

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**XALQ TA`LIMI VAZIRLIGI**  
**NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**Ahadov Ma'murjon Sharipovich**

**Temir va uning birikmalariga doir mashq va masalalar  
yechish metodikasi**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

**Ilmiy rahbar: N.K.Hamroyev**

Navoiy 2013

## **Bitiruv malakaviy ishining mavzusi:**

### **Temir va uning birikmalariga doir mashq va masalalar yechish metodikasi**

#### **I.bob.Kirish**

#### **II.bob.Asosiy qism**

##### **2.1. VIII yonaki guruhcha elementlarining umumiy tavsifi**

##### **2.2. Temir, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari,muhim birikmalari va ishlatilishi**

##### **2.3. Kobalt, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi**

##### **2.4. Nikel, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi**

##### **2.5. Cho'yan ishlab chiqarish**

##### **2.6. Po'lat ishlab chiqarish**

#### **III.bob. Metodik qisim**

##### **3.1. Atom-molekulyar ta'limot**

##### **3.2. Gey-Lyussakning hajmiy nisbatlar qonuni**

##### **3.3. Nisbiy atom massa va nisbiy molekulyar massa. Modda miqdori – mol**

##### **3.4. Molekulyar massa molekulaning uglerod birligi bilan ifodalangan massasidir**

##### **3.5. Moddalar massasining saqlanish qonuni**

##### **3.6. Tarkibning doimiylik qonuni**

##### **3.7. Ekvivalentlar qonuni**

##### **3.8. Karrali nisbatlar qonuni**

##### **3.9. Simvollar va kimyoviy formulalar**

##### **3.9. Kimyoviy birikmalarning formulalarini keltirib chiqarish**

##### **3.10. Kimyoviy tenglamalar bo'yicha hisoblashlar**

##### **3.11. Davriy sistema va uning tuzilishi**

##### **3.12. Temir va uning birikmalariga oid masalalar**

#### **IV.bob. XULOSA**

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

## KIRISH

*Ona-Vataniga mehr-muhabbati baland,  
O'zbekistonni kelajagi buyuk davlat deb  
qaraydigan va bu borada amaliy ishlarga  
tayyor har bir yurtdoshimiz shuni bilishi  
kerakki, sog'lom avlodni voyaga yetkazishi  
barcha ulug' maqsadlarimizning asosidir.*

*I.A. Karimov*

O'zbekiston Respublikasida uzluksiz ta'limni joriy etishning ilmiy-nazariy asosi bo'lgan "Ta'lim to'g'risida"gi Qonunning 7-moddasida "Davlat ta'lim standartlari umumiy o'rta, o'rta maxsus, kasb-hunar va oliy ta'lim mazmuniga hamda sifatiga qo'yiladigan talablarni belgilaydi. Davlat ta'lim standartlarini bajarish O'zbekiston Respublikasining barcha ta'lim muassasalari uchun majburiydir" deb belgilab qo'yilgan.

Kadrlar tayyorlash Milliy dasturini ro'yobga chiqarishning birinchi bosqichida yuqorida qayd etilgan ta'lim muassasalari uchun DTS ishlab chiqildi va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1999 yil 16-avgustdagi Qaroriga binoan amaliyotga joriy etildi.

Umumta'limning davlat ta'lim standartini ishlab chiqishda quyidagi prinsiplar asos qilib olingan:

- davlat ta'lim standartining davlat va jamiyat talablariga, shaxs ehtiyojiga mosligi;
- o'quv dasturlari mazmunining jamiyatimizda ro'y berayotgan ma'naviy-ma'rifiy, ijtimoiy-iqtisodiy o'zgarishlar, fan-texnika taraqqiyoti bilan bog'liqligi;
- umumiyta'limning uzluksiz ta'limning boshqa turlari va bosqichlari bilan uzluksizligi va ta'lim mazmunining uzviyligi;
- umumta'lim mazmunining insonparvarligi;
- ta'lim mazmunining respublikadagi barcha hududlarda birligi va yaxlitligi;
- umumta'lim mazmuni, shakli, vositalari va usullarini tanlashda innovatsiya texnologiyalariga tayanish;

- o'qituvchilarning pedagogik tafakkurida qaror topgan an'anaviy qarashlar bilan "Ta'lim to'g'risida"gi va "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi" da ifodalangan zamonaviy talablarning uzviyligi;

Umumta'limning davlat ta'lim standarti o'quvchilar umumta'lim tayyorgarligiga, saviyasiga qo'yiladigan majburiy minimal darajani belgilab beradi.

Davlat ta'lim standarti ta'lim mazmuni, shakllari, vositalari, usullarini, uning sifatini baholash tartibini belgilaydi.

Davlat ta'lim standarti o'z mohiyatiga ko'ra o'quv dasturlari, darsliklar, qo'llanmalar, Nizomlar va boshqa me'yoriy hujjatlarni yaratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Kimyo ta'limni umumta'lim maktablarida tashkil etiladigan pedagogik jarayonning ajralmas va uzviy bog'langan tarkibiy qismi sifatida mazkur ta'lim muassasasi oldiga qo'yilgan umumiy maqsadlarga muvofiq barkamol o'quvchi shaxsini tarbiyalashga xizmat qiladi. Umumta'lim maktablarida kimyoni o'qitish 7-sinfda "Anorganik kimyo" ni o'rganishdan boshlanib (haftasiga 2-soatdan, jami 68-soat), 8-sinfda "Anorganik kimyo"ni o'rganish (haftasiga 2-soatdan, jami 68-soat) davom ettiriladi.

Kimyo ta'limning asosiy vazifalari etib quyidagilar belgilangan:

- o'quvchilarni asosiy kimyoviy tushunchalar, yetakchi g'oyalar, ilmiy dalillar, qonunlar, ilmiy bilish usullari, kimyoviy tushuncha va atamalarning shakllantirishga oid bilimlar bilan tanishtirish;

- Kimyo fanining fan va texnikadagi o'rni va uning taraqqiyoti jarayonida vujudga kelgan tushunchalarning mexanizmlari haqida ma'lumot berish;

- o'quvchilarda fanning eng muhim tayanch bilimlarini tushuncha qonun nazariyalar yoki fanning asosini o'quvchilar tushungan holda o'zlashtirib olishlariga erishish va tarixiy rivojlanishining asosiy qonunlari, molekula, atom, kimyoviy reaksiya, kimyoviy element, atom tuzilish nazariyasi, davriy qonun va davriy sistema, organik moddalarning tuzilish nazariyasi, neft va neft mahsulotlari, oqsillar, alkaloidlar va ularning inson organizmiga ta'siri haqidagi bilimlar bilan qurollantirish, ularning kimyoni o'rganishga bo'lgan qiziqish va qobiliyatlarini o'stirish kelgusidagi uzluksiz ta'lim tizimini davom ettirishlari uchun zamin tayyorlash;

