodorod peroksidning boshqa namunalarini parchalashda foydalanish mumkin.

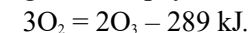
- Kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradigan va bu jarayonda o'zgarmsdan, sarflanmay qoladigan moddalar katalizatorlar deyiladi.
- Katalizator ishtirokida boradigan jarayon kataliz deb ataladi.

**Fizik xossalari.** Kislorod molekulasini ikki atomdan iborat bo'lib, oddiy modda sifatida  $O_2$  formula bilan ifodalanadi. Nisbiy molekular massasi 32 ga teng. Odatdagi sharoitda kislorod – rangsiz, ta'msiz va hidsiz gaz. Havodan biroz og'ir (1 l kislorodning massasi 1,428 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.  $-219^\circ C$  da kislorod havorang suyuqlikka aylanadi.  $-183^\circ C$  da qaynaydi. Suyuq kislorod magnitga tortilish xususiyatiga ega.



21-rasm. Ozonator.

**Ozon.** Kislorod yoki havodan elektr uchquni o'tkazilsa, (yoki momaqaldiroqda, ya'ni 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 balandlikdagi havo qatlami) Quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida, ignabargli o'simliklarda 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 ularning oldini olish choralari ustida izlanishlar olib borishmoqda (21-rasm).

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

- Ozon – moviyrang, xarakterli hidga ega, suvda kisloroddan yaxshiroq eriydigan gaz ( $0^\circ C$  da 1 l suvda 490 ml ozon eriydi).

- Ozon osonlik bilan parchalanadi:  $O_3 = O_2 + [O]$ ;  $2[O] = O_2$ .
- Ozon laboratoriyada ozonator yordamida olinadi.
- Ozon kisloroddan kuchli sovitish orqali ajratib olinadi ( $-111,9^\circ C$  da ozon qaynaydi).
- Ozon zaharli. Uning havodagi hajmiy miqdori  $10^{-5}$  % dan ortmasligi lozim.
- Kumush kislorod bilan ta'sirlashmasa-da, ozon uni oksidga aylantiradi.



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

### Savol va topshiriqlar:

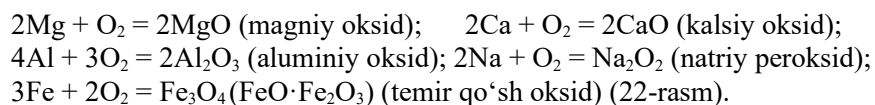


1. Quyidagi gaplarning qaysi birida kislorod elementi, qaysi birida oddiy modda sifatidagi kislorod haqida gap borayotganligini aniqlang: 1) baliqlar suvda erigan kislorod bilan nafas oladi; 2) suv tarkibida kislorod bor; 3) yonilg'ilarning yonishi uchun kislorod kerak; 4) fotosintez natijasida o'simliklar kislorod ajratib chiqaradi; 5) shakar tarkibida kislorod bor.
2. Kislorod ozonlashtirilganda hajmi 8 ml ga kamaydi. Qancha hajm kislorod ozonga aylangan va qancha hajm ozon hosil bo'lgan?
3. Ozon va kislorod aralashmasining o'rtacha molekular massasi 40 g/mol. Aralashmada necha % kislorod bor?

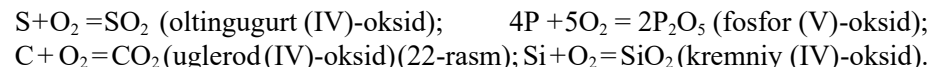
## 19-§. KISLORODNING KIMYOVIY XOSSALARI. BIOLOGIK AHAMIYATI VA ISHLATILISHI

- Kislorod yonishga yordam beradigan, faol metallmasdir.

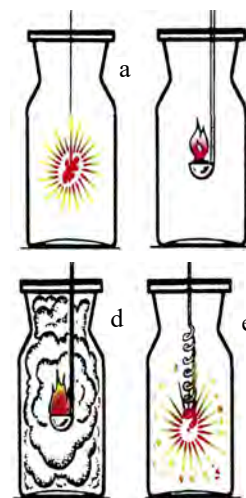
**Kimyoviy xossalari.** Kislorod oltin, kumush, platina va platina qatori metallaridan tashqari deyarli barcha metallar bilan turli sharoitlarda reaksiyaga kirishib, oksidlarni hosil qiladi:



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



Kislorod murakkab moddalar bilan ham reaksiyaga kirishadi:



22-rasm. Kislorodning kimyoviy xossalari. Ko'mimi (a), oltin-gugurt (b), fosfor (d) va temirni (e) kislorodda yonishi.

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

**Ishlatilishi.** Tibbiyotda, suvosti va kosmik apparatlarda hayotiy faoliyatni ta'minlashda, nafas olish va yonish, chirish jarayonlarining amalga oshirishida, ishlab chiqarish jarayonlarida yuqori harorat hosil qilishda, kimyoviy moddalar ishlab chiqarishda, turli agregatlarda yonilg'ı oksidlovchisi sifatida kislorod keng ishlatiladi. Kislorod 40 l li havorang ballonlarda (tara massasi 80 kg) 150–160 atm bosimda 6–7 m<sup>3</sup> (kislorod massasi 9–10 kg) siqilgan gazsimon holatida texnik ehtiyojlar uchun sotuvga ham chiqariladi.



**Tayanch iboralar:** oksidlanish, oksidlar, chirish, biomassa.

### Savol va topshiriqlar:

1. Kislorod laboratoriyada va sanoatda qanday yo'llar bilan olinadi?
2. Kislorod qanday maqsadlarda ishlatiladi? Kislorodning ishlatilishini jadval tuzib ifodalashga harakat qiling.
3. N.sh. da o'lchangan 2,5 l CH<sub>4</sub> ni kislorodda to'la yonishi uchun qancha hajm kislorod sarf bo'ladi va qancha hajm CO<sub>2</sub> hosil bo'ladi?
4. 3,4 g vodorod peroksid katalizator ishtirokida to'liq parchalangan da necha gramm kislorod hosil bo'ladi va bu massadagi kislorod n.sh. da qancha hajmi egallaydi?



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

Kislorod litosfera, gidrosfera va atmosferada katta miqdorda mavjud.

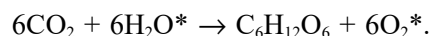
6-jadval

### Kislorodning Yerdagi resurslari

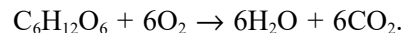
Muhit	Asosiy kimyoviy shakllari	Massa, t
Litosfera	Silikatlar, alumosilikatlar, oksidlar	$10^{19}$
Gidrosfera	Suv	$1,5 \cdot 10^{18}$
Atmosfera	Molekular kislorod	$1,2 \cdot 10^{15}$
Biosfera	Suv, karbon kislotalar, oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, lipidlar	$10^{12}$

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 ( $\text{CO}_2$ ) suv bilan ta'sirlashib, organik modda va kislorod hosil qiladi. Bunda  $\text{CO}_2$  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 yonishida kislorod biosferadan atmosferaga hamda gidrosferaga karbonat angidrid shaklida qaytadi:



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

Bu reaksiya, asosan, vulqon faoliyati zonalarida ro'y berib, atmosfera  $\text{CO}_2$  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)

	$\text{N}_2$	$\text{O}_2$	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2$	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
Massa bo'yicha	75,6	23,1	0,046	0,0007	1,253	0,00012	0,00007	0,0003	0,00004

1 l havo  $0^\circ\text{C}$  da va normal atmosfera bosimida 1,293 g keladi.  $-192^\circ\text{C}$ , 101,33 kPa bosimda havo rangsiz, tiniq suyuqlikka aylanadi. Suyuq havodan azot, kislorod, inert gazlar ajratib olinadi.

Havodagi  $\text{CO}_2$  va suv bug'lari Yer issiqligining koinotga tarqalib ketishining 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.

Shuningdek, havoda tasodifiy qo'shimchalar ham uchraydi. Ularga 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. Ularni davriy ravishda yomg'ir va qor havodan tozalab 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 biomassasining noo'rin kamaytirilishining 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. Sizingcha kislorodning tabiatda aylanishi qanday sodir bo‘ladi?
2. Havo tarkibi haqida nimalarni bilasiz?
3. Atmosfera havosining tozaligini saqlash uchun nimalar qilish kerak?



**21-§. 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.



23-rasm. Magniyning toza kislorodda yonishi.

Modda toza kislorodda yonganda ajralib chiqayotgan issiqlik havodagi kabi azotni qizdirish uchun sarflanmaydi. Shuning uchun moddalar havodagidan ko‘ra toza kislorodda tez yonadi va ko‘proq issiqlik ajralib chiqadi (23-rasm).

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 alangalanish haroratidan yuqoriroq harorat bo‘lishini ta‘minlab turadi.

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

Demak, moddalar yonishini ta‘minlash uchun avvalo alangalanish 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 (24-rasm).



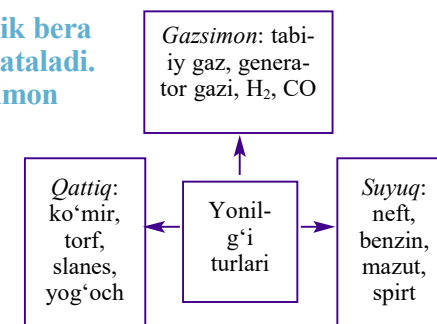
24-rasm. Alangani o‘chirish.

Yonayotgan narsani o‘chirish uchun dastavval haroratni tushiruvchi, alangalanmaydigan vosita (suv, qum, karbonat angidridli ko‘pik) sepiladi. So‘ngra adyol yoki brezent mato bilan berkitilsa, 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.

- Yonuvchanligi natijasida issiqlik bera 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'rtan va Muborak gaz konlaridir.



**Tayanch iboralar:** alanganish harorati, alangani o'chirish, yonilg'i.



**Savol va topshiriqlar:**

1. Yonish jarayonining mohiyatini tushuntiring.
2. Nima uchun vodorod ekologik toza yoqilg'i hisoblanadi?
3. Siz yashab turgan joyda ishlatiladigan yonilg'i turlari haqida hikoya qilib bering.



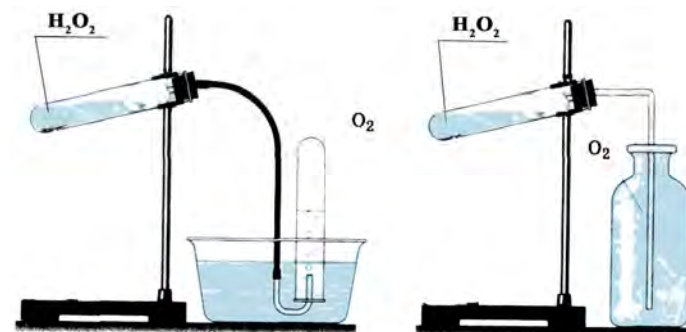
**4-amaliy mashg'ulot.**

### KISLOROD OLISH VA UNING XOSSALARI BILAN TANISHISH

**Ishning maqsadi:** laboratoriya sharoitida kislorodni olish, yig'ish va xossalari o'rganish. Kerakli asboblarni yig'ish, kimyoviy reaksiya jarayoniga katalizatorlar ta'sirini o'rganish.

**Kerakli asbob va reaktivlar:** probirkalar, gaz o'tkazgich shisha va rezina naylar, paxta, spirt lampa yoki quruq yoqilg'i, shisha banka, suv,  $H_2O_2$ , temir qoshiqcha, fosfor, ko'mir, marganes (IV)-oksid.

25-rasmda ko'rsatilganday asbob yig'ing, germetikligini tekshiring. Probirkaning 1/3 qismiga qadar vodorod peroksid quyung. Probirkani shtativga o'rnatib, temir qoshiqchada ozroq marganes (IV)-oksidini probirkaning ichki devoriga surtib qo'ying va gaz o'tkazuvchan tiqin bilan berkiting. Probirka ichki devoridagi marganes (IV)-oksidini ohista chertib vodorod peroksidga tushiring. Ajralib chiqayotgan kislorodni probirkadagi suv ustiga yig'ish usuli bilan yig'ib oling.



25-rasm. Kislorod olish uchun tayyorlangan asbob.

### Ko'mirning kislorodda yonishi.

Temir qoshiqchaga bir bo'lak pistako'mir solib, u spirt lampasi alan-gasida 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-gugurt, 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 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.

**I z o h:** O'qituvchi kimyo laboratoriyasi imkoniyatlaridan kelib chiqib, reaktiv va jihozlarni o'zgartirishi ham mumkin.



### III BOB

## VODOROD

### 22-§. VODOROD

1766-yilda ingliz olimi G.Kavendish «yonuvchi havo»ni kashf etdi, 1783-yilda Parijda Jak Sharl tomonidan vodorod to'ldirilgan shar havoga uchirildi (26-rasm), 1787-yilda A.Lavuazyev 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.



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

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

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 holda 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 molekulasining 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 qa'ri-

## II BOB YUZASIDAN MASALA VA TEST TOPSHIRIQLARI

1. Kislrorod laboratoriyada va sanoatda qanday yo'llar bilan olinadi?
2. Quyidagi oddiy va murakkab moddalarning oksidlanish reaksiya tenglamalarini yozing: bariy – Ba(II), azot – N(II), atsetilen – C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, vodorod sulfid – H<sub>2</sub>S, etil spirti – C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.
3. Quyidagi reaksiya tenglamalarini tugallang va tegishli koeffitsientlar tanlab, tenglamani tenglang: a) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> + O<sub>2</sub> = ? + ?; b) CS<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> = ? + ?
4. Moddaning 3,3 g ida 4,53·10<sup>22</sup> ta molekula bo'ladi. Ushbu ma'lumotdan foydalanib moddaning molekular massasini hisoblang.
5. 13,6 g vodorod peroksid katalizator ishtirokida to'liq parchalanganda necha gramm kislrorod hosil bo'ladi va bu massadagi kislrorod n.sh.da qancha hajmni egallaydi?
6. 6,2 g fosforni yonishi natijasida necha gramm, qancha mol va nechta P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> molekulasini hosil bo'ladi?

### 1. Laboratoriya sharoitida kislrorodni quyidagi moddalarning qaysilaridan olish mumkin?

1. NaNO<sub>3</sub>,      2. KMnO<sub>4</sub>.      3. KClO<sub>3</sub>.      4. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.  
A. 1.      B. 2, 4.      C. 2, 3.      D. 1, 2, 3, 4.

### 2. Temir kislrorodda yonganda qanday birikma hosil bo'ladi?

- A. FeO.      B. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.      C. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.      D. Temir kislrorodda yonmaydi.

### 3. Quyidagi moddalarning qaysilari kislrorod bilan reaksiyaga kirishib, faqat qattiq modda hosil qiladi? 1. C. 2. CS<sub>2</sub>. 3. S. 4. P. 5. CH<sub>4</sub>. 6. Cu.

- A. 1, 3, 4, 6.      B. 2, 5.      C. 4, 6.      D. 4.

### 4. 1 mol dan olingan quyidagi moddalardan qaysi birining yonishi uchun ko'p kislrorod kerak bo'ladi?

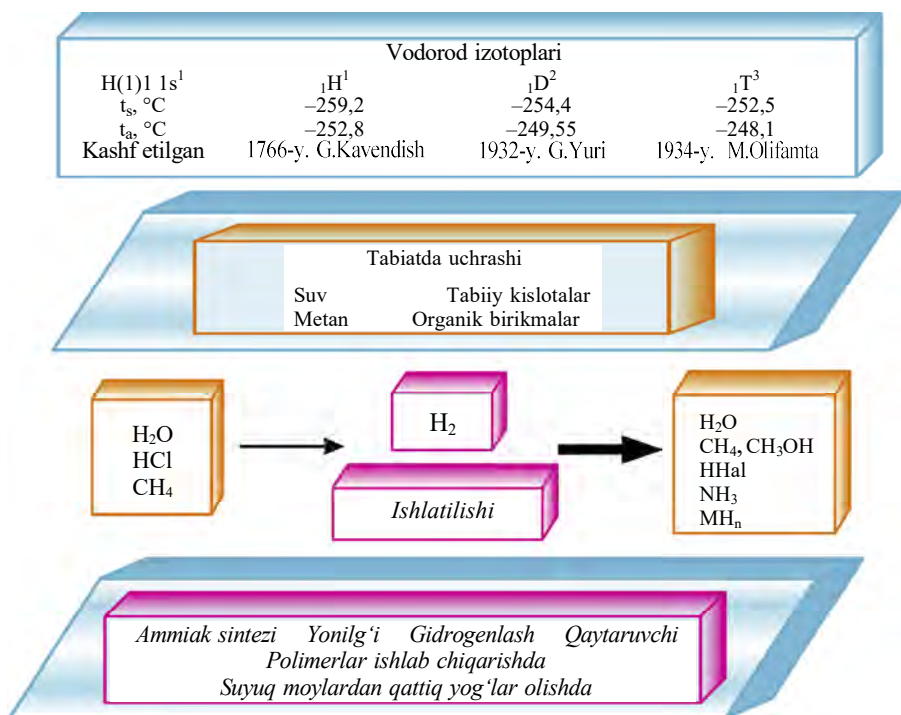
- A. S.      B. P.      C. H<sub>2</sub>.      D. CH<sub>4</sub>.