- o'quvchilarni o'zlarining va o'zgalarning salomatligini saqlashga, sog'lom turmush tarzini tarkib toptirishga yo'naltirish;

- kimyo ta'limi mazmuni hozirgi ijtimoiy hayot va fan-texnika taraqqiyoti bilan mustahkam bog'lanishini ta'minlash asosida o'quvchilarni ongli ravishda kasb tanlashga yo'naltirish;

- tabiatga, uning barcha boyliklariga oqilona munosabatda bo'lish fazilatlarini yosh avlod ongiga singdirish;

- kimyo ta'limi mazmunini kimyoviy materiallari bilan boyitish, kimyo bilimlar zaminida mahalliy reaktiv va asboblarni, qadimda yashab ijod etgan buyuk allomalarimiz va hozirgi o'zbek olimlarimizning kimyoga oid ishlari bilan tanishtirish orqali o'quvchilarni vatanparvarlik ruhida tarbiyalash.

Yuqorida keltirilgan vazifalarni nazorat qilish Davlat ta'lim standarti orqali amalga oshiriladi. Umumta'lim maktablarining kimyodan davlat ta'lim standarti o'quv fani bo'yicha o'quvchilarga beriladigan bilimlar miqdori, ular egallaydigan ko'nikma va malakalarning hajmini (BKM-bilim, ko'nikma va malaka) ko'rsatuvchi me'yor bo'lib, u umumiy o'rta ta'lim maktablarida kimyo ta'limi mazmunining negizini belgilovchi ko'rsatkichlar hamda o'quvchilarning kimyoviy tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan talablar majmuasidan iborat bo'lgan rasmiy hujjat bo'lib hisoblanadi.

“Ta'lim mazmuni negizini belgilovchi ko'rsatkichlar” umumiy o'rta ta'lim maktablarida kimyodan beriladigan bilimlarning minimal darajasini, ya'ni ta'lim mazmunining negizini ifodalaydi. Mazkur ko'rsatkichlar umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun kimyo o'quv fani dasturi va darsliklarini yaratishda hamda ta'lim-tarbiya ishlarini tashkil etishda mo'ljal vazifasini bajaradi.

Kimyo ta'limi standartidagi “O'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan minimal talablar” o'quvchilar tomonidan o'zlashtirilishi shart bo'lgan ko'rsatkichlarni ifodalaydi. Bunda o'quvchilarning bilishi, anglashi, amaliy ishlarni bajara oladigan ko'nikma va malakalarga ega bo'lishlarini ta'minlash va ularning sifatini aniqlashga imkon beradi. Belgilangan ko'rsatkich va talablar kimyo ta'limining asosiy sifatlarini baholashda o'lchov bo'lib xizmat qiladi.

Umumta'lim maktablarining kimyodan davlat ta'lim standartida keltirilgan ko'rsatkich va talablar maktab kimyo ta'limi mazmunini to'liq qamrab oladi va o'zaro bog'lanuvchi uch yo'nalishga bo'linadi:

1. Anorganik kimyoning nazariy tushunchalari
2. Organik kimyoning rivojlanishi va moddalar tuzilish nazariyasi
3. Anorganik va organik kimyoning o'zaro genetik bog'lanishi

Ushbu ta'lim standartining "Ta'lim mazmuni negizini belgilovchi ko'rsatkichlar" va "O'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan minimal talablar" kimyo ta'limi mazmunining yuqorida keltirilgan har bir yo'nalish bo'yicha umumta'lim uchun ko'rsatkich va talablar ifodalanadi.

***Umumta'lim maktablarida kimyo fanining maqsad va vazifalari***

O'quvchilarda modda va ularning tuzilishi, asosiy kimyoviy tushunchlarni hosil qilish moddalarning tabiatda uchrashi fizik xossalari, olinishi va xalq xo'jaligida ishlatilishi, moddalar orasidagi genetik bog'lanishlarga doir bilimlarni shakllantirish.

Anorganik va organik kimyodan o'quvchilarga puxta bilim berish.

O'quvchilarda kimyo faniga bo'lgan qiziqishni hosil qilish.

Kimyoviy tajribalar va amaliy mashg'ulotlar o'tkazish yo'li bilan o'quvchilarda amaliy ko'nikma va malakalarni rivojlantirish, shuningdek, tajribalar natijasiga ko'ra ilmiy xulosalar bera olish malakalarini hosil qilish.

Umumta'lim muasaasalarida kimyo fanini o'qitishda asosiy tarbiyaviy vazifalar o'quvchilarda quyidagilarni shakllantirishdan iborat.

Kimyo o'qitish jarayonida o'quvchilarning ta'limiy, tarbiyaviy va rivojlantiruvchi maqsadini.

2. Maktab dasturlari, darsliklari, o'quv metodik adabiyotlari, normativ hujjatlari mazmuni.

3. Kimyo o'qitishning nazariy va metodik asoslarini.

Kimyo o'qitish kursi asosida quyidagi metodologik holatlarga e'tibor beriladi.

Umumiy dialektik metod bilish jarayonining rivojlanib takomillashib borishi.

## II.Asosiy qism

### 2.1.VIII yonaki guruhcha elementlarining umumiy tavsifi

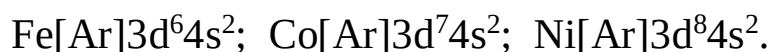
Elementlar davriy sistemasining VIII guruhchasida 9 ta element joylashgan bo'lib, ular ikki oilaga bo'linadi:

1. Temir oilasi
2. Platina oilasi

Temir oilasi temir, kobalt va nikeldan tarkib topgan. Platina oilasiga ruteniy, radiy, palladiy, osmiy, iridiy va platina kiradi. Bu elementlarning hammasi ham o'zgaruvchan oksidlanish darajasiga ega, chunki ularda ichki elektron qavatlar to'lib boradi. Bu metallar d-elementlar qatoriga kiradi, ularning davriy sistemada joylashgan o'rnini ko'zdan kechirsak, ularning triadalar bo'lib joylashganligi darhol ko'zga tashlanadi. Bu tasodifiy hol bo'lmay triada ichidagi elementlar orasida katta o'xshashlik bor.

Platina metallari oilasida har biri ikki elementdan tarkib topgan vertikal ustunchalarda ham kattao'xshashlik bor: Ru-Os, Rh-Ir, Pd-Pt. Har qaysi triadada tartib nomeri kattalashishi bilan nodir metallarning xossalari oz yoki ko'p darajada namoyon bo'ladi. I guruhning yonaki guruhchasi nodir metallariga o'xshash bo'ladi, ya'ni u metallarning ichki atom tuzilishlari juda o'xshaydi. Yonaki guruhchadagi Fe, Co, Ni va Pt katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan metallardir.

Temir oilasi elementlarining elektron konfiguratsiyalari quyidagicha:



Tabiatda temirning to'rtta, kobaltning bitta, nikelning esa beshta barqaror izotopi bor.  $^{60}\text{Co}$  radioaktiv izotop tibbiyotda,  $^{55}\text{Fe}$  radioaktiv izotop esa domna jarayonida, mashina detallarining yemirilishini tekshirishda ishlatiladi.

Temir oilasidagi metallar bilan platina metallari kimyoviy xossalari jihatidan anchagina farq qiladi. Temir oilasining uchala metallari ham kulrang bo'lib, ionlari rangdor birikmalarni hosil qiladi. Ularning O, S bilan hosil qilgan birikmalari barqaror, lekin bu elementlarning barqarorligi Fe dan Ni ga tomon bir oz kamayib boradi. Ularning turli komplekslari bor, oksidlanish darajasi Fe dan Ni ga qarab kamayib, maksimal qiymati  $\text{Fe}^{6+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$  va  $\text{Ni}^{2+}$  (ba'zan

+3) bo'ladi, kompleks birikmalarida esa koordinatsion sonlari 4 va 6 ga teng. Temir oilasidagi metallar qizdirilganda kislorod, suv bug'lari, galogenlar, oltingugurt, fosfor, kremniy, ko'mir va brom bilan reaksiyaga kirishadi. Eng barqarorlari temir (III), kobalt (II) va nikel (II) birikmalaridir.

Temir, kobalt va nikel standart elektrod potentsiallar qatorida vodoroddan oldin, platina metallari esa vodoroddan keyin joylashgan. Shu sababli temir oilasidagi metallar tabiatda birikmalar (oksidlar, sulfidlar, sulfatlar, karbonatlar) holida tarqalgan, erkin holda juda kamdan-kam temir meteoritlar holida uchraydi.

### **Temir guruhchasi metallarining ayrim xossalari**

| Elementlarning konstantalari           | Fe    | Co                | Ni                |
|----------------------------------------|-------|-------------------|-------------------|
| Atom radiusi, nm                       | 0,126 | 0,125             | 0,124             |
| Ion radiusi, nm:                       |       |                   |                   |
| $E^{2+}$                               | 0,080 | 0,078             | 0,074             |
| $E^{3+}$                               | 0,067 | 0,064             |                   |
| Ionlanish energiyasi, eV:              |       |                   |                   |
| $E \rightarrow E^+$                    | 7,89  | 7,87              | 7,63              |
| $E^+ \rightarrow E^{2+}$               | 16,2  | 17,1              | 18,25             |
| $E^+ \rightarrow E^{3+}$               | 30,6  | 35                | 35,16             |
| Zichligi, g/sm <sup>3</sup>            | 7,87  | 8,84              | 8,91              |
| Suyuqlanish harorati, °C               | 1539  | 1495              | 1455              |
| Qaynash harorati, °C                   | 2870  | 2960              | 2900              |
| Yer qobog'ida tarqalishi, %<br>(massa) | 44    | $4 \cdot 10^{-3}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ |

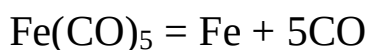
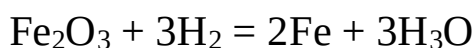
Bu metallarning normal elektrod potentsiallarining qiymati Fe dan Ni ga tomon kamayadi. Shunga ko'ra Fe (II) birikmalari osonlik bilan Fe (III) birikmalariga o'tadi. Ni (II) birikmalari faqat kuchli oksidlovchilar ta'sirida Ni(III) birikmalariga aylanadi, kobalt esa asosan komplekslarda +3 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Temir oilasidagi metallar ichida eng katta ahamiyatga ega bo'lgani va amaliy jihatdan ishlatiladigani temir hisoblanadi.



## **2.2.Temir, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, muhim birikmalari va ishlatilishi**

Temirning atom massasi ( $Z = 26$ ) 55,874 ga teng. Eramizdan avvalgi ikki minginchi yillar oxirida inson temirdan foydalana boshlagan. Meteoritdan odamlar davrlardan boshlab foydalanganlar, yerga har sutkada 20 ming tonnaga yaqin meteorit tushgan. Temir tabiatda erkin holda juda kam uchrab, uning minerallari keng tarqalgan. Uning sanoat uchun ahamiyatli rudalari jumlasiga  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (72% Fe), gematit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (70% Fe), siderit  $\text{FeCO}_3$  (48% Fe), pirit  $\text{FeS}_2$  kabilar kiradi.

Metallurgiyada olinadigan temir toza bo'lmay, uning tarkibida C, S, P, Mn va Si kabi qo'shimchalar bo'ladi. Kimyoviy toza temir quyidagi usullarda olinadi: temir oksidni vodorod bilan qaytarish, temir penta karbonilni termik parchalash va tuzlari (xloridlari) ning suvli eritmasini elektroliz qilish



Temir texnikada asosan po'lat va cho'yan holida olinadi.

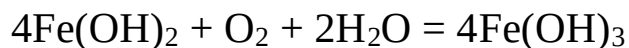
Temir- oq tusli yaltiroq metall, magnit maydoni ta'sirida magnitlanadi va magnit maydonining ta'siri to'xtagandan keyin ham magnit xossalarini saqlab qoladi, ya'ni temirning o'zi magnitga aylanadi. Bu temir guruhchasi elementlariga xos xususiyatdir.

Kimyoviy xossasi jihatidan toza temir havo, nam ta'sirida korroziyalanmaydi, lekin qo'shimchasi bor temir havoda tez zanglaydi va  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ga aylanadi. Binobarin, temir buyumlar zanglaydi, unga qarshi kurashning har xil yo'llari bor. Temir suyultirilgan kislotalarda eriydi, konsentrlangan  $\text{HNO}_3$  da passivlanadi, ishqorlarda esa erimaydi. Temir havoda qizdirilganda va cho'g'langan temir bolg'alanganda  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  hosil bo'ladi. Qizdirilganda temir S, P, galogenlar va ba'zi metallar bilan birikadi. Temir birikmalari asosan ikki va uch valentlidir, olti valentli birikmalari ham bor.