### 5. Oltinugurtni yondirish uchun 16 g kislrorod sarflandi. Bu miqdordagi kislrorodda nechta kislrorod atomi bo'ladi?

- A. 3,01·10<sup>23</sup>.      B. 6,02·10<sup>23</sup>.      C. 9,03·10<sup>23</sup>.      D. 12,04·10<sup>23</sup>.

### 6. 18 g uglerodni to'liq yondirish uchun necha litr kislrorod kerak?

- A. 33,6.      B. 22,4.      C. 11,2.      D. 5,6.



da 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 Yerdan 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:
  - $H_2S$ ;
  - $NH_3$ ;
  - $HF$ ;
  - $H_2O_2$ .



## 23-§. KISLOTALAR HAQIDA DASTLABKI TUSHUNCHALAR

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

Tabiatda turli xildagi kislotalar uchraydi. Sitrus mevalarda (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.

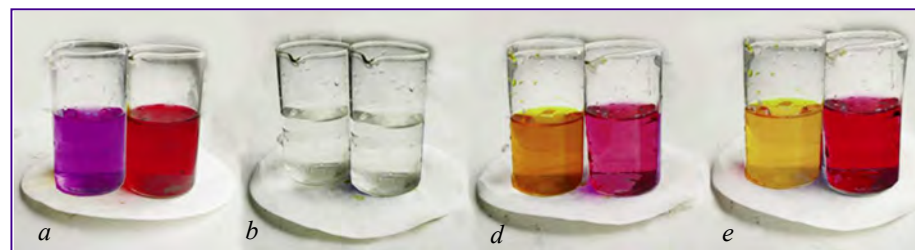
Ba'zida ovqatga sirka kislotasi qo'shib iste'mol qilinadi. Sirka kislotasi uzum yoki olmani bijg'itib olinadi. Yuqorida sanab o'tilgan barcha tabiiy kislotalarga nordon ta'm xos va ularning barchasi vodorod birikmalaridir.

Ulardan tashqari kimyo sanoatida ishlab chiqariladigan sintetik kislotalar ham vodorod birikmalaridir. Masalan, shifokor ko'rsatmasi bilan oshqozon-ichak buzilishi 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 moddalarini indikatorlar deb ataladi.**

Kislotalarning eritmaları lakmus, metil zarg'aldog'i, universal indikator deb ataluvchi sinov moddalarini rangini turlicha o'zgartiradi (27-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.



27-rasm. Kislotalar eritmalarining indikatorlarga ta'siri:

a) binafsharangli lakmus qizil tusga o'tadi; b) rangsiz fenoltaleinining rangi o'zgar-maydi; 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 eritmaları nordon ta'mga ega bo'ladi (tabiiy kislotalar misolida; sintetik kislotalarning ta'mini totib ko'rish hayot uchun xavfli!);
- 2) kislotalarning eritmaları 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?

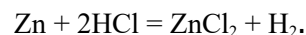
## 24-§. VODORODNING OLINISHI

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:

I I	I II	III I	IV I
HCl,	H <sub>2</sub> O,	NH <sub>3</sub> ,	CH <sub>4</sub> .

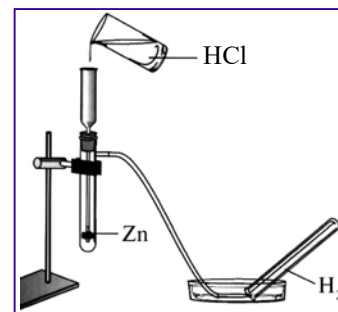
Demak, vodorodning valentligi o'zgarmas bo'lganligi uchun unga nisbatan boshqa elementlarning valentligini oson aniqlash mumkin.

**Laboratoriyada olinishi.** Vodorod laboratoriya sharoitida rux bilan xlorid kislotani o'zaro ta'sirlashuvi natijasida olinishi mumkin:



Buning uchun maxsus moslama yoki Kipp apparatidan foydalaniladi (28-rasm).

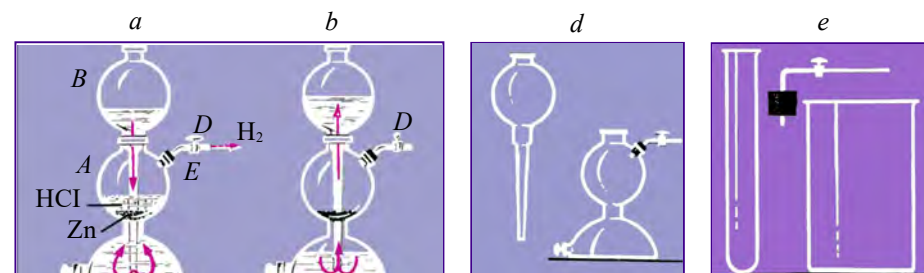
Apparat *B* voronka va *A* idishdan iborat. *A* idish o'zaro tutashgan sharsimon va yarimsharsimon shisha idishdir. *B* voronka qo'yilganda shar va yarimshar tutashgan tor qism va voronka uchi orasida tirqish hosil bo'ladi. *A* idishga metall bo'lakchalari *E* tubus orqali solinadi. Voronkaga kislota eritmasi quyiladi. Yarimshar to'lib, tirqishdan o'tib metall bo'lakchalarini ham to'ldirgach, kislota quyish to'xtatiladi. Metall bo'lakchalari va kislota orasida reaksiya boshlanib, gaz pufakchalari chiqib boshlaydi. *H*<sub>2</sub> 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.



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

Kipp apparati bo'lmaganda maxsus moslamani laboratoriyada mavjud idishlardan oson tayyorlash mumkin, uning ishlash prinsipi ham Kipp apparatniki kabidir (29-rasm).

**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



29-rasm. Kipp apparatining tarkibiy qismlari va apparatning ishlashi (*a, b, d*), gaz olish va yig'ish uchun oddiy moslama (*e*).



miqyosida olish uchun tabiatda ko'p tarqalgan birikmalaridan foydalaniladi. 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  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  katalizatori ishtirokida olib boriladi).



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

### Savol va topshiriqlar:



1. Quyidagi birikmalardagi vodorod va ikkinchi elementning valentligini aniqlang:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NaH}$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ .
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 kislota kerak?

## 25-§. VODOROD – ODDIY MODDA. VODORODNING FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI

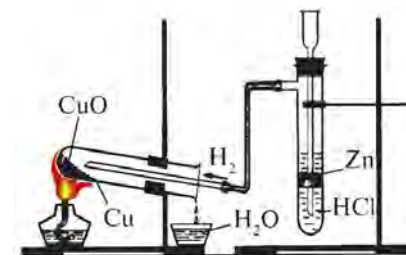
Oddiy modda sifatida vodorod ikki atomdan tashkil topgan –  $\text{H}_2$ . Uning nisbiy molekular massasi »2 ga teng bo'lib, eng yengil, eng yaxshi issiqlik o'tkazuvchi gaz deb hisoblanadi. Odatdagi sharoitda atmosfera havosida oz miqdorda uchraydi. Vodorod metallarda erish xususiyatiga ega. Undan tashqari, 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'msiz gaz. Suvda yomon eriydi: normal sharoitda 1 l suvda 21,5 ml eriydi. Ba'zi metallarda (nikel, palladiy, platina) yaxshi eriydi. U eng yengil gaz, havodan 14,5 marotaba yengil.

**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:  $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$ .
2. Xlor bilan yorug'likda tez, qizdirilganda portlab reaksiyaga kirishadi (qorong'ida va qizdirilmaganda sekinroq birikadi):  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ .
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:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ . Bu reaksiya natijasida harorat 3000°C ga yetishi mumkin.
4. Ko'p metallmaslar bilan yuqori harorat, bosim yoki katalizator ishtirokida reaksiyaga kirishadi (masalan, oltingugurt yoki azot bilan):  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ .
5. Yuqori haroratlarda vodorod metallarni ularning kislorodli birikmalari – oksidlaridan qaytaradi (siqib chiqaradi):  $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  (30-rasm).
6. Ishqoriy va ishqoriy-yer metallar yuqori haroratda vodorod bilan tuzsimon birikmalar – gidridlarni hosil qiladi:  $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaH}$ .



30-rasm. Vodorod yordamida mis (II)-oksidni qaytarish.

Atom holatidagi vodorod oltingugurt, mishyak, fosfor, kislorod bilan xona haroratida reaksiyaga kirisha oladi.

## 26-§. VODOROD – SOF EKOLOGIK YONILG'I. ISHLATILISHI

**Vodorod** – bu kelajak yonilg'isi. Yonganda faqat suv bug'i 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 tunganmas yagona energiya manbayidir. Shu jarayonni sun'iy tarzda olib borishni boshqarish muammosi hal etilsa, insoniyat bitmas-tunganmas 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 kvartsni 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:** molekular vodorod, atomar vodorod, «qaldiraq gaz», oksidlar, gidrid, termoyadro reaksiyasi, gidrogenlash, vodorod-kislorod alangasi, suyuq vodorod.

### Savol va topshiriqlar:

1. Gidridlar qanday moddalar? Ularning hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini yozing.
2. Quyidagi sxema bo'yicha boradigan reaksiya tenglamalarini yozing: a)  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ ; b)  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}$ .
3. 3,2 g temir (II)-oksidni ( $\text{FeO}$ ) qaytarish n.sh.da o'lchangan qanday hajmda vodorod kerak?
4. «Vodorod – kelajak yonilg'isi» deganda nimani tushunasiz?
5. Vodorod kimyo sanoatida qanday maqsadlar uchun ishlatiladi?
6. Vodorod-kislorod alangasida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiya tenglamasini yozing.
7. Yonilg'ilarning qanday turlarini bilasiz?
8. 1 kg vodorod yetarli miqdordagi kislorod 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 ( $\text{sm}^3$  yoki  $\text{ml}$ ;  $\text{dm}^3$  yoki  $\text{l}$ ;  $\text{m}^3$ ) amalga oshiriladi.

Bir xil sharoitda o'zaro teng hajmdagi turli xildagi gazlarda molekular soni teng bo'lishini bilasiz (Avogadro qonuni). Masalan, 22,4 l hajmdagi istalgan gaz moddada 101,325 kPa va  $0^\circ\text{C}$  da molekular soni  $6,02 \times 10^{23}$  ta bo'ladi.

Gazning zichligi –  $r$  uning molar massasini ( $M$ ) molar hajmi ( $V_M$ ) ga nisbatidir:

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

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

### Kimyoviy tenglamalar asosida hisoblash

1. 6,8 g  $\text{H}_2\text{S}$  normal sharoitda qancha hajmni egallaydi?

**Yechish:**

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

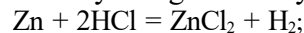
34 g  $\text{H}_2\text{S}$  – 22,4 l hajmni, 6,8 g  $\text{H}_2\text{S}$  –  $x$  l hajmni egallaydi. Bu proporsiyani yechsak:

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

2. 3,25 g rux ko'p miqdordagi 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:

{ 65 g rux 22,4 litr  $\text{H}_2$ ni siqib chiqaradi.

{ 3,25 g rux  $x$  litr vodorodni siqib chiqaradi.

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

3. 28,8 g FeO ni qaytarish uchun n.sh.da o'lgangan 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<sub>2</sub> kerak,

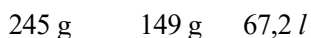
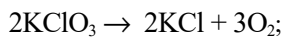
{ 28,8 g FeO ni qaytarish uchun – x l H<sub>2</sub> kerak.

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

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

**Yechish:**

KClO<sub>3</sub>–Bertolle tuzining parchalanish reaksiyasi tenglamasini tuzamiz:



$$x = \frac{4,9 \cdot 149}{245} = 2,98 \quad y = \frac{4,9 \cdot 67,2}{245} = 1,344.$$

Javob: 1,344 l O<sub>2</sub> 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 hajmi 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.  $x = 5 \text{ l}$ . Javob: 2 : 1; 5 l O<sub>2</sub>.

**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;  $\rho = \frac{M}{V_M}$  formuladan

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

2) HF ning H<sub>2</sub> 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'ining azotga nisbatan zichligi 9,14 ga teng. Oltingugurt bug'ining formulasini aniqlang.

**Yechish:**

Oltingugurt bug'ining nisbiy molar massasini topamiz:  $M_1 = M_2 \cdot D$  formuladan:

$$M_2(\text{N}_2) = 28; D_N = 9,14; M_1(\text{S}_n) = ?$$

$$M_1(\text{S}_n) = M_2(\text{N}_2) \cdot D_N = 28 \cdot 9,14 = 256 \text{ g/mol.}$$

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 S<sub>8</sub>.

**Mustaqil yechish uchun masalalar**

1. Normal sharoitda o'lgangan 5,6 l kislorodning massasini hisoblang.
2. 10 m<sup>3</sup> azot qancha hajm vodorod bilan reaksiyaga kirishadi va qancha hajm ammiak hosil qiladi? (Barcha hisoblagichlar n.sh.da)

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.

7. Massasi 10 g. bo'lgan vodorodda molekular sonini, atomlar sonini aniqlang. Bu miqdor vodorod n.sh.da qancha hajmni egallaydi?

8. Mis (II)-oksidi bilan vodorodning o'zaro ta'sirlashuv reaksiyasi tenglamasini yozing. Bu reaksiya kimyoviy reaksiyalarning qaysi turiga mansub? 0,8 g mis (II)-oksidi bilan n.sh.da o'lgangan qancha hajm vodorod reaksiyaga kirishadi. Reaksiya natijasida qancha mis hosil bo'ladi?

9. Do'konda 4 mol osh tuzi necha so'm turadi?

10. Bir osh qoshiq suvda nechta molekula bo'ladi?

11. Dengizlarda yashovchi ayrim sodda hayvonlar skeletining asosini tashkil etuvchi modda formulasini aniqlang? Modda tarkibida 47,83% stronsiy, 17,39% oltingugurt va 34,78% kislorod bo'ladi.

12. Har bir odam nafas olishi uchun har uch minutda taxminan 1 gramm kislorod sarflaydi. Sinfingizdagi barcha o'quvchilar va o'qituvchingiz bilan birgalikda bir soatlik dars (45 minut) davomida nafas olishlari uchun n.sh.da o'lgangan qancha hajm kislorod kerak bo'ladi. Bu miqdor kislorodni olish uchun sarflanadigan vodorod peroksid ( $H_2O_2$ )ning massasini hisoblang va bu miqdor kislorodda qancha uglerodni yoqish mumkin?

### 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 angidridan 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. 6.

7. Suv tarkibida vodorodning foiz ulushi nechga teng?

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

8. «Qaldiriq gaz»ning o'rtacha nisbiy molekular massasini aniqlang.

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

9. 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.

10. Suvni elektroliz qilish usuli bilan sanoatda vodorod olinadi. 5,6 m<sup>3</sup> vodorod olish uchun qancha suvni elektroliz qilish zarur?

A. 4,5 kg. B. 9 kg. C. 18 kg. D. 36 kg.





IV  
BOB

## SUV VA ERITMALAR

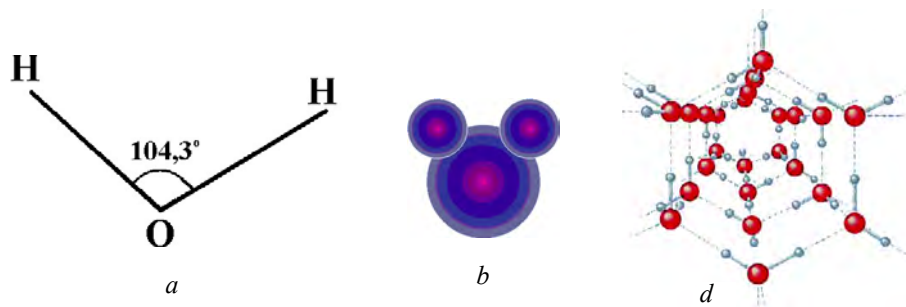
### 27-§. SUV – MURAKKAB MODDA. FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI

- 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 molekularlari tabiatda assotsiyatsiyalangan holda mavjud bo‘ladi va  $(H_2O)_n$  tarzida ifodalanadi (31-rasm).