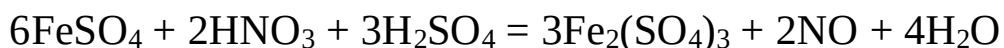
Temir hayot uchun zarur element, u qondagi gemoglobin tarkibiga kiradi, gemoglobin kislorodni o'pkadan to'qimalarga olib boruvchi moddadir. To'qimalarda oksidlovchi-qaytaruvchi ferment

vazifasini bajaradigan moddalar tarkibida ham temir bo'ladi. Sitoxrom va nafas fermentining qaytarilgan formasida  $\text{Fe}^{2+}$  bo'lib, ularning oksidlangan formasida  $\text{Fe}^{3+}$  bor. Odamning qonida  $\sim 2,5$  g temir bo'ladi, odam organizmi temirni ovqatdan oladi, agar temir organizmda yetishmasa, kamqonlik kasaligi paydo bo'ladi. O'simliklarga yashil tus beruvchi xlorofill tarkibiga ham temir kiradi, agar o'simlikning bargida temir yetishmasa, barg sarg'ayib yaxshi o'smaydi va rivojlanmaydi.

Temir ikki qator birikmalarni hosil qiladi, uning  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  va  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (aralash oksid  $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) oksidlari mavjud. Temir (II) birikmalari temir (III) birikmalariga qaraganda beqarorroq, u hatto havo kislorodi ishtirokida ham temir (III) birikmalariga aylanadi. Temir (II) olinadigan tuzlarga, albatta, temir (III) birikmalari aralashmagan bo'lishi kerak. Odatda bunday sharoit hosil qilib bo'lmaydi shu sababli  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  ni olganda  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  ham hosil bo'ladi



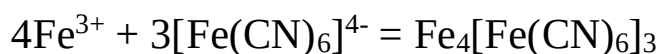
$\text{Fe}(\text{OH})_2$  va  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  tipik erimaydigan asos,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  da ancha kuchsiz amfoter xossalari bor. Temir (II) birikmalari orasida eng ahamiyatlisi, temir kuporosi  $\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$  bo'lib, u suvda yaxshi eriydi, qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda va bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi.  $\text{FeCl}_2$  ancha gigroskop to'q sariq kristall modda, havodan suvni yutib, jigarrang bo'tqaga aylanib qoladi. Temir (II) tuzlari  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  yoki  $\text{KMnO}_4$  bilan qizdirilganda osonlik bilan temir (III) tuzlariga aylanadi



$\text{Fe}^{2+}$  ko'pgina kompleks birikmalar hosil qiladi, agarda tuz eritmasiga KCN qo'shilsa, oq cho'kma  $\text{Fe}(\text{CN})_2$  hosil bo'ladi, ustiga yana KCN ta'sir ettirilsa, cho'kma erib, geksasianoferrat (II) kompleks tuzi hosil bo'ladi



Bu tuz analitik kimyoda  $\text{Fe}^{3+}$  kationini topish uchun ishlatiladi

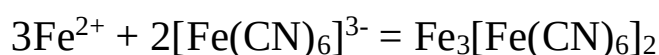


Hosil bo'lgan ko'k rangli cho'kma "berlin lazuri" deb yuritiladi.

Temir (III)-gidroksidni qizdirish bilan qizg'ish-qo'ng'ir tusli modda  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  olinadi.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  – kuchsiz asos, temir (III) tuzlariga

$\text{NH}_3$  yoki ishqor ta'sir ettirib olinadi; suvda erimaydi, lekin kuchli kislotalarda eriydi. Temir (III) tuzlari yaxshi gidrolizlanadi, ulardan eng muhimi  $\text{FeCl}_3$  bo'lib, yashil tovlanadigan yaproqchalar shaklida hosil bo'ladi.  $\text{FeCl}_3$  suvda yaxshi eriydi, kuchli gigroskopik modda, yaxshi gidrolizlanadi.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  va  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  gazlamalarni bo'yashda bo'yoqni o'chmaydigan qilish uchun va ipakni og'irlashtiruvchi sifatida ishlatiladi. Bu maqsadda temirli achchiqtoshlardan  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  ham keng foydalaniladi.

$\text{Fe}^{3+}$  ning geksasianoferrat (III) kompleks tuzi analitik kimyoda  $\text{Fe}^{2+}$  ionini topish uchun ishlatiladi



Ko'k rangli bu cho'kma "turnbul ko'ki" deyiladi. Temir (III) tuzlari rodanidlar bilan reaksiyaga kirishib, qizil-qon rangli  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  ni hosil qiladi, bu ham  $\text{Fe}^{3+}$  ionini aniqlashda ishlatiladi.

Olti valentli temir birikmalari ham ma'lum bo'lib, ferrat kislota  $\text{H}_2\text{FeO}_4$  ning tuzlari *ferratlardir*. Ferrat kislota va unga muvofiq keladigan  $\text{FeO}_3$  oksid hozircha erkin holda olingan emas, ferratlar g'oyat kuchli oksidlovchi moddalardir.

Temir qora metallurgiya asosidir, shuning uchun ham u ko'plab qazib olinadi. Temir faqat qotishmalar holida ishlatiladi, uning eng muhim qotishmalari cho'yan va po'latdir. Cho'yanning po'latdan asosiy farqi tarkibidagi uglerod miqdoridir (cho'yanda 2-4%, po'latda 0,3-1,7%).

Tabiatda uchrashi. Temir tabiatda eng ko'p tarqalgan metallardan hisoblanadi. U erkin holda koinotdan yerga tushadigan meteoritlar tarkibida ham bo'ladi. Undan tashqari, temir turli minerallar tarkibida ham uchraydi. Shuning uchun temir sof holda turli minerallardan qaytarish usuli bilan ajratib olinadi. Temir rudalari ichida qo'yidagilari ahamiyatlidir;

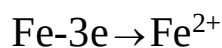
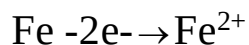
- a) magnitli temirtosh ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Bu ruda tarkibida temirning ikki va uch valentli holatiga mos keladigan oksidlari bor, Rudaning eng yirik konlari Uralda, O'zbekistonda uchraydi;
- b) qizil temirtosh ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Uning tarkibi, asosan, uch valentli temir oksididan tashkil topgan.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ning eng yirik konlari Rossiyadagi Krivoy Rog konidir.

c) qo'ng'ir temirtosh. Uning tarkibida ham yuqoridagi temir birikmasidan iborat bo'lsa-da, lekin bir molekula kristallgidrat suvi bo'ladi;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Temirning fizik va kimyoviy xossalari. Temir erkin holda kumush rang-oq yaltiroq metal, zichligi  $7,87 \text{ g/sm}^3$ , suyuqlanish temperaturasi  $1536^\circ\text{C}$  va qaynash temperaturasi  $2600^\circ\text{C}$ .

Temir oson magnitlanadi va magnitsizlanadi. Elektr tokini va issiqlikni yaxshi o'tkazadi hamda plastiklik xususiyatiga ega. Temir massa sonlari 54,56 (asosiy), 57 va 58 bo'lgan to'rtta barqaror izotoplari aralashmasidan iborat. Temirning 6 ta sun'iy izotopi olingan;  $\text{Fe}^{52}$ ,  $\text{Fe}^{53}$ ,  $\text{Fe}^{55}$ ,  $\text{Fe}^{59}$ ,  $\text{Fe}^{60}$ ,  $\text{Fe}^{61}$ . Temir metallarning faollik qatorida o'rtada joylashgan. Nam havoda tez oksidlanadi va asta-sekin zanglaydi. Qizdirilganda deyarli hamma metallar bilan birikadi. Ma'lum sharoitda C, Si, N, B, P, H<sub>2</sub> elementlar bilan qattiq eritma deyiladigan birikmalar hosil qiladi. Ularning tarkibi qo'yidagi formulalar bilan ifodalanadi:  $\text{Fe}_3\text{C}$ ,  $\text{Fe}_3\text{Si}$ ,  $\text{Fe}_3\text{P}$ ,  $\text{Fe}_4\text{N}$ ,  $\text{Fe}_2\text{N}$ . Ba'zan tuzlarga o'xshash birikmalar hosil qiladi:  $\text{FeF}_2$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeS}$ .

Temir atomlari kimyoviy reaksiyalarda ko'pincha ikkita elektronini berib ikki valintli ( $\text{Fe}^{2+}$ ) ionlar hosil qilsa, ma'lum sharoitda uchta elektronini berib, uch valentli ion hosil qiladi ( $\text{Fe}^{3+}$ ):

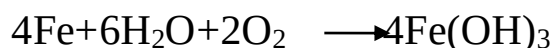


Kimyoviy reaksiyalarda bu ionlarga tegishli birikmalar hosil bo'ladi;  $\text{FeO}$ -temir (II) oksid,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ —temir(II) gidroksid,  $\text{FeCl}_2$  temir (II) xlorid,  $\text{FeSO}_4$  temir(II)sulfat,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ temir (III)oksid,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  temir (III) gidroksid,  $\text{FeCl}_3$  temir(III) xlorid,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$  temir (III) sulfat. Temir kislorodda yonib, cho'g'day qizigan zarrachalarni sochadi. Havoda qattiq qizdirilganida sirti oksid parda bilan qoplanadi. Bu oksid parda kuyindidan iborat bo'lib, po'stloq ko'rinishini eslatadi. Shuning uchun temir bog'langanida u asta-sekin ko'chadi. Temir havoda qattiq qizdirilganida quyidagi o'zgarishga uchraydi.  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$ . Reaksiya vaqtida hosil bo'ladigan mahsulot temirning aralash oksidi deyiladi. U temir(II) va temir (III) oksiddan iboratdir. Qizdirilgan temir oltingugurt bilan ham shiddatli reaksiyaga kiradi. Reaksiya natijasida qora rangli mo'rt modda- temir(II) sulfid hosil bo'ladi.  $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$

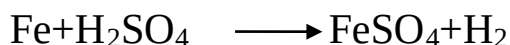
Temirni oldin yaxshilab qizdirib, so'ng xlor to'ldirilgan bankaga tushirganimizda temir kukunlarining xlorida shiddatli yonishini kuzatamiz. Reaksiya natijasida uch valentli temirning xlorli birikmasi hosil bo'ladi.



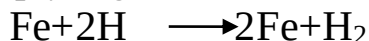
Nam havoda saqlangan temir havo kislorodi ta'sirida qizg'ish-qo'ng'ir tusdagi zang (gidroksidni) hosil qiladi.



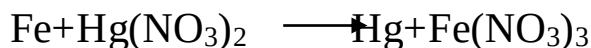
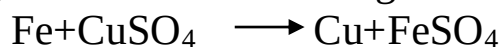
Temir metallarning faollik qatorida vodoroddan oldin joylashganligi uchun kislotalar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi va suyultirilgan kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi. Natijada ikki valentli temir birikmasi hosil bo'ladi.



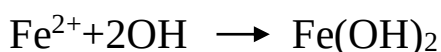
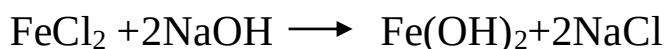
Tenglamani ionli ko'rinishda yozib, o'xshash ionlarni qisqartirsak, uning ko'rinishi quydagicha bo'ladi:



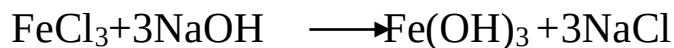
Konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalar odatdagi haroratda temirga ta'sir etmaydi. Chunki metall sirtida temirning bu kislotalarda erimaydigan birikmalaridan iborat bo'lgan mustahkam parda hosil bo'lib qoladi. Temir mis va faol bo'lmagan metallarning suvli eritmalaridan tegishli metallarni siqib chiqaradi;



Temirning ikki valentlik holatiga mos keladigan tuzlarning eritmaları och yashil yoki kul rangga yaqin bo'ladi. Shuning uchun bu rang gidritlangan temirning ikki valentli ionlariga xosdir. Buni temirning xlorli tuzi eritmasiga ishqor ta'sir ettirish bilan hosil qilingan temir (II) gidroksid misolida kuzatish mumkin. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalari quyidagicha bo'ladi:

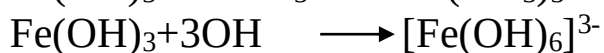
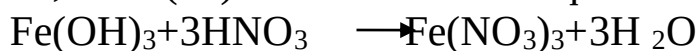


Temirning uch valentli ioni bo'lgan tuzi eritmalarining rangi sariq tusli bo'ladi. Masalan, temir (III) xlorid tuzi eritmasiga ishqor ta'sir ettirish natijasida uning temir(III) gidroksidi hosil qilinadi. U sariq-qo'ng'ir tusli moddadir:

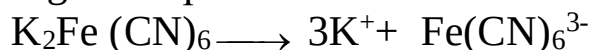


ionli ko'rinishi:  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \longrightarrow \text{Fe(OH)}_3$

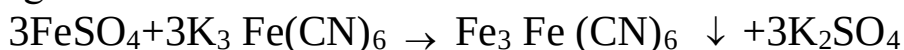
Temir (III) gidroksidda salgina amfoterlik xossasi bor; u suyultirilgan kislotalarda va ishqorlarning konsentrlangan eritmalarida eriydi va tegishli birikmalar hosil qiladi. Masalan, nitrat kislotada erib, temir(III) nitrat tuzini hosil qiladi.