Suvning nisbiy molekular massasi uni tashkil qilgan vodorod va kis-

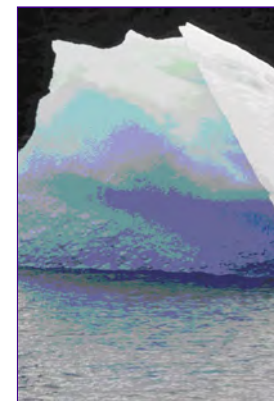


31-rasm. Suvning grafik tuzilishi (a), hajmiy tuzilishi (b) va assotsiyatsiy holati (d).

lorod 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.

**Fizik xossalari.** 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, uning zichligi  $0,92 \text{ kg/dm}^3$ ) holatidan suyuq holatga o‘tganda boshqa moddalarniki kabi kamaymasdan, balki ortadi (32-rasm). Suv  $0^\circ\text{C}$  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  $1 \text{ kg/dm}^3$  ni yoki  $1 \text{ g/ml}$  ni tashkil etadi. Harorat  $+4^\circ\text{C}$  dan ortab borishi bilan zichligi yana kamaya boradi.



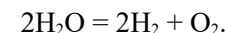
32-rasm. Suv va muz.

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.

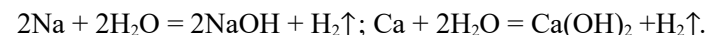
Suv  $101,3 \text{ kPa}$  bosimda va  $t < 0^\circ\text{C}$  bo‘lganda qattiq (muz),  $t > 100^\circ\text{C}$  da gaz (suv bug‘i),  $0^\circ\text{C}–100^\circ\text{C}$  oralig‘ida suyuq holatda bo‘ladi.

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

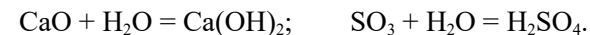
**Kimyoviy xossalari.** Suv molekularlari qizdirishga juda chidamli, lekin  $1000^\circ\text{C}$  dan yuqori haroratda suv bug‘lari vodorod va kislorodga parchalana boshlaydi:



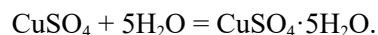
Faol metallar suv bilan ta‘sirlashib, uning tarkibidagi vodorodni ajratib chiqaradi. Natijada hosil bo‘lgan moddalar asoslar deyiladi. NaOH – natriy gidroksid (33-rasm), KOH – kaliy gidroksid,  $Ca(OH)_2$  – kalsiy gidroksidlar asoslardir.



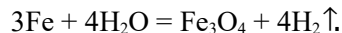
Suvning reaksiya qobiliyati ancha katta. Ayrim metall va metallmaslarning oksidlari suv bilan ta‘sirlashganda asos va kislotalar hosil bo‘ladi:



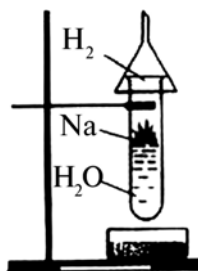
Ba'zi tuzlar suv bilan *kristallogidratlar* deb ataluvchi birikmalar hosil qiladi:



Qizdirilgan temir suv bug'i bilan reaksiyaga kirishadi, natijada temir kuyundisi ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )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.



33-rasm.  
Suvning natriyga ta'siri.



**Tayanch iboralar:** suv, suv molekulası, suvning molar massasi, grafik tuzilishi, hajmiy tuzilishi, assotsiyatsiya holati. Bug', anomal, issiqlik sig'imi, kristallogidratlar.

### 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'lgangan qancha hajm vodorod va kislorod kerak?
5. Suvning fizik xossalari aytib bering.
6. Suv qanday kimyoviy xossalarga ega?
7. Suvning quyidagi moddalar bilan reaksiya tenglamalarini yozing:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{K}$ .
8. Suv havzalari (ko'llar, dengiz va okeanlarda) suv vertikal yo'nalishda harakatlanadi. Nima uchun? Javobingizni suvning anomal xossalari asosida tushuntirishga harakat qiling?

## 28-§. SUVNING TABIATDA TARQALISHI. UNING TIRIK ORGANIZMLAR UCHUN AHAMIYATI, 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  $1,35 \cdot 10^6 \text{ km}^3$  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.

Yer sharida suv:

dengiz va okeanlarda ..... 1,4 mlrd.  $\text{km}^3$  ga yaqin;  
muzliklarda (chuchuk suv) ..... 30 mln.  $\text{km}^3$  dan ortiq;  
daryo va ko'llarda (chuchuk suv)... 2 mln.  $\text{km}^3$  ga yaqin;  
atmosferada (bug' holidi)..... 14 ming  $\text{km}^3$ ;  
tuproq va minerallar tarkibida uchraydi.

Tirik organizmlarning to'qimalarida, hujayralarida suv bo'ladi. Masalan, inson tanasining o'rtacha 65% ini suv tashkil etadi. Agar inson o'z tanasidagi suvning 10–12% ini yo'qotsa, halok bo'lishi mumkin.

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  $0^\circ\text{C}$  da muzlab, tagiga cho'kardi. Natijada hamma suv muzga aylanib, hayotning ko'plab shakllari qirilib ketar edi. Lekin suv  $+4^\circ\text{C}$  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 foizi 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 sovitkich, 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 – oqova 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:** chuchuk suv, suv resurslari, oqova suv.

### *Savol va topshiriqlar:*



1. Dunyo okeanidagi va qutb muzliklaridagi suvning bir-biridan qanday farqi bor?
2. Chuchuk suv deganda qanday suvni tushunasiz?
3. Suvning inson hayotidagi tutgan o'rnini haqida ma'lumotlar to'plab, rasmiy buklet tayyorlang.

## 29-§. SUV HAVZALARINI IFLOSLANISHDAN SAQLASH CHORALARI. SUVNI TOZALASH USULLARI

Oldingi mavzudan sizga ma'lum bo'ldiki, suv tabiatda juda ko'p uchraydigan modda ekan. Ammo ichish uchun zarur bo'lgan chuchuk, toza suv tabiatdagi mavjud suvning atigi 1% ga yaqin qismini tashkil qiladi.

Hisob-kitoblarga qaraganda, kelajakda insoniyat suv tanqisligiga uchrashi mumkin.

Yerdagi barcha hayotiy jarayonlar uchun zarur bo'lgan suv (kundalik turmush, qishloq xo'jaligi yoki sanoatda ishlatish uchun) ko'llar, daryolar va yerosti manbalaridan yoki sun'iy suv havzalaridan olinadi. Ammo insonlarning kundalik ehtiyoji uchun ishlatiladigan suv bir yoki bir necha kanalizatsion sistemalardan yoki sanoat korxonalaridan, qishloq xo'jaligi kimyo-

viy vositalari qo'llangan dalalardan o'tib keladi, demak, ma'lum darajada ifloslangan bo'ladi.

**Turli xildagi chiqindilarni suvga tashlanishiga yo'l qo'ymang! Xazonlarni yoqming!** Bu bilan siz o'zingizni, ona tabiatni muhofaza qilgan bo'lasiz.

Insonlarni toza ichimlik suvi bilan ta'minlash uchun ochiq suv havzalaridagi tarkibi turli xil tuzlar, gazlar, bakteriya va viruslar hamda mexanik aralashmalardan iborat bo'lgan tabiiy suvni tozalash zarur. Buning uchun ochiq suv manbalaridagi suv uch bosqichda tozalovdan o'tadi.

1-bosqich: Suv mexanik unsurlardan tozalanadi. Buning uchun koagulyatsiya usulida loyqa va turli xildagi qo'shimchalardan tozalanadi.

2-bosqich: Birinchi bosqichdan o'tgan tiniq suv toza qum yordamida filtrlanadi va kolloid holidagi qo'shimchalar hamda zararli mikroblardan tozalanadi.

3-bosqich: Ikkinchi bosqichdan o'tgan tiniq va toza suv xlordanadi. Aholiga tarqatiladi.

- Butunjahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotiga ko'ra, bugungi kunda jahonda 1,2 milliard odam toza ichimlik suvi bilan yetarli ta'minlanmagan.
- 2050-yilga borib yer yuzi aholisining 75 foizi toza ichimlik suvi yetishmasligi bilan aziyat chekishi mumkin.



**Tayanch iboralar:** suv ta'minoti, suv havzasi, oqova suv, qum filtr.

### *Savol va topshiriqlar:*



1. Suv havzalarining tozaligini saqlash uchun qanday takliflar bera olasiz?
2. Siz yashayotgan joyda qanday suv tozalash inshooti va suv havzalari bor? Ular haqida so'zlab bering.

## 30-§. 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 sohalarida suvli eritmalaridan foydalaniladi.

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

Yer yuzining umumiy sathi 510100000 km<sup>2</sup> bo'lsa, shundan 375000000 km<sup>2</sup> suv bilan qoplangan. Okean va dengizlardagi suv (ularida erigan tuzlarni hisobga olmagan holda) 1,4·10<sup>18</sup> t, quruqlikdagi chuchuk suv va muzliklardagi suv 4·10<sup>15</sup> t, tirik organizmlar va tuproq, tog' jinslari tarkibidagi suv 10<sup>17</sup> t atrofida massaga ega. Masalan, 70 kg bo'lgan odam tanasida ≈45,5 kg suv bo'ladi, ba'zi meduzalar tanasining 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 2735000000 t tuzni eritib tashib keltiradi.

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

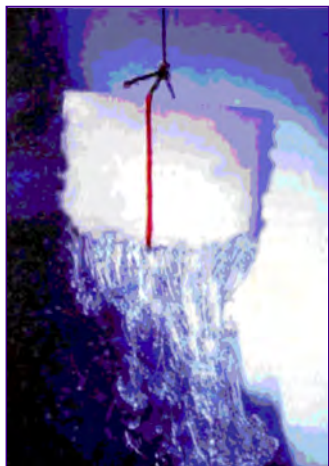
Yomg'ir suvi atmosferaning quyi qavatlaridan o'tadigan qisqa vaqt ichida o'zida sezilarli darajada turli moddalarni erita oladi va bug'latilganda 1000 g yomg'ir suvidan 3–5 g qattiq qoldiq qoladi.

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 yemirishi va yangi minerallar hosil bo'lish jarayonlarida faol ishtirok etadi.

Suv shunday erituvchi moddaki, u gazlarni ham (kislrorod, 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 (34-rasm). Xona haroratida (20°C) 100 g suv 200 g qandni erita oladi. Undan ortiq miqdor qand bu haroratda boshqa eri-



34-rasm. Qandning suvda erishi.

maydi. Bunday eritma to'yingan eritma deb ataladi, chunki unda ortiqcha miqdor qandni eritib bo'lmaydi.

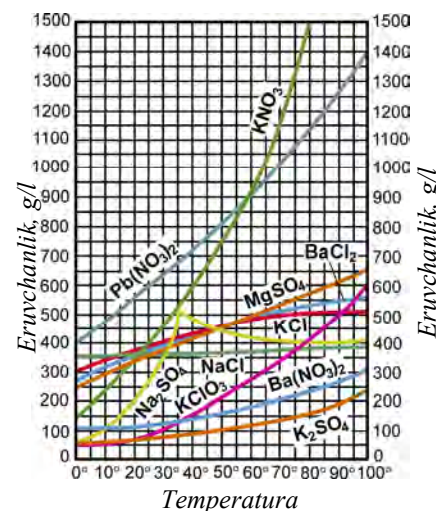
- **Eruvchanlik o'lchami moddaning ma'lum sharoitda to'yingan eritmadagi miqdori bilan belgilanadi.**
- **To'yingan eritma – ayni haroratda eruvchi moddadan ortiqcha erita olmaydigan eritma.**
- **Eruvchanlik 100 g erituvchida moddadan qancha erishi bilan belgilanadi.**

Agar 100 g erituvchida modda 10 g dan ortiq erisa – yaxshi eruvchan, 10 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 (35-rasm).

Masalan, ayni haroratda tuzning eruvchanligi 30 ga teng. Bu degan so'z 100 g suvda ayni haroratda shu tuzdan 30 g eriy oladi degan ma'noni anglatadi.

Demak, moddaning ayni sharoitdagi to'yingan eritmasini haroratni oshirish bilan to'yinmagan eritmaga yoki aksincha, haroratni kamaytirish bilan to'yinmagan eritmani to'yingan eritmaga aylantirish mumkin.



35-rasm. Turli tuzlarning eruvchanlik egri chiziqlari.

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 anhidrid shiddat bilan ajralib chiqib boshlaydi).

**1-misol:** 20°C dagi 500 g to'yingan eritma bug'latilganda 120 g kaliy nitratning quruq tuzi olindi. Kaliy nitratning shu haroratdagi eruvchanligini toping.

**Yechish:** 1) 500 g eritmadagi eruvchi va erituvchining massasini topish:



$$m/\text{eruvchi}/ = 120 \text{ g.} \quad m/\text{erituvchi}/ = 500 - 120 = 380 \text{ g.}$$

2) 380 g erituvchida 120 g eruvchi erib to'yingan eritma hosil qilgan. Shunday to'yingan eritmadagi eruvchining ( $\text{KNO}_3$ ) eruvchanligini topish.

$$\begin{cases} 380 \text{ g suvda } 120 \text{ g tuz erigan} \\ 100 \text{ g suvda } x \text{ g tuz erigan} \end{cases}$$

$$x = \frac{100 \cdot 120}{380} = 31,6 \text{ g.} \quad \text{Javob: } 31,6.$$

**2-misol:** Bariy xloridning  $40^\circ\text{C}$  dagi eruvchanligi 50 ga teng. Shunday sharoitda 125 g bariy xloridni eritib to'yingan eritma hosil qilish uchun qancha suv kerak?

**Yechish:** 1) Bariy xloridning  $40^\circ\text{C}$  dagi eruvchanligi 50 ga teng – ya'ni 100 g suvda 50 g bariy xlorid tuzi eriy oladi.

2) 125 g bariy xloridni eritish uchun:

$$\begin{cases} 50 \text{ g BaCl}_2 \text{ uchun } 100 \text{ g suv kerak} \\ 125 \text{ g BaCl}_2 \text{ uchun } x \text{ g suv kerak} \end{cases}$$

$$x = \frac{125 \cdot 100}{50} = 250 \text{ g.} \quad \text{Javob: } 250 \text{ g suv kerak.}$$



**Tayanch iboralar:** eruvchanlik, eritma, to'yingan eritma.

**Savol va topshiriqlar:**



1. Xona haroratidagi 660 g qandning to'yingan eritmasi bug'latil-sa, idish tubida qancha qand qoladi?
2.  $\text{KCl}$  ning  $10^\circ\text{C}$  dagi to'yingan eritmasini qanday yo'llar bilan to'yinmagan eritmaga aylantirish mumkin?
3. Natriy nitritning  $10^\circ\text{C}$  dagi eruvchanligi 80,5 g ga teng. Shu haroratda 500 g suvda qancha natriy nitrit erishi mumkin?

### 31-§. ERITMALAR

- 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 molekulari orasida taqsimlangan va tarqalgan bo'ladi. Masalan, dorixonalaridagi yodning spirtidagi eritmasida yod molekulari spirt molekulari 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 qotish-malari, 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 xossalari ega bo'ladi.

8-jadval

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 massasi-ning qancha miqdorini tashkil qilishini bilish muhim ahamiyatga ega.

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

Eritmaning tarkibiy qismlari deganda aralashirilishidan eritma hosil bo'ladigan toza moddalar tushuniladi. Bunda ko'proq miqdordagisi eri-tuvchi, ozroq miqdordagisi erigan modda deb qabul qilinadi.

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 moddaning *mollar* soni bilan 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?



**32-§. ERITMADA ERIGAN MODDANING MASSA ULUSHI, FOIZ, MOLAR KONSENTRATSIYASI**

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



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

Kimyoda ko'pincha to'yinmagan eritmalardan foydalaniladi.

- 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 (36-rasm).

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

1. **Massa ulushi ( $\omega$ )** – 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  $C \% < 100$ .

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

Eritmaning massasi eruvchi va erituvchi massalarining yig'indisiga teng

bo'lganligi sababli formulani quyidagi ko'rinishda ham yozish mumkin:

$$C\% = \frac{m_{\text{eruvchi}}}{m_{\text{eruvchi}} + m_{\text{erituvchi}}} \cdot 100\%.$$

Eritmalar suyuq holatda bo'lganligidan ularning massasini tarozida tortgandan ko'ra, uning hajmini o'lchash osonroq. Shuning uchun eritmaning zichligi asosida hajmiy birlikka o'tib olinadi.

Eritmaning massasi, hajmi va zichligi asosidagi bog'lanish quyidagi formulaga mos keladi.  $m = V \cdot \rho$ . Bunda  $m$  – eritma massasi,  $V$  – eritmaning hajmi,  $\rho$  – eritmaning zichligi.