Temir birikmalari ham kompleks birikmalar xususiyatiga ega. Bu xil birikmalar ichida temirning "qizil qon" tuzi yoki kaliy ferrosianid deyiladigan birikmasi ( $\text{K}_3[\text{Fe(CN)}_6]$ ) texnikada katta ahamiyatga ega, ko'pincha bo'yoq sifatida ishlatiladi. Uning ionlanishi natijasiga kompleks ionlar hosil bo'ladi.



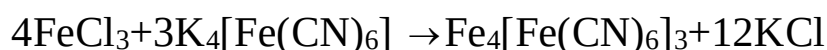
Ikki valentli temir tuzi eritmasiga yuqorida eslatiladigan temirning qizil qon kompleks tuzi eritmasidan qo'shilsa, to'q ko'k rangli cho'kma-trunbul ko'ki nomi bilan hosil bo'ladi.



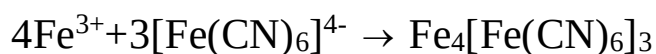
Ionli ko'rinishda:  $3\text{Fe}^{2+} + 2[\text{Fe(CN)}_6]^{3-} \rightarrow \text{Fe}_3[\text{Fe(CN)}_6]_2$

Temirning yuqoridagi kompleks birikmasidan tashqari sariq qon tuzi deyiladigan kompleks birikmasi ham ma'qul. Sariq qon tuzi ( $\text{K}_4\text{Fe(CN)}_6 \rightarrow 4\text{K}^+ + \text{Fe(CN)}_6^{4-}$ )

Uch valentli temir tuzi eritmasiga sariq qon tuzi eritmasi ta'sir ettirilganda, uning berlin zangorisi  $\text{Fe}_4[\text{Fe(CN)}_6]_3$  nomli birikmasi hosil bo'ladi.



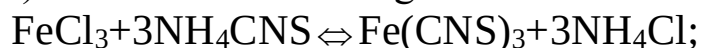
ionli ko'rinishda:



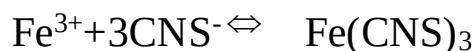
Bundan tashqari, uch valentli temir birikmalarini uning ikki valentli birikmalaridan ajratishda rangsiz ammoniy rodanit ( $\text{NH}_4\text{CNS}$ ) eritmasidan foydalaniladi. Temirning uch valentli ioni

rodanit ioni bilan to'q qizil rangli eritma hosil qiladi, lekin ikki valentli temir ioni bu reaksiyani bermaydi.

Temir (III ) rodanit birikmasining hosil bo'lishi:



ionli ko'rinishida :



Temirning qotishmalari. Temir ma'lum sharoitda metallar va metallmaslar bilan qotishmalar hosil qiladi . Ularning ba'zilar valenlik qoidasiga mos kelsa, ba'zi birikmalarida esa valentlik qoidalariga bo'ysunmaslik holatlari uchraydi. Temir qotishmalari xalq xo'jaligida juda katta ahamiyatga ega. Sof holdagi temirni uning rudalaridan ajratib olish uning rudalarini ko'mir, uglerod (II) oksid va ba'zi hollarda vodorod bilan qaytarishga asoslanadi. Bu tadbirlar amalga oshirilganda sof holdagi temir hosil qilinmasdan, uning uglerod, marganes, oltingugurt va fosforlar bilan qotishmalari hosi qilinadi. Temirning uglerod bilan qotishmalari cho'yan va po'lat deyiladi. Cho'yanda 1,7%dan ko'proq, po'latda 1,7 %dan ko'proq uglerod bo'ladi. Cho'yan maxsus domna pechlarda ishlab chiqariladi.

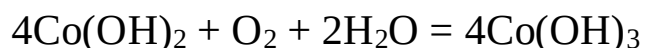
### **Temirning eng muhim tabiiy birikmalari**

| Mineral nomi | Kimyoviy formulasi(asosiy tarkibi qismi)                        | Fe ning % miqdori | Eng muhim konlar |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|
| Magnetit     | $\text{Fe}_2\text{O}_4(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO})$ | 72% gacha         | Janubiy Ural     |
| Gematit      | $\text{Fe}_2\text{O}_3$                                         | 65% gacha         | Ukraina          |
| Limonit      | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$               | 60% gacha         | Qrim             |
| Pirit        | $\text{FeS}_2$                                                  | 47% gacha         | Ural             |

### **2.3.Kobalt, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari,muhim birikmalari va ishlatilishi**

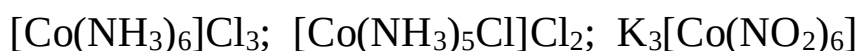
Kobaltning atom massasi ( $Z=27$ ) ga teng, uning tabiatda uchraydigan eng muhim minerallari smaltin CoAs va kobaltin CoAsS dir. Kobalt Cu, Ni, Fe, Mn minerallarida va polimetall rudalarda qo'shimcha tarzda uchraydi, kobaltning birikmalari inson, hayvon organizmida hamda o'simlik organlarida ham uchraydi.