Hosilaviy formulalar:

$$m = V \cdot \rho; \quad V = \frac{m}{\rho}; \quad \rho = \frac{m}{V}.$$

Demak, eritmaning massasi uning hajm bilan zichligining ko'paytmasiga tengligini bilgan holda  $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$  formulani quyidagi ko'rinishda ifodalab, amalda qo'llashimiz mumkin.  $m_2 = V \cdot \rho$

$$C\% = \frac{m_1}{V \cdot \rho} \cdot 100\% \quad \text{yoki} \quad w = \frac{m_1}{V \cdot \rho}$$

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.

**ERITMALARNING INSON HAYOTIDAGI AHAMIYATI**

Eritmalar inson hayotida juda muhim ahamiyatga ega. Eritmalarning eng katta sinfi, albatta, suvli eritmalaridir. 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 akkumulyatorlarda qo'llanilib, harakat vositalari, avtomobillarni elektr energiyasi bilan ta'minlash imkonini beradi.

Suvdan tashqari benzin, turli spirtlar va organik kislotalar eritmaları ham inson hayotida alohida o'ringa ega. Turli xil spirtlardan 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 pardoiz vositalari, bo'yoqlar, loklar asosini ham erituvchilar tashkil etadi. Ularning barchasi eritmalaridir.

Umuman olganda, inson hayoti eritmalar bilan bog'liqdir.



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

### Savol va topshiriqlar:

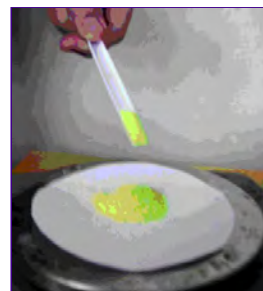


1. Eritma tarkibini ifodalovchi o'lchamsiz kattaliklarni izohlang.
2. Eritma tarkibini ifodalovchi o'lchamli kattaliklarni izohlang.
3. 30 g shakarni 170 g suvda eritish yo'li bilan necha foizli eritma olinadi?
4. 50 g eritmani bug'latish yo'li bilan 10 g quruq tuz olindi. Bug'latish uchun olingan eritmani foiz konsentratsiyasini aniqlang.



### 5-amaliy mashg'ulot.

## 1. ERIGAN MODDANING KONSENTRATSIYASI MA'LUM BO'LGAN ERITMALARINI TAYYORLASH



37-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 miqdori tarozida, suv esa o'lchov probirkasi yordamida o'lchab olinadi (37-rasm). (Izoh: Tarozida tortish qoidalari va suyuqliklarni o'lchash qoidalari 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.

## 2. TUPROQNING SUVLI ERITMASINI TAYYORLASH VA UNDA ISHQOR BORLIGINI ANIQLASH

Tuproq ko'pincha kislotali muhitga ega bo'lib, qishloq xo'jalik ishlari-da 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 molarli 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, tayyorlangan filtrni shtativ halqasiga o'rnatilgan stakanga qo'ying. Sekin-astalik bilan tuproqning suvli eritmasini quyding. Tuproqni suvda erimaydigan qismi filtrda qoladi. Voronka ostidagi stakanga o'tgan tiniq filtrat tuproq eritmasidir. Tuproq eritmasidan namuna olib fenolftalein yoki 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

konsentratsiyasini 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.

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

Javob: 0,4 kg yoki 400 g.

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

Javob: 0,4 kg yoki 400 g.

### Ma'lum hajm eritmadagi erigan moddaning molar konsentratsiyasini 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 molar 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.

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

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

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

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  $\text{CaCl}_2$  borligini bildiradi. Endi 500 ml eritma uchun qancha tuz kerakligini topib olamiz.

1000 ml da 222 g tuz bo'lsa,

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

4) 111 g  $\text{CaCl}_2$  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 aralashtirilib, 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?

2. Natriy sulfat tuzining 7,1% li 200 g eritmasiga mol miqdor bariy xlorid eritmasi quyilganda hosil bo'lgan cho'kmaning massasini hisoblang.

3. 5 litr 0,1 M li eritma tayyorlash uchun qancha aluminiy sulfat olish kerak?

4. Nitrat kislotaning 10% li eritmasining (zichligi 1,056 g/sm<sup>3</sup>) molar konsentratsiyasini toping.

5. 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.

6. 5 g osh tuzi 35 g suvda eritildi. Natijada hosil bo'lgan eritmadagi eruvchining massa ulushini va eritmaning foiz konsentratsiyasini aniqlang.

7. Natriy sulfat tuzining 6,5 foizli 50 g eritmasi tarkibida qancha tuz bo'ladi?

8. 3 foizli 200 g kalsiy xlorid tuzi eritmasini tayyorlash uchun qancha quruq tuz va qancha hajm suv kerak?

#### 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.  $C_M = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V}.$

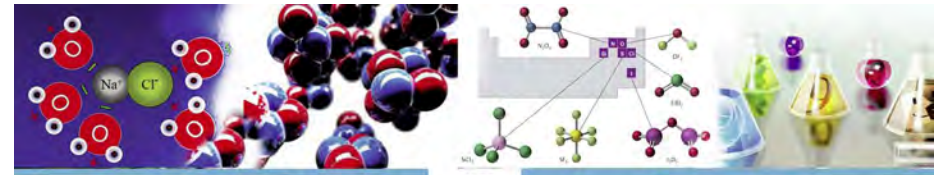
**3. Gazlarning suvda eruvchanligi quyidagi qaysi hollarda ortadi?**

A. Harorat ortganda.

B. Bosim ortganda.

C. Aralashtirib turilganda.

D. A, B, C hollarning barchasida.



V  
BOB

**4. Quyidagi qaysi moddalar suvda juda oz eriydi?**

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

**5. Eruvchanlik nima?**

- A. 100 g erituvchida eruvchining erishi mumkin bo'lgan qiymati.  
B. 1000 g erituvchida eruvchining erishi mumkin bo'lgan qiymati.  
C. 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. 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.

**9. 4°C dagi 18 g suvning hajmini aniqlang. Bu miqdor suv 100°C dan yuqori haroratda qanday hajmni egallaydi?**

- A. 18 ml, 22400 ml.      C. 22400 ml, 22400 ml.  
B. 18 ml, 18 ml.      D. 18 ml, 1800 ml.

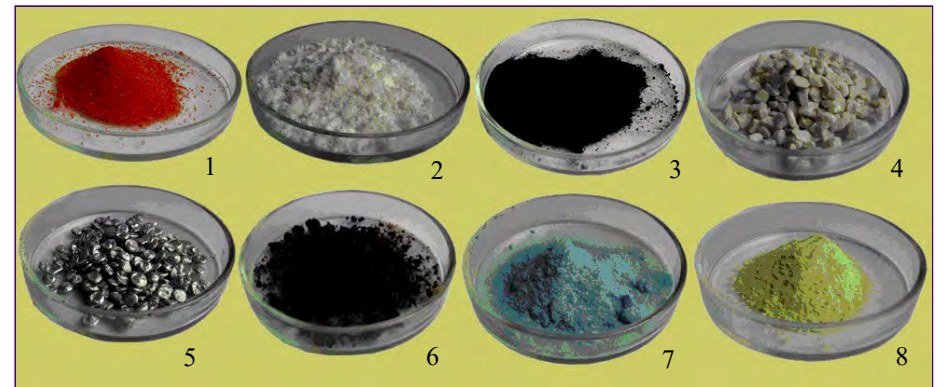
**10. Qish faslida suv havzalarining yuza qismi muzlaydi. Ammo qattiq holatdagi muz suv tubida cho'kmaydi. Bu hodisaning sababini tushuntiring.**

- A. Suvning anomal fizik xossalaridan 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

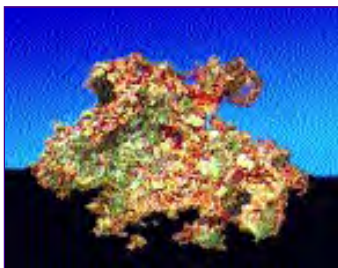
### 5.1. MODDALARNING TOIFALANISHI

#### 33-§. METALLMASLAR VA METALLAR



38-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 (38-rasm). Bu haqida biz «Oddiy va murakkab moddalar» mavzusida dastlabki tushunchalarni o'zlashtirgan edik (26-bet, 9-§):



39-rasm. Tabiiy mis bo'lagi.

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

**Metallar** faqat metall atomlaridan tashkil topadi: masalan, mis – Cu (39-rasm), natriy – Na, kaliy – K, temir – Fe, magniy – Mg, kumush – Ag va b.

**Metallmaslar** faqat metallmas atomlaridan tashkil topadi: masalan, xlor – Cl<sub>2</sub>, kislorod – O<sub>2</sub>, ozon – O<sub>3</sub>, oltingugurt – S<sub>8</sub>, fosfor – P<sub>4</sub>, azot – N<sub>2</sub> va b.

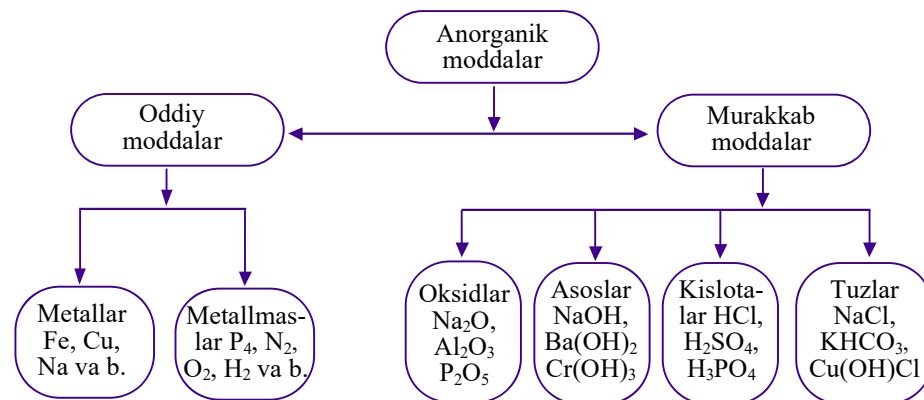
Metallar va metallmaslar ko'pincha qarama-qarshi bo'lgan turlicha fizik va kimyoviy xossalarga egadir (bu ular atomlarining elektron tuzilishi turlichaligi bilan izohlanadi).

### 9-jadval

#### Metallar va metallmaslarning ba'zi xossalarini 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 <sub>8</sub> , fosfor P <sub>4</sub> , yod J <sub>2</sub> va b.) Suyuq (brom Br <sub>2</sub> ) Gazsimon (xlor Cl <sub>2</sub> , kislorod O <sub>2</sub> , ozon O <sub>3</sub> , vodorod H <sub>2</sub> , azot N <sub>2</sub> )	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:



### MURAKKAB MODDALARNING TOIFALANISHI

Kislorod oddiy moddami yoki murakkab moddami? Suv-chi? Nima uchun?

Murakkab moddalar odatda anorganik va organik moddalarga bo'linadi. Organik moddalar deb uglerodning birikmalariga aytiladi (CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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 xossalariga (ya'ni funksiyalariga yoki funksional 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 va undan ortiq xildagi element atomlaridan, tuzlar ikki, uch yoki to'rt xil element atomlaridan tashkil topgan murakkab moddalardir.



**Tayanch iboralar:** anorganik modda, oddiy modda, metall, metallmas, murakkab modda, binar birikma, funksional belgi, funksional guruh, oksid, asos, kislota, tuz, karbonat, sianid, karbid.

**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?
6. Qanday moddalar murakkab moddalar deb ataladi?
7. Murakkab moddalarni binar va funksional guruhli birikmalarga ajratishda nimaga asoslaniladi?
8. Siz yashab turgan muhitda uchratgan anorganik murakkab moddalarni aytib bering.
9. O'zbekistonda qanday anorganik murakkab moddalar ishlab chiqariladi va qayta ishlanadi?
10. Quyidagi murakkab moddalar tarkibidagi har bir elementning massa ulushini aniqlang:  $Al_2O_3$ ;  $Ba(OH)_2$ ;  $H_3PO_4$ ;  $KNO_3$ .
11. 5 mol azotning massasini va normal sharoitdagi hajmini aniqlang.

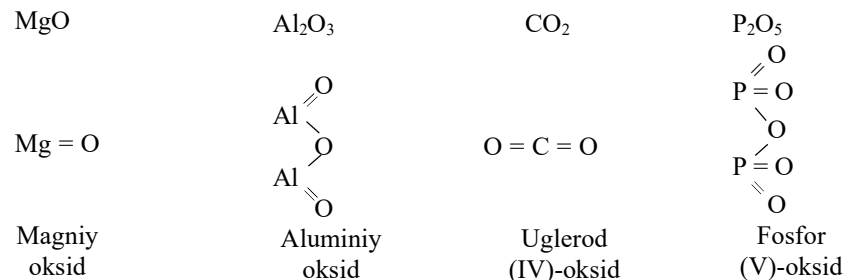
## 5.2. OKSIDLAR

### 34-§. 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:



**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.



40-rasm.  $Fe_2O_3$  qizil temirtosh minerali.

Element nomiga kislorod sonining yunoncha sonlarda ifodalanishini qo'shib ham oksidlarni nomlash mumkin:  $CO_2$  – uglerod dioksid,  $SO_2$  – oltin-gugurt dioksid,  $SO_3$  – oltin-gugurt trioksid,  $RuO_4$  – ruteniy tetraoksid.

Oksidlarni nomlashda tabiatda uchrashi yoki turmushda qo'llanishi, tarixiy nomlaridan ham foydalaniladi: so'ndirilmagan ohak –  $CaO$ ;  $H_2O$  – suv;  $SiO_2$  – qum, kvars;  $MgO$  – magneziya;  $Fe_2O_3$  – qizil temirtosh (40-rasm).



**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



yoziq: 1) kaliy; 2) rux; 3) kremniy (IV); 4) xrom (III); 5) xlor (VII); 6) simob (II).

5. Quyidagi oksidlarning grafik formulalarini ifodalang: 1)  $\text{Cu}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; 3)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ; 4)  $\text{SO}_3$ ; 5)  $\text{N}_2\text{O}_3$ .
6. Temirning oksidi tarkibida 72,2% temir va 27,8% kislorod bor. Shu oksidning formulasini va nomini toping.

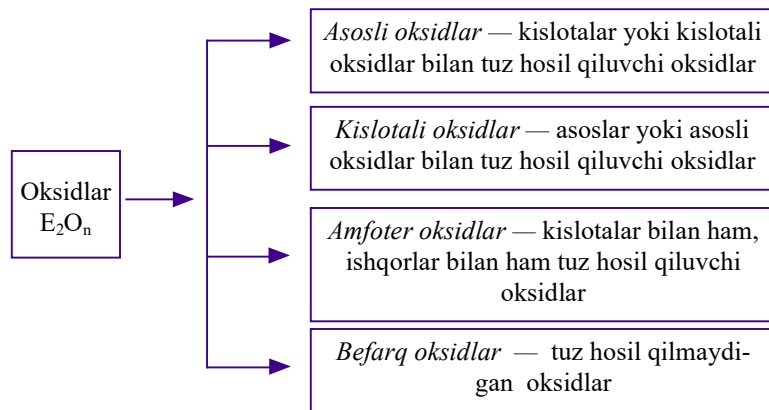
### 35-§. OKSIDLARNING TOIFALANISHI

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

- **Kimyoviy reaksiyalarda tuz hosil qiladigan oksidlar asosli** ( $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$ ), **kislotali** ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ), **amfoter** ( $\text{ZnO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 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** ( $\text{NO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  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 oksidlar 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 yoziq.
4. Rux oksidining sulfat kislota, nitrat kislota, fosfat kislota, kaliy gidroksidi bilan reaksiyalarini yoziq.

### 36-§. OKSIDLARNING OLINISHI VA XOSSALARI

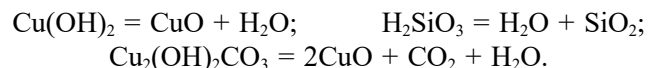
#### Oksidlarning olinishi.

1. Oddiy moddalarning kislorod bilan o'zaro ta'sirlashishi (yonishi) natijasida:
 
$$4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3; \quad 4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5.$$

2. Murakkab moddalarning kislorod bilan o'zaro ta'sirlashishi (yonishi) natijasida:



3. Murakkab moddalarning (asoslar, kislotalar, tuzlar) parchalanishi natijasida:

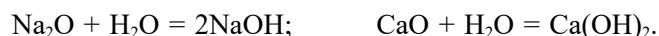


4. Ba'zi boshqa reaksiyalar natijasida:



### Kimyoviy xossalari.

1. Ishqoriy va ishqoriy-yer metallarning oksidlari suv bilan ta'sirlashib suvda eriydigan asoslarni (ishqorlarni) hosil qiladi:



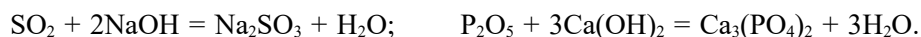
2. Ba'zi metallmaslarning oksidlari suv bilan ta'sirlashib kislotalarni hosil qiladi:



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. Uglarod (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 <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	BaO	CuO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO
H <sub>2</sub> O						
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
NaOH						

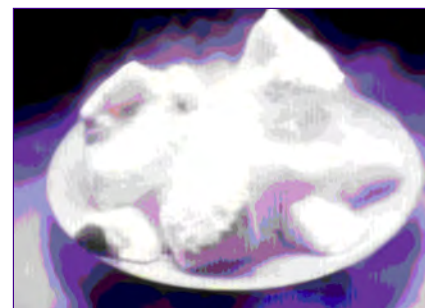
4. 16 g mis (II)-oksid n.sh. da o'lchangan qancha vodorod bilan reaksiyaga kirishadi va bunda necha gramm mis hosil bo'ladi?