Kobalt texnikada polimetall rudalarni qayta ishlash natijasida olinadi. Rudalarni kobalt oksid holida ajratib, keyin ko'mir yoki vodorod bilan qaytariladi, ba'zan tuzlarning eritmalarini elektroliz qilish yo'li bilan ham olinadi. Kobalt qizg'ish tovlanadigan, yaxshi yassilanadigan, havoda barqaror metalldir. Kukun holida esa  $250^{\circ}\text{C}$  da alangalanib ketadi,suyultirilgan HCl va  $\text{H}_2\text{SO}_4$  da yomon, suyultirilgan  $\text{HNO}_3$  da, zar suvi va oksalat kislotalardi yaxshi eriydi, lekin,konsentrlangan  $\text{HNO}_3$ da passivlanib qoladi. Kobalt qizdirilganda deyarli barcha metallmaslar bilan birikadi. Kobalt o'z birikmalarida 2 va 3 valentli bo'ladi, uning CoO,  $\text{Co}_2\text{O}_3$  va  $\text{Co}_3\text{O}_4$  oksidlari mavjud, bular suvda erimay kislotalarda eriydi.  $\text{Co}^{2+}$  tuzlariga ishqor ta'sir ettirilsa, asos xarakteridagi och qizil rangdagi  $\text{Co}(\text{OH})_2$  hosil bo'ladi va u havo kislorodi bilan oksidlanib, to'q qo'ng'ir tusli  $\text{Co}(\text{OH})_3$  ga aylanadi:



$\text{Co}(\text{OH})_3$  ga kislotalar (HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) na'sir ettirilsa, u qaytarilib,  $\text{Co}^{2+}$  tuzlarini hosil qiladi. Bunday tuz kristallogidratlarining rangi suv molekulalarining miqdoriga qarab zangoridan qizilga aylanib boradi.

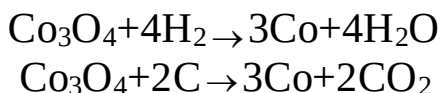
$\text{Co}^{3+}$  ning oddiy tuzlari juda oz va beqaror, lekin kompleks tuzlari g'oyat barqarordir:



Kobalt o'simlik va hayvon organizmida uchraydigan muhim mikroelementdir, vitamin  $\text{B}_{12}$  tarkibida 4,5% Co bor. U gemoglobin,  $\text{B}_{12}$  sintezida ishtirok etadi, moddalar almashinish jarayoniga ta'sir etadi, hayvonlarning semirishiga yordam beradi. Kobalt moylarni gidrogenlash va benzin sintez qilish jarayonlarida katalizator sifatida ishlatiladi. Kobalt birikmalari qadimdan chinni va shishaga suriladigan eng yaxshi to'q ko'k bo'yoq sifatida ishlatib kelinadi.



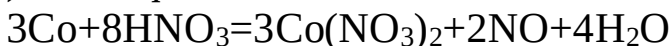
Kobalt, odatda , mishyak bilan birikkan holda, masalan, kobalt arsenit  $\text{CoAsS}$  va kobalt yaltirog'i- $\text{CoAsS}$  tarzida uchraydi. Uning bitta barqaror tabiiy izotopi bor, lekin 16 ta sun'iy radioaktiv izotoplari olingan. Kobalt rudalaridan kobalt oksid holiday ajratib olib, so'ngra u ko'mir, vodorod ta'sirida yoki alyuminotermiya usuli bilan qaytariladi:



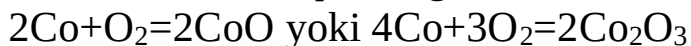
Kobaltning ikkita allotropik shakl o'zgarishi ma'lum. Odatdagi sharoitda  $417^\circ\text{C}$  gacha  $\alpha$ -kobalt barqaror, u geksogonal panjarada kristallanadi.  $417^\circ\text{C}$  dan yuqorida  $\alpha$ -kobalt  $\beta$ -kobaltga aylanadi.  $\beta$ -kobalt  $1495^\circ\text{C}$  gacha barqaror bo'lib,  $1495^\circ\text{C}$  da suyuqlanadi. Kobalt temirga o'xshab magnitga tortiladi.

*Xossalari* . Kobalt faolligi past element. Odatdagi temperaturada suvda, nam hovoda va ishqorlarda o'zgarmaydi.

Xlorid va sulfat kislotada sekin- asta eriydi. Suyultirilgan nitrat kislotada yaxshi eriydi va ikki valentli kobalt tuzini  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  xosil qiladi.



Kobalt  $1000^\circ\text{C}$  da qizdirilganda oksidlanib yonadi.

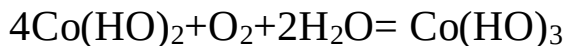


Kobaltning xrom va volfram bilan qotishmasi-stellit tezkesar asbob tayyorlashda (po'lat va qotishmalarni kesish uchun) ishlatiladi. Hozirgi vaqtda kobalt radioaktiv izotoplarning ahamiyati katta. Masalan ,  $^{60}\text{Co}$  radioaktiv nur manbai sifatida ishlatiladi.  $^{60}\text{Co}$  ning yarim yemirilish davri 5 yil.

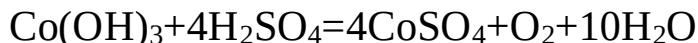
$^{60}\text{Co}$  rak va shuning singari zararli shishlarni davolashda (400g radiyga teng miqdori ) 20 g radiyga ekvivalent bo'lgan  $^{60}\text{Co}$  ninalar bemorning tanasiga sanchib qo'yiladi. Kobalt suyuq yog'larni qattiq yog'larga aylantirishda, benzin sentiz qilishda katalizator sifatida ishlatiladi. Kobalt birikmalari qadimdan Misrda hamda xitoyda chinniga eng yaxshi bo'yoq sifatida ishlatilgan.

*Birikmalari.* Kobalt birikmalarida asosan ikki va uch valentli bo'lib, unung  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_2\text{O}_3$  va  $\text{Co}_3\text{O}_4$  (yani  $\text{CoO} \cdot \text{Co}_2\text{O}_3$ ) oksidlari bor.  $\text{CoO}$  ning asos xossasi  $\text{Co}_2\text{O}_3$  nikidan kuchliroq. Bu oksidlar suvda erimaydi, kislotalarda erib, tuzlar hosil qiladi. Kobaltning  $\text{Co}(\text{HO})_2$  va  $\text{Co}(\text{HO})_3$  giroksidlari ham bor.

$\text{Co}(\text{OH})_2$  beqaror, havo va nam ta'siridan  $\text{Co}(\text{HO})_3$  hosil qilinadi.



Uch valentli kobalt oksidi va gedroksidi kuchli oksidlanuvchilardir:



Uch valenli kobalt tuzlari juda oz va beqaror, lekin kompleks tuzlari juda ko'p.  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  tuzlari ancha barqaror tuzlardir.

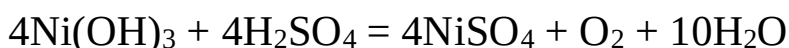
## **2.4.Nikel, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari,muhim birikmalari va ishlatilishi**

Nikelning atom massasi ( $Z = 28$ ) 58,69 ga teng, u tabiatda fer-nikel NiAs, mishyak-nikel yaltirog'i NiAsS, ulmanit NiAsSb kabi minerallar holida uchraydi. Nikelning 5 ta barqaror va 6 ta radioaktiv izotopi bor. Nikel o'simlik va hayvon organizmida, dengiz suvida ham bo'ladi.