## 37-§. ENG MUHIM OKSIDLARNING ISHLATILISHI

### Karbonat anhidrid – CO<sub>2</sub>.

CO<sub>2</sub> havoning doimiy tarkibiy qismi bo'lib, uning 0,03% ini tashkil etadi. O'simliklarning asosiy ozuqasi. Barcha yashil o'simliklar havodan bargi orqali karbonat anhidridni, 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 anhidriddan salqin ichimliklarni gazlashda keng foydalaniladi. Sovituvchi vosita sifatida karbonat anhidridning qattiq holga keltirilgani – «quruq muz»dan foydalaniladi. Karbonat anhidrid kir yuvish sodasi, ichimlik sodasi va boshqa ko'plab moddalar ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida ishlatiladi (41-rasm).



41-rasm. «Quruq muz» va uning fenolftaleini ishqor eritmasi bilan ta'sirlashib, neytrallasishi va indikator rangining yo'qolishi.



### Kremniy (IV)-oksid – SiO<sub>2</sub>.

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 kvars deb ataladi. Ultrabinafsha nurlarni to'liq o'tkazish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun kvars tibbiyotda ultrabinafsha nur bilan ishlovchi asboblarda qo'llaniladi. Qiyin suyuqlanuvchan bo'lganligi undan kimyoviy shisha idishlar tayyorlash imkonini beradi. Kvarsning turli tabiiy ko'rinishlari: ametist, sapfir, 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 ohaktosh kuydirib olinadi. Qurilish sanoati uchun asosiy xomashyo materiali hisoblanadi. Undan turli qorishmalar, sement tayyorlanadi. Tuproqning kislotaliligi ortib ketganda ma'lum miqdorda uni neytrallash uchun ham ishlatiladi. Daraxtlar va boshqa o'simliklardagi zararkunandalarni bartaraf etish uchun uning suvli eritmalaridan foydalanish yaxshi natija beradi. Kimyoviy moddalar ishlab chiqarishda ham katta ahamiyatga ega.

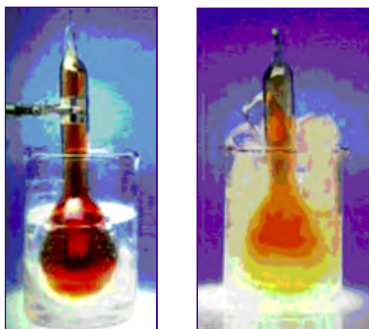
### Oltinugurt (VI)-oksid – SO<sub>3</sub>.

Oltinugurtning bu oksidi sulfat anhidrid deb ham ataladi. Bu oksid tabiatda erkin holda uchramaydi. U temir kolchedanini kuydirishda hosil bo'ladigan sulfit anhidridni (oltinugurt (IV)-oksid – SO<sub>2</sub>) 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 akkumulator batareyalarida ishlatiladi.

### Azot (IV)-oksid – NO<sub>2</sub>.

Bu oksid tabiatda uchramaydi (42-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 manbalardir.



42-rasm. NO<sub>2</sub> ning gaz holati va muzli muhitdagi holati.

## 5.3. ASOSLAR

### 38-§. ASOSLARNING TARKIBI, TUZILISHI VA NOMLANISHI

- Asoslar deb metall atomi va bir yoki bir necha gidroksoguruhlardan tashkil topgan murakkab moddalarga aytiladi (ammoniy gidroksid NH<sub>4</sub>OH 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 M(OH)<sub>n</sub> 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 – Ba(OH)<sub>2</sub>, aluminiy gidroksid – Al(OH)<sub>3</sub>.

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 – Bi(OH)<sub>3</sub>, mis (II)-gidroksid – Cu(OH)<sub>2</sub>.

Metall atomi nomiga gidroksoguruh sonining yunoncha sonlarda ifodalanishini qo'shib ham gidroksidlarni nomlash mumkin: Ca(OH)<sub>2</sub> – kalsiy digidroksid; Bi(OH)<sub>3</sub> – vismut trigidroksid.



**Tayanch iboralar:** metall atomi, gidroksoguruh, gidroksid nomi.

#### Savol va topshiriqlar:

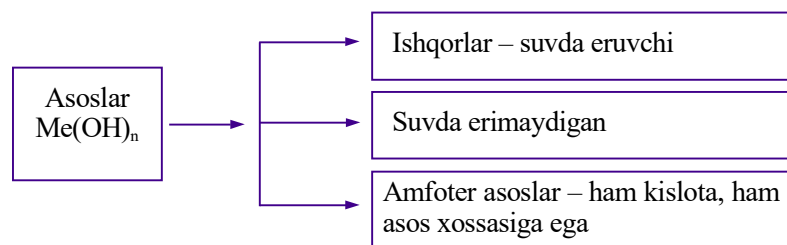
1. Qanday moddalar asoslar deb ataladi?
2. Asoslar qanday nomlanadi?
3. Bariy gidroksid, kaliy gidroksid, kalsiy gidroksid, lantan gidroksid, toriy gidroksidlarning empirik formulasini va grafik tasvirlanishini yozing.
4. Quyidagi oksidlarga mos keluvchi asoslarning formulalarini va nomlarini yozing: CaO, Li<sub>2</sub>O, FeO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.



### 39-§. 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 (Cu(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, ..).
- Amfoter asoslar esa ham kislota, ham asos xossalarini namoyon qiladi (Zn(OH)<sub>2</sub>, Cr(OH)<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>...)



Suvda eriydigan asoslar teri va to'qimalarni o'yish xossasiga ega bo'lgani uchun o'yuvchi ishqor deb ataladi.

KOH – o'yuvchi kaliy.

NaOH – o'yuvchi natriy.

Ishqorlar bilan ishlashda ehtiyot bo'lish kerak!



**Tayanch iboralar:** ishqor, suvda erimaydigan asos, amfoter asos.

#### Savol va topshiriqlar:

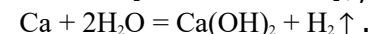
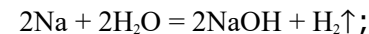
1. Asoslarni qanday sinflarga bo'lish mumkin?
2. Suvda eriydigan asoslar qanday umumiy nom bilan ataladi?
3. Amfoter asoslarning xossalari ularni hosil qilgan metallarning Davriy sistemadagi o'rni bilan bog'liqmi?
4. Aluminiy, xrom, rux metallari hosil qilgan amfoter asoslarning formulalarini yozing va ularning amfoterlik xossasini ko'rsatuvchi reaksiya tenglamalarini keltiring.
5. Tarkibi quyidagicha bo'lgan asosning formulasini aniqlang: Mn–61,8%; O–36%; H–2,2%.



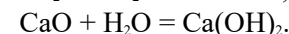
### 40-§. ASOSLARNING OLINISHI VA XOSSLARI

#### Olinishi.

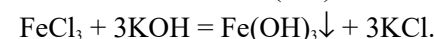
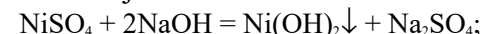
1. Ishqoriy va ishqoriy-yer metallarining suv bilan ta'sirlashishi natijasida olinadi (43-rasm):



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.

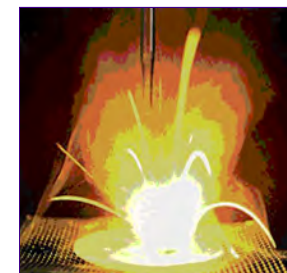
Asoslar – turli ranglarga ega bo'lgan qattiq moddalardir: KOH, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub> – oq rangli, Ni(OH)<sub>2</sub> – yashil rangli, Fe(OH)<sub>3</sub> – qo'ng'ir rangli moddalar va h.k.

Ishqoriy va ishqoriy-yer metallar (berilliy va magniydan boshqqa) gidroksidlari suvda eriydi. Qolgan asoslar suvda erimaydi yoki juda yomon eriydi. Ularning 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:

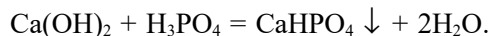
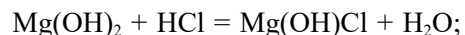
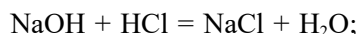
Indikator nomi	Neytral eritmadagi rangi	Ishqoriy eritmadagi rangi
Lakmus	Binafsha	Ko'k
Metilzarg'aldog'i	To'q sariq	Sariq
Fenolftalein	Rangsiz	Pushti



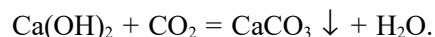
43-rasm. Na ga suv ta'siri.



2. Asoslar kislotalar bilan ta'sirlashib, tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deb ataladi):

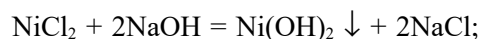


3. Asoslar kislotali oksidlar bilan ta'sirlashadi, natijada tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya ham neytrallanish reaksiyasiga misol bo'ladi):

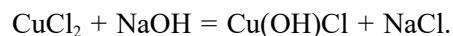


4. Ishqorlar tuzlar bilan ta'sirlashadi va yangi asos hamda tuz (sharoitga qarab o'rta yoki asosli) hosil qiladi:

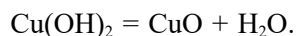
A. O'rta tuz



B. Asosli tuz



5. Asoslar qizdirilganda metall oksidi va suvga parchalanadi (suvda eriydigan asoslardan 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 reaksiya natijasida qancha va qanday modda hosil bo'ladi?

## 41-§. 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 lozim.

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 sohalarda 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)<sub>2</sub>.

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 neytrallashda, qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurash vositasi sifatida keng qo'llanadi.



**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?

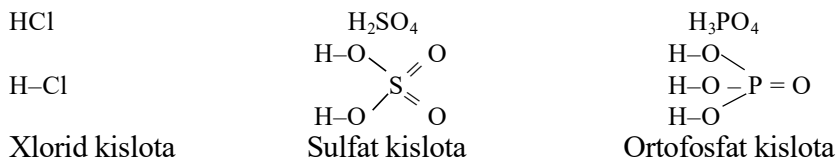
### 5.4. KISLOTALAR

#### 42-§. 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:



**Nomlanishi.** Kislotalarning nomi kislota qoldig'i nomidan keltirib chiqariladi. Bunda quyidagi asosiy kislota qoldiqlari nomi va mos keladi-

gan 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 kislota	HF	-F	Ftorid
Xlorid kislota	HCl	-Cl	Xlorid
Bromid kislota	HBr	-Br	Bromid
Yodid kislota	HJ	-J	Yodid
Sianid kislota	HCN	-CN	Sianid
Sulfid kislota	H <sub>2</sub> S	=S	Sulfid
Sulfit kislota	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	=SO <sub>3</sub>	Sulfit
Sulfat kislota	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	=SO <sub>4</sub>	Sulfat
Nitrit kislota	HNO <sub>2</sub>	-NO <sub>2</sub>	Nitrit
Nitrat kislota	HNO <sub>3</sub>	-NO <sub>3</sub>	Nitrat
Ortofosfat kislota	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	<sup>o</sup> PO <sub>4</sub>	Ortofosfat
Fosfit kislota	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	=PO <sub>3</sub>	Fosfit
Metafosfat kislota	HPO <sub>3</sub>	-PO <sub>3</sub>	Metafosfat
Pirofosfat kislota	H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	≡ P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Pirofosfat
Dixromat kislota	H <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	=Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Dixromat
Xromat kislota	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	=CrO <sub>4</sub>	Xromat
Silikat kislota	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	=SiO <sub>3</sub>	Silikat
Borat kislota	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	<sup>o</sup> BO <sub>3</sub>	Borat
Permanganat kislota	HMnO <sub>4</sub>	-MnO <sub>4</sub>	Permanganat
Manganat kislota	H <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	=MnO <sub>4</sub>	Manganat
Arsenat kislota	H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	<sup>o</sup> AsO <sub>4</sub>	Arsenat
Arsenit kislota	H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	<sup>o</sup> AsO <sub>3</sub>	Arsenit
Perxlorat kislota	HClO <sub>4</sub>	-ClO <sub>4</sub>	Perxlorat
Xlorat kislota	HClO <sub>3</sub>	-ClO <sub>3</sub>	Xlorat
Xlorit kislota	HClO <sub>2</sub>	-ClO <sub>2</sub>	Xlorit
Gipoxlorit kislota	HClO	-ClO	Gipoxlorit
Bromit kislota	HBrO <sub>2</sub>	-BrO <sub>2</sub>	Bromit
Perbromat kislota	HBrO <sub>4</sub>	-BrO <sub>4</sub>	Perbromat
Karbonat kislota	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	=CO <sub>3</sub>	Karbonat

Demak, kislota nomi «kislota qoldig'i nomi + kislota» so'zlari qo'shib yasaladi.



**Tayanch iboralar:** kislota, kislota qoldig'i, fluorid, 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:  $H_2S$ ,  $H_2SO_3$ ,  $HClO$ .

**43-§. 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 negizlilikiga**

Bir negizli	Ikki negizli	Uch negizli	Ko'p negizli
$HF$	$H_2SiO_3$	$H_3AsO_4$	$H_4P_2O_7$
$HCl$	$H_2CO_3$	$H_3AsO_3$	
$HBr$	$H_2S$	$H_3PO_4$	
$HJ$	$H_2SO_3$	$H_3BO_3$	
$HCN$	$H_2SO_4$		
$HNO_2$	$H_2Cr_2O_7$		
$HNO_3$	$H_2CrO_4$		



**Tayanch iboralar:** kislorodsiz kislotalar, kislorodli kislotalar, bir negizli kislota, ikki negizli kislota, uch negizli kislota, ko'p negizli kislota.

**Savol va topshiriqlar:**

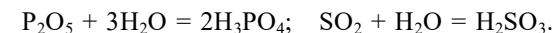


1. Kislotalar qanday belgilari asosida toifalanadi?
2. Bir negizli kislotalar hosil qilishi mumkin bo'lgan moddalarni ko'rsating:  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $Cl_2$ ,  $S$ .
3. Oltingugurtdan boshqa qaysi oddiy moddalar vodorod bilan to'g'ridan to'g'ri birikib ikki negizli kislota hosil qilishi mumkin?

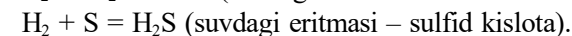
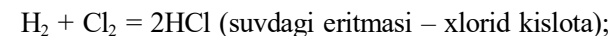
**44-§. KISLOTALARNING OLINISHI VA XOSSALARI**

**Olinishi.** Kislotalar quyidagi usullar yordamida olinadi:

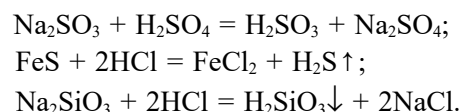
1. Kislorodli kislotalarni kislotali oksidlar bilan suvning o'zaro ta'siri natijasida olish mumkin:



2. Kislorodsiz kislotalarni metallmaslarning vodorod bilan ta'sirlashuvi mahsulotlarini suvda eritib olish mumkin:



3. Kislotalarni ularning tuzlariga boshqa kislotalarni ta'sir ettirib olish mumkin:



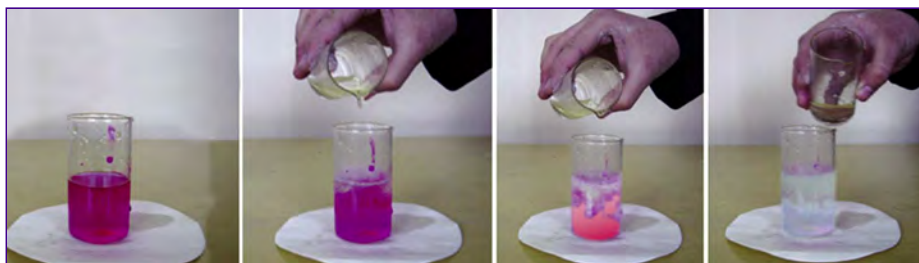
**Fizik xossalari.** Kislotalar qattiq (borat, ortofosfat kislotalar), suyuq (sulfat, nitrat kislotalar) bo'lishi mumkin. Ularning ko'pchiligi suvda yaxshi eriydi va ayrim gazlarning (vodorod xlorid – HCl, vodorod bromid – HBr, vodorod sulfid – H<sub>2</sub>S) suvdagi eritmalari ham kislotalar bo'lib hisoblanadi. Kislota molekularida vodorod kislota qoldiqlari bilan bog'langan holda bo'ladi.

**Kimyoviy xossalari.** Kislotalarning kimyoviy xossalari ularni ancha faol moddalar ekanligini ko'rsatadi:

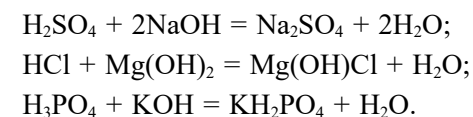
1. Kislotalar indikatorlar rangini o'zgartiradi. Masalan, quyidagi jadvalda indikatorlarning kislotalar ta'sirida rang o'zgartirishlari keltirilgan.

Indikator nomi	Neytral eritmadagi rangi	Kislota eritmasidagi rangi
Lakmus	Binafsha	Qizil
Fenolftalein	Rangsiz	Rangsiz
Metilzarg'aldog'i	To'q sariq	Pushti

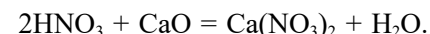
2. Kislotalar asoslar bilan ta'sirlashib, tuz va suv hosil qiladi (bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deb ataladi) (44-rasm):



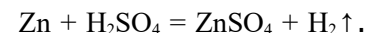
44-rasm. Fenolftaleinli ishqor eritmasini kislota eritmasi bilan neytrallashda indikator rangining yo'qolishi.



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 (45-rasm):

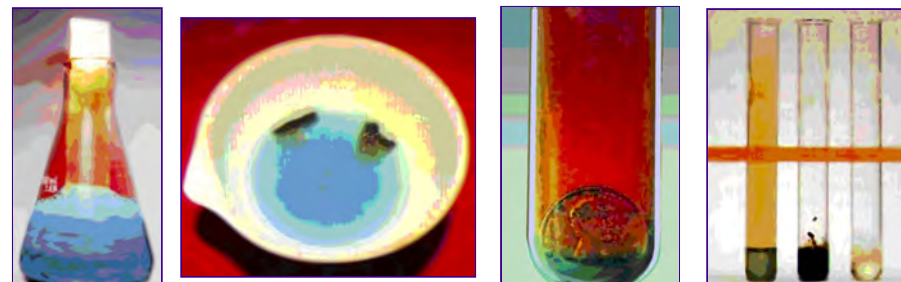


Metallarning faollik qatorida vodoroddan chapda turgan metallar uni kislotalardan siqib chiqaradi, o'ngda turganlari esa siqib chiqara olmaydi va bunda boshqa mahsulotlar hosil bo'ladi (46-rasm):



### 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 <sub>2</sub>	Cu	Ag	Hg	Au	Pt



46-rasm. Mis va boshqa ba'zi metallarning turli kislotalar bilan ta'sirlashuvi.

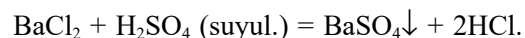


45-rasm. Ruxning sulfat kislota eritmasida erishi va vodorod ajralib chiqishi.

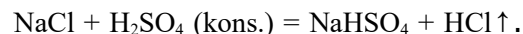


5. Kislotalar tuzlar bilan ta'sirlashadi va yangi kislota hamda yangi tuz (sharoitga qarab o'rta yoki nordon) hosil qiladi:

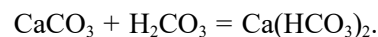
A. O'rta tuz va yangi kislota



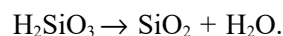
B. Nordon tuz va yangi kislota



D. Faqat nordon tuz



6. Ayrim kislotalar qizdirilganda kislotali oksid va suvga parchalanadi:



**Tayanch iboralar:** kislota, kislorodli kislota, kislorodsiz 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, sulfid, nitrat, ortofosfat kislotalarga to'g'ri keladigan kislotali oksidlar formulalarini yozing.
3. Quyidagi metallardan qaysi birlari xlorid kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi: kaliy, bariy, simob, temir, mis, kumush, natriy, magniy, alumin, 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?



### 6-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.

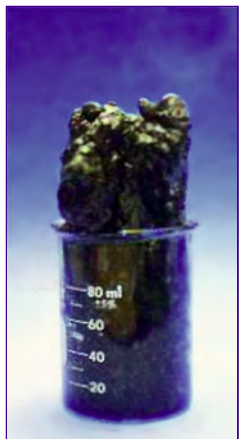
- Metall oksidlarining sulfat kislota bilan ta'sirlashuv reaksiyasi yoziladi.
- Probirkaga 5 ml sulfat kislota eritmasidan ehtiyotlik bilan quyiladi. Eritma qaynaguncha qizdiriladi. Sulfat kislota bilan ishlashda va qizdirishda juda ehtiyot bo'lish zarur!
- Sulfat kislotalarning qaynoq eritmasiga shisha 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.

## 45-§. ENG MUHIM KISLOTALARNING ISHLATILISHI



47-rasm. Sulfat kislotaning yog'ochga ta'siri.

### Sulfat kislota – $H_2SO_4$ .

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 (47-rasm).

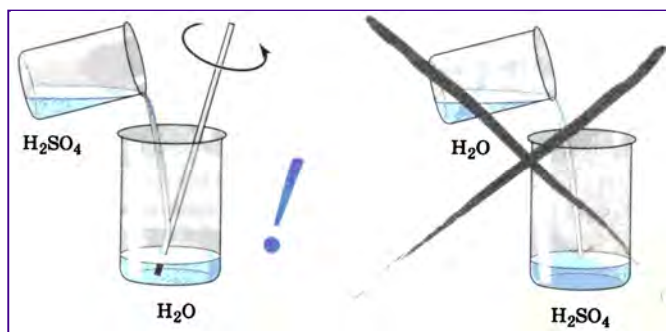
Konsentrlangan sulfat kislota teriga tushsa, terini qattiq kuydiradi. Shuning uchun sulfat kislota bilan ishlaganda ehtiyot bo'lish zarur. Teriga va kiyimlarga tegishidan saqlanish kerak.

Sulfat kislota suv bilan aralashtirilganda juda ko'p issiqlik ajralib chiqadi, uning eritmasini tayyorlaganda kislotani idish devori bo'ylab tomizilgan holda sekinlik bilan suvga quyish kerak (48-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.

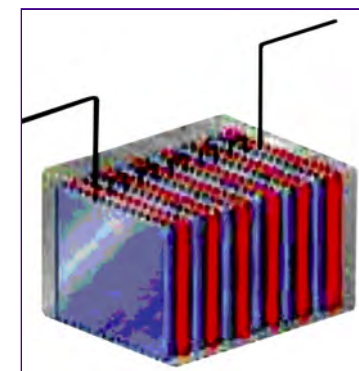
#### ● Kislotalar eritmasini tayyorlashda kislota suvga quyiladi.

Sulfat kislota xalq xo'jaligining juda ko'p sohalariida keng qo'llaniladi, xususan:

#### ● mineral o'g'itlar ishlab chiqarish;



48-rasm. Sulfat kislotasi eritmasini tayyorlash.



49-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 (49-rasm);
- qora metallarni xurishlash va boshqalar.

### Xlorid kislota – $HCl$ .

Vodorod xlorid suvda juda yaxshi eriydi, natijada olinadigan bu rangsiz suyuqlik xlorid kislota deyiladi va u suyuqlik suvdan biroz og'ir bo'lib, o'tkir hidga egadir (50-rasm). Bu kislota eritmasidan doimo vodorod xlorid molekullari 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 molekullari 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 sohalariida qo'llaniladi, xususan:



50-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<sub>3</sub>.

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<sub>2</sub> 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, rodiy 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 xossalarni aytib bering.
2. Sulfat, xlorid, nitrat kislotalarning xalq xo‘jaligida ishlatilish sohalarni ayting.
3. Sulfat, xlorid, nitrat kislotalarning kundalik turmushda qanday maqsadlarda ishlatilishi haqida ma‘lumotlar to‘plang.



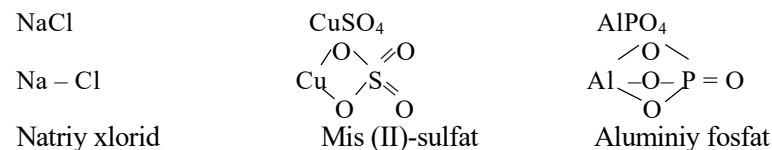
## 5.5. TUZLAR

### 46- §. TUZLAR TARKIBI, TUZILISHI VA NOMLANISHI

- Tuzlar deb metall atomlari (yoki ammoniy NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) 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<sub>n</sub>K<sub>m</sub> tarzida ifodalanadi: bu yerda M – metall atomi (yoki ammoniy NH<sub>4</sub><sup>+</sup>); 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:



**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 <sub>4</sub>
Ammoniy	Nitrat	Ammoniy nitrat	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>
Aluminiy	Ortofosfat	Aluminiy fosfat	AlPO <sub>4</sub>
Kaliy	Xromat	Kaliy xromat	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>

davomi

Kaliy	Permanganat	Kaliy permanganat	KMnO <sub>4</sub>
Natriy	Atsetat	Natriy atsetat	CH <sub>3</sub> COONa
Kaliy	Oksalat	Kaliy oksalat	K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
Natriy	Gidrokarbonat	Natriy gidrokarbonat	NaHCO <sub>3</sub>
Kaliy	Gidrosulfid	Kaliy gidrosulfid	KHS
Litiy	Gidrosulfat	Litiy gidrosulfat	LiHSO <sub>4</sub>
Magniy	Gidroksobromid	Magniy gidroksobromid	Mg(OH)Br
Aluminiy	Gidrososulfat	Aluminiy gidrososulfat	Al(OH)SO <sub>4</sub>

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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

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: Fe(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.

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<sub>4</sub>.



**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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, MgSO<sub>4</sub>, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, (CuOH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
3. Kundalik turmushda ishlatiladigan qanday tuzlarni bilasiz?
4. Sulfat kislota qoldig'ini tutuvchi necha xil tuzning formulasini yoza olasiz?

## 47-§. TUZLAR FORMULALARINING IFODALANISHI

Tuzlar kislotalar va asoslar qoldiqlaridan (metall atomi yoki ammoniy NH<sub>4</sub><sup>+</sup> va b.) tuzilgan deb hisoblash mumkin. Tuzlarning formulasini tuzishda quyidagi qoidani yodda tutish lozim:

- **Asos qoldig'i (metall atomi yoki ammoniy NH<sub>4</sub><sup>+</sup> va b.) indeksidagi sonning uning valentligiga ko'paytmasi kislota qoldig'i indeksidagi sonning shu qoldiqning valentligiga ko'paytmasiga teng.**

Agar A – asos qoldig'i bo'lsa, K – kislota qoldig'i; m – asos qoldig'i valentligi bo'lsa, n – kislota qoldig'i valentligi; x – asos qoldig'i indeksidagi son bo'lsa, y – kislota qoldig'i indeksidagi son:  $\overset{m}{A}_x \overset{n}{K}_y$ ,  $m \cdot x = n \cdot y$  bo'ladi.

$\overset{2}{Ba}_x(\overset{3}{PO}_4)_y$	$\overset{2}{Ca}_x(\overset{1}{H}_2\overset{1}{PO}_4)_y$	$(\overset{1}{MgOH})_x(\overset{3}{PO}_4)_y$
$2x = 3y$	$2x = 1y$	$1x = 3y$
$x = 3 \quad y = 2$	$x = 1 \quad y = 2$	$x = 3 \quad y = 1$
Ba <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	(MgOH) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>

Misol sifatida aluminiy sulfat Al<sub>x</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>y</sub> tuzining formulasini tuzishni o'rganamiz:

- **Aluminiy – asos qoldig'i va uning valentligi 3 ga teng. Sulfat – kislota qoldig'i va uning valentligi 2 ga teng.**
- **Aluminiy bilan kislota qoldig'ining valentligini ifodalovchi sonlarning eng kichik ko'paytuvchisini topamiz. 2 va 3 sonlari-ning eng kichik ko'paytuvchisi 6 bo'ladi.**
- **Tuz molekulasidagi aluminiy atomlari soni  $x=6:3=2$ ; kislota qoldig'i soni  $y=6:2=3$ .**

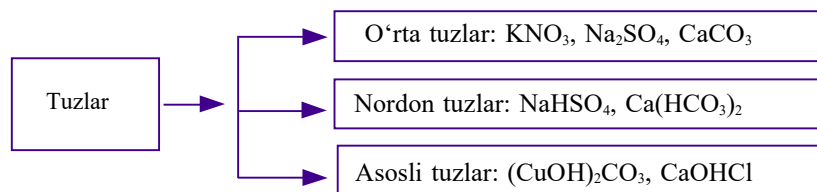


● **Demak, tuzning formulasi  $Al_2(SO_4)_3$ .**

Shunday usul bilan barcha tuzlarning formulalarini tuzish mumkin.

**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 (aluminium 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 –  $Mg(OH)Br$ , aluminium 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-aluminium 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 formulasi, asos qoldig'i, kislota qoldig'i, metall atomi, ammoniy, tuz, o'rta tuz, nordon tuz, asosli tuz, qo'sh tuz, kompleks tuz.

**Savol va topshiriqlar:**

1. Qanday tuzlarni bilasiz?
2. Quyidagi qoldiqlardan iborat bo'lgan tuzlarning formulalarini tuzing: 1) magniy va gidrofosfat; 2) aluminium va fosfat; 3) mis (II) va xlorid.
3. Quyidagi tuzlarning formulalarini yozing: temir (III)-sulfat, magniy digidrofosfat, aluminium digidroksoxlorid.
4. Quyidagi tuzlarning nomlarini ayting va grafik tuzilishini tasvirlang:  $Ba_3(PO_4)_2$ ,  $Ca(H_2PO_4)_2$ ,  $(MgOH)_3PO_4$ ,  $AlPO_4$ ,  $K_2CrO_4$ ,  $KMnO_4$ ,  $CH_3COONa$ ,  $K_2C_2O_4$ ,  $NaHCO_3$ ,  $KHS$ ,  $LiHSO_4$ ,  $Mg(OH)Br$ ,  $Al(OH)SO_4$ .
5. Tuzlar qanday toifalarga bo'linadi?
6. Qo'sh tuzlar qanday tuzilishga ega bo'ladi?
7. O'zbekiston hududida bo'r, ohaktosh va marmar kabi foydali qazilmalar ko'p uchraydi. Bo'r, ohaktosh va marmarlarning kimyoviy tarkibi bir xil, ya'ni kalsiy karbonatdir. Uning kimyoviy formulasini yozing. Tarkibidagi kimyoviy elementlarning massa ulushini aniqlang.

**48-§. TUZLARNING OLINISHI VA XOSSALARI**

**Olinishi.**

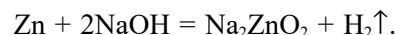
Tuzlarni ko'p usullar yordamida olish mumkin. Quyidagi jadvalda tuzlarning olish usullari keltirilgan.

**Tuzlarning olinishi**

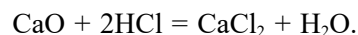
**14-jadval**

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

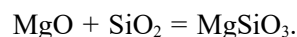
1. Metallning metallmas bilan ta'sirlashuvidan:  $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ .
2. Metallning kislota bilan ta'sirlashuvidan:  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ .
3. Metallning tuz bilan ta'sirlashuvidan:  $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$ .
4. Amfoter oksid hosil qiluvchi metallarning ishqorlar bilan ta'sirlashuvidan:



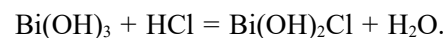
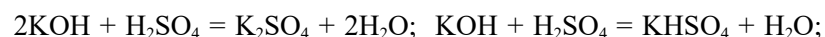
5. Asosli oksidlarning kislotalar bilan ta'sirlashuvidan:



6. Asosli oksidlarning kislotali oksidlar bilan ta'sirlashuvidan:



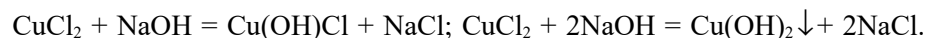
7. Asoslarning kislotalar bilan ta'sirlashuvidan:



8. Asoslarning kislotali oksidlar bilan ta'sirlashuvidan:



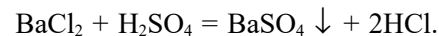
9. Ishqorlarning tuzlar bilan ta'sirlashuvidan:



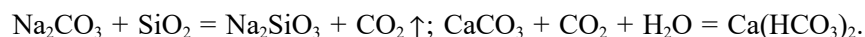
10. Ishqorlarning metallmaslar bilan ta'sirlashuvidan:



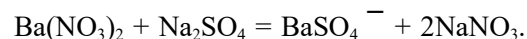
11. Tuzlarning kislotalar bilan ta'sirlashuvidan:



12. Tuzlarning kislotali oksidlar bilan ta'sirlashuvidan:



13. Tuzlarning tuzlar bilan ta'sirlashuvidan:



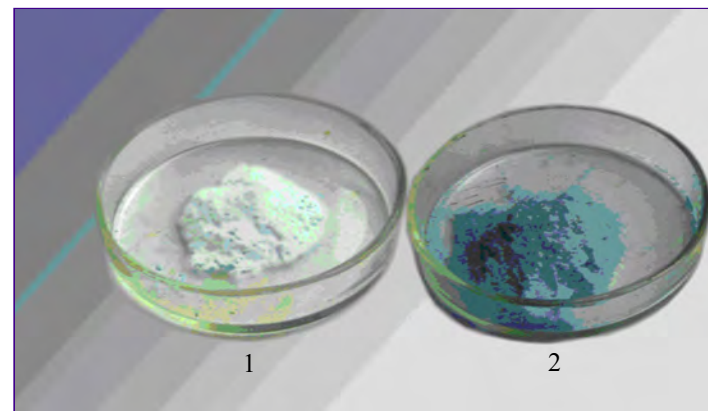
14. Tuzlarning metallmaslar bilan ta'sirlashuvidan:  $2\text{KJ} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{J}_2$ .

### Fizik xossalari.

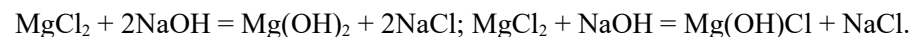
Tuzlar – kristall tuzilishdagi qattiq, turli rangdagi moddalar bo'lib, suvda har xil erish qobiliyatiga ega. Tuzlar tarkibida kristallizatsion suv tutishi mumkin (51-rasm).

**Kimyoviy xossalari.** Tuzlar kimyoviy jihatdan faol moddalar bo'lib, ko'plab o'zgarishlarga uchraydi.

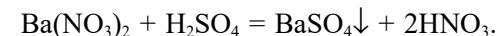
1. Tuzlar ishqorlar bilan ta'sirlashadi. Yangi tuz va yangi asos yoki asosli tuz hosil bo'ladi:



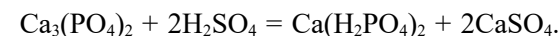
51-rasm. Tuzlar namunalari: mis sulfat  $\text{CuSO}_4$  (1) va kristallizatsion suv tutgan mis kuporosi  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (2).



2. Tuzlar kislotalar bilan ta'sirlashadi. Yangi kislota va yangi o'rta tuz hosil bo'ladi.



Nordon va o'rta tuz hosil bo'ladi:

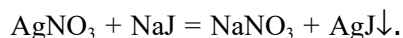


Faqat nordon tuz hosil bo'ladi:  $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{NaHS}$ .

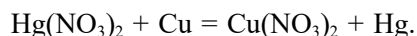
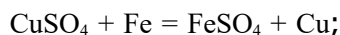
3. Tuzlar o'zaro ta'sirlashadi. Yangi tuzlar hosil bo'ladi. Agar eruvchanligi yomon tuz hosil bo'lsa, bu almashinuv reaksiyalari oxirigacha boradi (52-rasm):



52-rasm.  $\text{AgNO}_3$  va  $\text{NaI}$  dan  $\text{AgI}$  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:

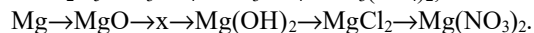
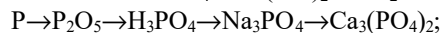
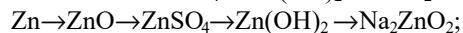
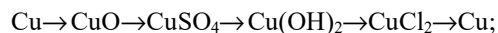


**Tayanch iboralar:** tuz, asos, kislota, asosli oksid, kislotali oksid, amfoter oksid, metall, metallmas.

### 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:



4. Bariy sulfat tuzini qanday usullar bilan olish mumkin? Reaksiya tenglamasini yozing.

## 49-§. 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 eritmaları 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 – $\text{NaCl}$ .

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 – $\text{CaCO}_3$ .

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 – $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Ammoniyli selitra nomi bilan qishloq xo'jaligida ishlatiladi. Farg'ona azotli o'g'itlar korxonasi, «Navoiyazot» AJda 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 ( $\text{CaCO}_3$ ) Nurota va G‘ozg‘on konlaridan olinadi.**
- **Osh tuzi ( $\text{NaCl}$ ) 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.  $\text{FeSO}_4$  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 —  $\text{NaHCO}_3$ ;  
suvsizlantirilgan soda —  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  
bor, marmar, ohaktosh —  $\text{CaCO}_3$ ;  
potash —  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;  
lyapis —  $\text{AgNO}_3$ .  
Ularning kimyoviy nomlarini yozing.
5. 0,9% li osh tuzining eritmasi fiziologik eritma deyiladi. Bu eritma tibbiyotda qanday maqsadlarda ishlatiladi. 1 litr fiziologik eritma tayyorlash uchun qancha tuz va suv kerak bo‘ladi?

## V BOB YUZASIDAN TEST TOPSHIRIQLARI

### 1. Quyidagi oksidlarning qaysilari suv bilan reaksiyaga kirishib kislotaga hosil qiladi?

- 1)  $\text{K}_2\text{O}$ .    2)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .    3)  $\text{SO}_3$ .    4)  $\text{SiO}_2$ .    5)  $\text{HgO}$ .    6)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .  
7)  $\text{CO}_2$ .    8)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .  
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)  $\text{K}_2\text{O}$ .    2)  $\text{CO}_2$ .    3)  $\text{MgO}$ .    4)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .    5)  $\text{SO}_2$ .    6)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .  
7)  $\text{BaO}$ .  
A. 2, 4, 5.    B. 2, 5, 6.    C. 1, 3, 6, 7.    D. 1, 2, 5, 7.

### 3. Bir xil massada olingan quyidagi birikmalarning qaysi birida temir miqdori ko‘p?

- A.  $\text{FeO}$ .    B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .    C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .    D.  $\text{FeSO}_4$ .

### 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 kislotaga 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 kislotaga ta‘sir ettirib.  
D. A va B javoblar to‘g‘ri.

### 6. 2 g natriy gidroksid tutgan eritmani neytrallashtirish uchun necha mol sulfat kislotaga 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<sub>2</sub> bilan reaksiyaga kirishadi.
- C. Mg(OH)<sub>2</sub> bilan reaksiyaga kirishib, vodorod hosil qiladi.
- D. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bilan reaksiyaga kirishadi.

8. Quyidagi kislotalarning qaysi birida kislota hosil qiluvchi elementning valentligi beshga teng?

- A. H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.
- B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- C. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
- D. H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>.

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<sub>3</sub> ni qizdirib necha g CaO olish mumkin?

- A. 5,6.
- B. 2,8.
- C. 1,4.
- D. 0,7.

## 50-§. 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  $M_{\text{EQ}}$  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 ekvivalentining massasi uning ekvivalent massasi deb ataladi (vodorod uchun 1 g/mol).

● Ekvivalentlik tushunchasi fanga 1820-yilda ingliz olimi Volloston tomonidan kiritilgan.

Masalan, suv molekulasidagi 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 – CO<sub>2</sub> 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 bir-biri bilan o'z ekvivalentlariga mos ravishda o'zaro ta'sirlashadi. Bu ekvivalentlik qonuni deb ataladi.

- Moddalar bir-biri bilan ularning ekvivalentlariga proporsional miqdorlarda ta'sirlashadilar (139-betga qarang).
- 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 H<sub>2</sub> – 11,2 l/mol, O<sub>2</sub> – 5,6 l/mol).



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

**Savol va topshiriqlar:**



1. Ekvivalent tushunchasi nimani bildiradi?
2. HCl, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub> dagi elementlarning ekvivalentini va ekvivalent massalarini hisoblang?
3. Xlarning 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.

**Ekvivalentlar qonuniga doir masalalar yechish**

- **Moddaning ekvivalenti deganda uning ayni reaksiyada vodorodning 1 g (E(H)=1) yoki kislorodning 8 g (E(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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CrO<sub>3</sub>, Pb(OH)<sub>2</sub>, HPO<sub>3</sub>, AlPO<sub>4</sub>, Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, 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.

**Oddiy va murakkab moddalarning ekvivalentini hisoblash**

1. Oddiy moddalar, elementlarning ekvivalentini aniqlash.

Kimyoviy elementning ekvivalenti (E), nisbiy atom massasi (A<sub>r</sub>) va valentligi (V) orasida o'zaro bog'liqlik bo'lib, u quyidagi formula shaklida ifodalanadi:

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

Masalan, A<sub>1</sub> ning A<sub>r</sub>=27 va valentligi V=3 bo'lsa, uning ekvivalenti  $E = \frac{A_r}{V} = \frac{27}{3} = 9$  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<sub>r</sub>) shu ko'paytmaga bo'linadi:

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

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

3. Asoslarning ekvivalentini aniqlash.

Asoslarning ekvivalentini topish uchun asosning nisbiy molekular massasi (M<sub>r</sub>) gidroksil guruh soniga (n) bo'linadi:

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

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

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:

$$E(\text{kislota}) = \frac{M_r}{n(\text{H})}; \text{ masalan, } \text{H}_3\text{PO}_4 \text{ ning ekvivalenti:}$$

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

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:

$$E(\text{tuz}) = \frac{M_r}{V \cdot n}; \text{ masalan, } \text{CuCl}_2 \text{ ning ekvivalenti:}$$

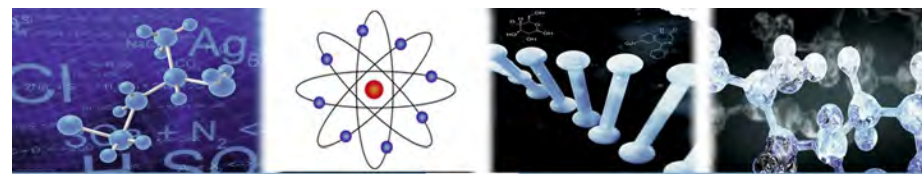
$$E(\text{CuCl}_2) = \frac{M_r}{V \cdot n} = \frac{135}{2 \cdot 1} = 67,5.$$

6. Omborxonalarni zararli hasharotlardan tozalash uchun oltingugurt (IV)-oksidi ( $\text{CO}_2$ )dan foydalanish mumkin. Buning uchun oltingugurt yondiriladi. 10 mol oltingugurt yonganda qancha massa yoki necha mol  $\text{CO}_2$  hosil bo'ladi?  $\text{CO}_2$ ni ekvivalentini aniqlang.

7. Don saqlash uchun foydalaniladigan omborxonaning uzunligi 40 m, eni 12 m va balandligi 5 m. Binoni zararkunandalardan tozalash uchun har bir  $\text{m}^3$ da 50 g sulfit angidrid bo'lishi kerak. Ushbu omborxonani tozalash uchun qancha massadagi oltingugurtni yondirish kerak?

8. Ko'mir havoda to'liq yonganda rangsiz gaz –  $\text{CO}_2$  (karbonat angidrid) hosil bo'ladi. Ko'mirni 100% uglerod deb hisoblab, quyidagi savollarga javob bering:

- reaksiya tenglamasini yozing;
- 5 mol ko'mir yonganda necha mol  $\text{CO}_2$  hosil bo'ladi? Bu miqdor  $\text{CO}_2$ ni massasini aniqlang;
- 44,8 l  $\text{CO}_2$  olish uchun zarur bo'lgan ko'mirning massasini va modda miqdorini hisoblang;
- $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ning ekvivalentini aniqlang.

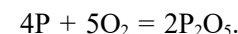


VI  
BOB

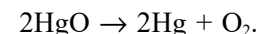
## OKSIDLAR, ASOSLAR, KISLOTALAR VA TUZLARNING O'ZARO GENETIK BOG'LANISHI

### 51-§. OKSID, ASOS, KISLOTA VA TUZLAR ORASIDA O'ZARO GENETIK BOG'LANISH

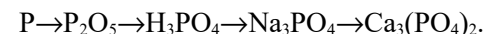
Kimyoviy birikmalar sinflari orasida *genetik bog'lanish* mavjud. Oddiy moddalardan murakkab moddalarni olish mumkin:



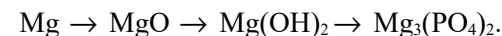
Murakkab moddalardan oddiy moddalarni olish mumkin:



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:



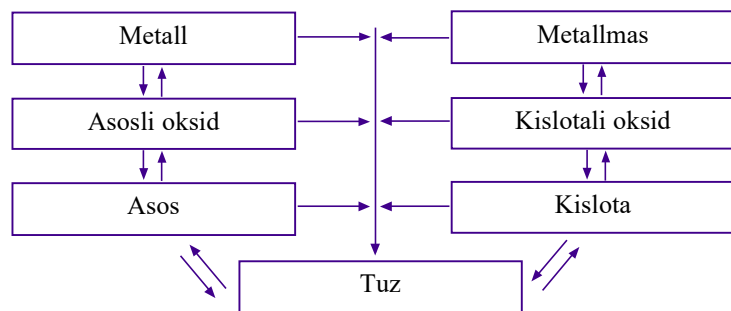
Kalsiyning suv bilan ta'sirlashuvidan kalsiy gidroksid olish mumkin va uni  $\text{CO}_2$  bilan reaksiyaga kiritirib,  $\text{CaCO}_3$  tuzi olinadi. Bu tuz qizdirilganda parchalanadi va karbonat angidrid, kalsiy oksid hosil qiladi. Ulardan yana kalsiy karbonat olish mumkin:



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.

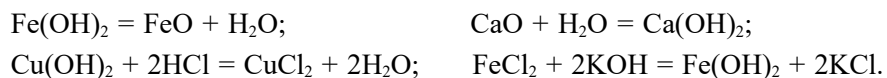
Anorganik moddalarning asosiy sinflari orasidagi genetik bog'lanishni sxema tarzida ifodalash mumkin:



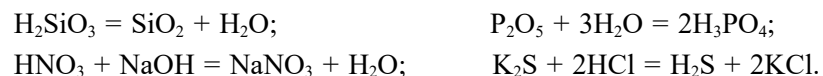
1. Oksidlardan asos, kislota va tuzlarni olish mumkin. Aksincha, asos, kislota va tuzlardan oksidlarni olish mumkin:



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.



**7-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 ikkita probirkada soda, kaustik soda eritmalari berilgan. Tegishli reaksiyalar yordamida har bir moddani aniqlang. 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.

(I z o h, o'qituvchi maktab kimyo laboratoriyasi imkoniyatlaridan kelib chiqib yuqoridagi masalalardan tanlab olib, o'quvchilarga bajarish uchun berishi mumkin.)

### Mustaqil ishlash uchun masalalar

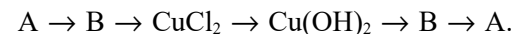
1. Qishloq xo'jaligi ekinlarining urug'larini saralash uchun osh tuzining (natriy xlorid – NaCl) 10% li eritmasidan foydalaniladi. Urug' ushbu eritmaga solinganda puch urug'lar eritma sirtiga qalqib chiqadi. 80 g shunday eritma tayyorlash uchun qancha osh tuzi kerak?
2. Organizmdagi yo'qotilgan suvning o'rnini qoplash maqsadida «Regidron»dan foydalaniladi. Bir paket (xaltacha) «Regidron» kukuni 3,5 g natriy xlorid (NaCl), 2,5 g kaliy xlorid (KCl), 2,9 g natriy tsitrat ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ) va 10 g glukoza ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) tutadi. Bir paket (xaltacha) ushbu dori vositasi 1 l (1000 ml) suvda eritildi. Hosil bo'lgan eritmadagi har bir moddani massa ulushlarini aniqlang.
3. 20 g tuzni 80 g suvda erishidan hosil bo'lgan eritmadagi eruvchini massa ulushini aniqlang?
4. 20% li 500 g osh tuzi eritmasiga 300 g suv qo'shildi. Natijada hosil bo'lgan eritmadagi eruvchining massa ulushini aniqlang.
5. 5% li 400 g osh tuzi eritmasiga 50 g tuz qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmadagi osh tuzining massa ulushini hisoblang.

## VI BOB YUZASIDAN TEST TOPSHIRIQLARI

### 1. $\text{Fe} \rightarrow \langle \text{A} \rangle \rightarrow \text{Fe(OH)}_2$ sxemadagi «A» moddani ko'rsating.

- A. FeO.      B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .      C.  $\text{FeCl}_3$ .      D.  $\text{FeSO}_4$ .

### 2. Quyidagi o'zgarishlardagi «A» va «B» moddalarni aniqlang:



- A. Cu va CuO. B. CuO va Cu. C. Cu va  $\text{Cu}_2\text{O}$ . D.  $\text{Cu}_2\text{O}$  va Cu.

### 3. Quyidagi moddalarning qaysilaridan faqat bitta o'zgarish qilib, $\text{CuCl}_2$ olish mumkinmi?

1. Cu.      2. CuS.      3.  $\text{Cu(OH)}_2$ .      4.  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ .  
A. 1.      B. 1, 2.      C. 1, 2, 3.      D. 1, 2, 3, 4.

### 4. Sulfat kislota quyidagi moddalarning qaysilari bilan reaksiyaga kirishadi?

1. Zn.      2. ZnO.      3.  $\text{Zn(OH)}_2$ .      4. ZnS.  
A. 1, 2, 3, 4.      B. 1, 2, 3.      C. 1, 2.      D. 1.

### 5. Rux xlorid olish uchun rux metaliga quyidagilardan qaysilari-ning eritmasini ta'sir ettirish kerak?

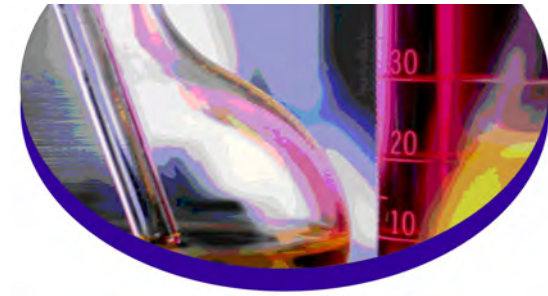
1. HCl.      2.  $\text{CuCl}_2$ .      3.  $\text{HgCl}_2$ .      4. NaCl.  
A. 1.      B. 2, 3.      C. 2, 3, 4.      D. 1, 2, 3.

### 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.



## 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	Qattiq-ligi
Osh tuzi						
Shakar						
Ichimlik sodasi						
Mis kuporosi						
Aluminiy						
Rux						
Temir						
Mis						
Suv						
Spirt						
Oltinugurt						
Yod						

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 isrofgarchilikka 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  $\text{Fe(OH)}_2$ .

B.  $\text{Fe(OH)}_2$  va Fe.

C.  $\text{FeCO}_3$  va  $\text{FeCl}_2$ .

D. FeS va  $\text{Fe(OH)}_3$ .

**10. 12,4 g natriy oksiddan hosil bo'lgan ishqorning eritmasini neytrallash uchun n.sh. da o'lchangan qancha / 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 kislotaga olish mumkin:**

1- $\text{SO}_3$ .

2- $\text{K}_2\text{O}$ .

3- $\text{Cu(OH)}_2$ .

4- $\text{P}_2\text{O}_5$ .

5- $\text{CO}_2$ .

6- $\text{CaCl}_2$ .

7- $\text{MgO}$ .

8- $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

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.

1. Moddaning odatdagi sharoitda agregat holati, ya'ni gaz, suyuq yoki qattiq tuzilishdali 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 aralashtiring. 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.



### 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 soviting. Sodir bo'lgan hodisalarni izohlang.

##### 2. Osh tuzini suvda eritish va eritmani bug'lantirish.

Osh tuzidan bir choy qoshiqda oling va uni stakandagi ozroq miq-

dordagi 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 bo'r, marmar, ohaktoshga ta'siri.

Bo'r, marmar yoki ohaktoshning no'xatdek donalaridan 2–3 bo'lak olib, probirkaga soling va bo'lakchalarni ko'madigan qilib xlorid kislota eritmasidan quyning (53-rasm). Probirkadagi suyuqlikka tegmaydigan qilib, yonib turgan cho'p tushiring. Sodir bo'lgan hodisalarni izohlang.



53-rasm. Xlorid kislotaning bo'r-ga 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 quying va ustiga bir necha dona so'ndirilmagan ohak bo'lakhasidan tashlang. Qanday hodisa kuzatiladi? Olingan «sut»ni tindiring. Tindirilgan eritmaning tiniq qismidan probirkaga namuna olib, unga fenolftalein eritmasidan bir-ikki tomchi tomizing. Rang o'zgarishini 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 alangasi bilan qizdiring. Probirka og'ziga yonib turgan gugurcho'pini yaqinlashtiring. 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 quying. 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 namunalarini diqqat bilan ko'zdan kechiring. Berilgan yonilg'ilarning fizik xossalarini ifodalovchi jadval tuzib, mustaqil tarzda to'ldiring.

Sizga berilgan yonilg'ildan 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 kisloata eritmasidan quying. Sodir bo'layotgan hodisalarni



kuzating. Vodorod qaysi moddadan ajralib chiqadi? Reaksiya tenglamasini yozing. Probirka og'ziga gaz o'tkazgich nay o'rnatib. Probirkadagi havo chiqib bo'lgandan keyin ajralib chiqayotgan vodorodni xavfsizlik choralarini ko'rgan holda ehtiyotlik bilan yoqib ko'ring. (Xavfsizlik qoidasiga qat'iy amal qiling!)

2. Gaz pufakchalari ajralib chiqishi to'xtagach, eritmadan 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 alangasida qizdirib turing.

Mis (II)-oksid solingan probirka devorlarida, mis (II)-oksid atrofida qanday 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 soling. 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 erit-

malarining rangi o'zgarishiga e'tibor bering va uni indikatorlar ko'rsatkichlari jadvaliga solishtirib ko'ring (54-rasm).

2. Fosfor (V)-oksidining suv bilan o'zaro ta'siri va hosil bo'lgan eritmada indikatorlar rangining o'zgarishi.

Fosforning havoda yonishi natijasida hosil bo'lgan fosfor (V)-oksidini suvda eriting. Hosil bo'lgan eritmadan 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.



### 11-laboratoriya ishi.

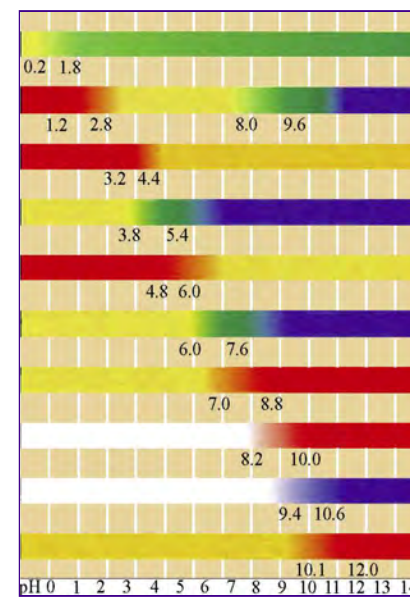
#### SUVDA ERIMAYDIGAN ASOSLARNING KISLOTALAR BILAN O'ZARO TA'SIRI

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 kislota, 2-probirkaga xlorid kislota eritmalaridan oz-ozdan quyning.

Eritmalar rangining o'zgarishiga e'tibor bering.

3. Shisha plastinkalarga shu eritmalaridan 2–3 tomchidan tomizib bug'lating. Plastinkada qolgan kristall moddalar haqida nimalar bilasiz? Reaksiya tenglamalarini yozing.



54-rasm. Indikatorlar ko'rsatkichlari.



### 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'rnatish.

Probirkani ehtiyotkorlik bilan qizdiring. Nima kuzatiladi?

Boshlang'ich moddaning rangiga, probirka devorlaridagi suv tomchilariga e'tibor bering.

Kuzatilgan hodisalar bayonini, tayyorlangan asbobning rasmini daf-taringizda tasvirlang. Reaksiya tenglamalarini yozing. Suvda erimaydigan asoslarni qizdirilganda parchalanish reaksiyalarining tenglamalarini yozing.



### 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 tayoqcha 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. Probirkalarning 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 quyung.
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 reaksiyalarining tenglamalarini yozing. Kislotalar bilan ishlashda ehtiyot bo'ling!



### 16-laboratoriya ishi.

#### KISLOTALARNING METALL OKSIDLARI BILAN O'ZARO TA'SIRI

1. Ikkita probirka oling. Probirkalarga temir (III)-oksididan teng miqdorda soling. 1-probirkaga xlorid kislota, 2-probirkaga sulfat kislota eritmalaridan 1–2 ml dan quyung. 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
O‘zbekiston kimyogar olimlarining kimyo faniga qo‘shgan hissalarini .....	5
2-§. Modda va uning xossalari .....	9
<b>1-amaliy mashg‘ulot.</b> Kimyo xonasidagi jihozlarni bilan ishlashda mehnat xavfsizligi qoidalarini bilan tanishish .....	10
<b>2-amaliy mashg‘ulot.</b> Laboratoriya shartlari, spirt lampasi bilan ishlash usullari, alanganing tuzilishini o‘rganish .....	12
3-§. Atom-molekular ta‘limot. Atom va molekularning realligi (mavjudligi). Kimyoviy element, kimyoviy belgi .....	15
4-§. Atomlarning o‘lchami. Nisbiy va absolut massa .....	19
5-§. Kimyoviy modda – atom va molekular uyushmasi .....	20
Molekular va nomolekular moddalar .....	21
6-§. Sof modda va aralashma .....	22
<b>3-amaliy mashg‘ulot.</b> Ifloslangan osh tuzini tozalash .....	25
7-§. Oddiy va murakkab moddalar .....	26
8-§. Moddaning agregat holatlari .....	28
9-§. Kimyoviy formula va undan kelib chiqadigan xulosalar. Valentlik. Indeksalar haqida tushuncha .....	30
10-§. Molekularning o‘lchami, nisbiy va absolut massasi. Mol va molar massa. Avogadro doimiysi .....	33
11-§. Moddalarning xossalari: fizik va kimyoviy o‘zgarishlar .....	35
12-§. Kimyoviy reaksiyalarning sodir bo‘lishi. Kimyoviy reaksiya tenglamalari. Koeffitsientlar .....	36
13-§. Tarkibning doimiylik qonuni .....	40
14-§. Massaning saqlanish qonuni .....	42
15-§. Avogadro qonuni. Molar hajm .....	43
16-§. Kimyoviy reaksiya turlari. Kimyoviy energiya .....	45
<b>I bobga doir masalalar yechish</b> .....	47
<b>I bob yuzasidan test topshiriqlari</b> .....	52

### II bob. Kislorod

17-§. Kislorod .....	54
18-§. Kislorod – oddiy modda .....	56
19-§. Kislorodning kimyoviy xossalari. Biologik ahamiyati va ishlatilishi .....	58
20-§. Kislorodning tabiatda aylanishi. Havo va uning tarkibi. Havoni ifloslanishdan saqlash .....	60
21-§. Yonish. Yo‘nilg‘ilarning turlari .....	62
<b>4-amaliy mashg‘ulot.</b> Kislorod olish va uning xossalari bilan tanishish .....	64
<b>II bob yuzasidan masala va test topshiriqlari</b> .....	66

### III bob. Vodorod

22-§. Vodorod .....	67
23-§. Kislotalar haqida dastlabki tushunchalar .....	69
24-§. Vodorodning olinishi .....	70
25-§. Vodorod – oddiy modda. Vodorodning fizik va kimyoviy xossalari. Ishlatilishi ....	72
26-§. Vodorod – sof ekologik yonilg‘i. Ishlatilishi .....	73
<b>III bobga doir masalalar yechish</b> .....	75
<b>III bob yuzasidan test topshiriqlari</b> .....	78

### IV bob. Suv va eritmalar

27-§. Suv – murakkab modda. Fizik va kimyoviy xossalari .....	80
28-§. Suvning tabiatda tarqalishi. Uning tirik organizmlar uchun ahamiyati, ishlatilishi .....	83
29-§. Suv havzalarini ifloslanishdan saqlash choralarini. Suvni tozalash usullari .....	84
30-§. Suv – eng yaxshi erituvchi. Eruvchanlik .....	85
31-§. Eritmalar .....	88
32-§. Eritmada erigan moddaning massa ulushi, foiz, molar konsentratsiyasi .....	90
Eritmalarining inson hayotidagi ahamiyati .....	91
<b>5-amaliy mashg‘ulot.</b> 1. Ergan moddaning konsentratsiyasi ma‘lum bo‘lgan eritmalarini tayyorlash .....	93
2. Tuproqning suvli eritmasini tayyorlash va unda ishqor borligini aniqlash .....	94
<b>IV bobga doir masalalar yechish</b> .....	95
<b>IV bob yuzasidan test topshiriqlari</b> .....	97

## V bob. Anorganik moddalarning eng muhim sinflari

### 5.1. Moddalarning toifalanishi

33-§. Metallmaslar va metallar .....	99
Murakkab moddalarning toifalanishi .....	101

### 5.2. Oksidlar

34-§. Oksidlarning tarkibi, tuzilishi va nomlanishi .....	102
35-§. Oksidlarning toifalanishi .....	104
36-§. Oksidlarning olinishi va xossalari .....	105
37-§. Eng muhim oksidlarning ishlatilishi .....	107

### 5.3. Asoslar

38-§. Asoslarning tarkibi, tuzilishi va nomlanishi .....	109
39-§. Asoslarning toifalanishi .....	110
40-§. Asoslarning olinishi va xossalari .....	111
41-§. Eng muhim asoslarning ishlatilishi .....	113

### 5.4. Kislotalar

42-§. Kislotalar tarkibi, tuzilishi va nomlanishi .....	114
43-§. Kislotalarning toifalanishi .....	116
44-§. Kislotalarning olinishi va xossalari .....	117

<b>6-amaliy mashg'ulot.</b> Sulfat kislota bilan mis (II)-oksid, shuningdek, temir (III)-oksid orasidagi almashinish reaksiyalarini olib borish va reaksiya mahsulotlarini eritmadan ajratish .....	121
45-§. Eng muhim kislotalarning ishlatilishi .....	122

### 5.5. Tuzlar

46-§. Tuzlar tarkibi, tuzilishi va nomlanishi .....	125
47-§. Tuzlar formulalarining ifodalanishi .....	127
Tuzlarning toifalanishi .....	128
48-§. Tuzlarning olinishi va xossalari .....	129
49-§. Eng muhim tuzlarning ishlatilishi .....	133

<b>V bob yuzasidan test topshiriqlari</b> .....	135
50-§. Ekvivalentlik qonuni .....	136

## VI bob. Oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlarning o'zaro genetik bog'lanishi

51-§. Oksid, asos, kislota va tuzlar orasida o'zaro genetik bog'lanish .....	141
<b>7-amaliy mashg'ulot.</b> Anorganik birikmalarning eng muhim sinflariga oid bilimlarni umumlashtirish yuzasidan tajribaviy masalalar yechish .....	143
<b>VI bob yuzasidan test topshiriqlari</b> .....	145
<b>Laboratoriya ishlari</b> .....	147

*O'quv nashri*

**ASQAROV IBROHIMJON RAHMONOVICH  
TO'XTABOYEV NOZIMJON HOSHIMOVICH  
G'OPIROV KAMOLIDDIN G'OPIROVICH**

**KIMYO**

**Umumiy o'rta ta'lim maktablarining  
7-sinfi uchun darslik**

*Qayta ishlangan beshinchi nashr*

«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati  
Toshkent – 2017

Muharrir *Rustam Boyto'ra*  
Badiiy muharrir *Feruza Basharova*  
Texnik muharrir *Ra'no Boboxonova*  
Sahifalovchi *Mastura Atxamova*  
Musahhahalar *Ma'mura Ziyamuhamedova, Sharofat Xurramova*

**Nashr litsenzyasi AI № 201, 28.08.2011-yil.**

Bosishga ruxsat etildi 15.05.2017. Bichimi 70x90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ofset bosma. «Times New Roman» garniturasida. Kegli 12,5; 11 shponli. Shartli bosma tabog'i 11,70. Nashriyot-hisob tabog'i 10,98. Adadi 441433 nusxa. 4775-son buyurtma.

**«Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosmaxonasi,  
100000, Toshkent shahri, «Buyuk Turon», 41.**



**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:

<b>Yangi</b>	Darslikning birinchi marotaba foydalanishga berilgandagi holati.
<b>Yaxshi</b>	Muqova butun, darslikning asosiy qismidan ajralmagan. Barcha varaqlari mavjud, yirtilmagan, ko'chmagan, betlarida yozuv va chiziqalar yo'q.
<b>Qoniqarli</b>	Muqova ezilgan, birmuncha chizilib, chetlari yedirilgan, darslikning asosiy qismidan ajralish holati bor, foydalanuvchi tomonidan qoniqarli ta'mirlangan. Ko'chgan varaqlari qayta ta'mirlangan, ayrim betlariga chizilgan.
<b>Qoniqarsiz</b>	Muqova chizilgan, yirtilgan, asosiy qismidan ajralgan yoki butunlay yo'q, qoniqarsiz ta'mirlangan. Betlari yirtilgan, varaqlari yetishmaydi, chizib, bo'yab tashlangan. Darslikni tiklab bo'lmaydi.