Nikel asosan mis-nikel sulfid rudalardan pirimetallurgik usulda NiO ni olib, uni ko'mir bilan qaytarish yoki elektrolitik usulda tozalash bilan olinadi. Nikelni elektrolitik tozalashda ruda tarkibidagi nikel metallar bilan balchiq tarzda elektrolizyor tubiga cho'kadi. Olingan nikelli qotishmalarda nikelning miqdori deyarli 80% bo'ladi, ular turli po'latlarni tayyorlashda sarflanadi.

Nikel kumushsimon oq, qattiq, yaltiqoq metall, vodorodni adsorblaydi, suyultirilgan kislotalarda ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ) eriydi, konsentrlangan  $\text{HNO}_3$  da passivlashadi. Odatdagi sharoitda O, S, P va galogenlar bilan birikmaydi, qizdirilganda yaxshi birikadi. Nikel boshqa metallar bilan qattiq eritmalar intermetall birikmalarni hosil qiladi.

Nikel oksid NiO yashil rangli,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  kulrang qora rangda bo'lib, NiO keramika buyumlari tayyorlashda yashil bo'yoq sifatida ishlatiladi.  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  oksidlovchi ta'sirida  $\text{Ni}(\text{OH})_3$  ga aylanib, bu jarayonni NaOH ishtirokida xlor ta'sirida amalga oshirish mumkin.  $\text{Ni}(\text{OH})_3$  kislota ta'sirida qaytariladi:

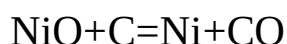
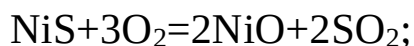


Ishqorli akkumulyatorlarda  $\text{Ni(OH)}_2$  dan yasalgan elektrod elektr ta'sirida oksidlanib,  $\text{Ni(OH)}_3$  ga aylanadi va akkumulyator zaryadsizlanadi.

Nikel o'z tuzlarida ham kompleks birikmalarida ham  $\text{Ni}^{2+}$  holida bo'ladi, shu jihatdan u kobaltdan farq qiladi. Ularning suvdagi eritmalari va kristallogidratlari yashil tuslidir. Nikelning  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ni(NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  kabi gidratlari ahamiyatlidir.

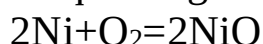
Nikel tabiatda kobaltga qaraganda ko'proq tarqalgan. Nikel tabiatda pinitlantt-NiSFeS, fernikel-NiAs, mishyak-nikel yaltirog'i- NiAsSb minerallari holiday uchraydi. Bulardan tashqari, nikelning magniyli silikati- $(\text{Ni,Mg})_6(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$  ham uchraydi.

Nikel rudalaridan nikel oksid NiO ajratib olinadi, keyin u qaytarilib, nikel olinadi:



Nikel kumush kabi oq qattiq metal. Nikel ikki xil allotropik shaklga ega.  $\alpha$ -nikel  $250^\circ\text{C}$  dan yuqorida  $\beta$ -nikelga aylanadi.  $\beta$ -nikel yoqlari markazlashgan ko'p panjarada kristallanadi. Nikel magnitga tortiladi. Nikel kimyoviy faolligi jihatdan temir bilan kobaltdan keyin turadi.

Nikel  $500^\circ$  gacha qizdirilganda kislorod bilan birikadi:



Nikel qizdirilganda gologenlar, selen, fosfor, oltingugurt, surma, mishyak va boshqa metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi. Uning  $\text{Ni}_2\text{S}_3$ ,  $\text{Ni}_3\text{Se}_2$ ,  $\text{Ni}_3\text{P}$ , NiAs,  $\text{Ni}_3\text{C}$ , NiB,  $\text{Ni}_2\text{B}$  tarkibli metallsimon birikmalar olingan.

Nikel ishqorlarda erimaydi. Kislotalar bilan temir va kobaltga o'xshash reaksiyaga kirishadi. Nikel oz miqdorda boshqa metallar sirtiga yuritish (nikellash) uchun ishlatiladi. Nikelning asosiy massasi temir, mis, rux va boshqa metallar qotishmalari tayyorlash uchun ketadi. Nikelning o'tga chidamli qotishmalari raketa, gaz turbina va atom texnikasida katta ahamiyatga ega. Nikelning melxior (53%-Cu, 27%-Ni, 20%-Zn) va neyzelberg (65%-Cu, 20%-Ni, 15%-Zn) kabi qotishmalari qoshiq, sanchqi va shu kabi o'y-ro'zg'or buyumlari tayyorlashda ishlatiladi. O'simliklar va hayvonlar organizmida ham nikel borligi aniqlangan.

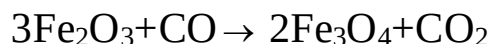
### 2.3.Cho'yan ishlab chiqarish

Cho'yan domna pechlarida, ya'ni domnalarda suyuqlantirib olinadi. Uning balandligi 31m bo'lib, ichki qismi o'ta chidamli g'isht bilan ishlangn. Domnaning sirti uning mustahkam bo'lishini ta'minlovchi po'lat g'ilof bilan qoplangan. Domnalar bir kecha-kunduzda 850-1600 t cho'yan ishlab chiqarish quvvatiga ega. Domnaning yuqori qismi shaxma, yuqori teshigi koloshnik, eng keng qismi raspar, pastisi esa gorn deb yuritiladi. Domna uchun temir (III)-oksid  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bo'lgan ruda, koks va suyuqlantirgichlar ( $\text{CaCO}_3$  -flyus) boshlang'ich materiallar hisoblanadi. Koks issiqlik hosil qilish manbai sifatida va qaytaruvchi uglerod (II) oksid hosil qilish maqsadida qo'llaniladi. Flyuslar esa bekorchi tog' jinslarini osonlik bilan shlakka aylantiradi.

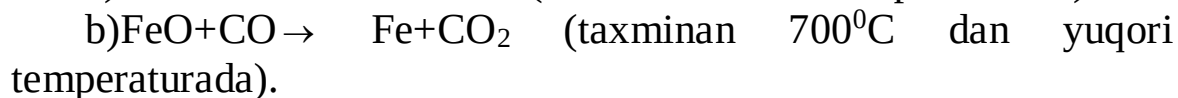
Domnaga boshlang'ch materiallar ketma- ket yoki qavatma-qavat holda koloshnik ustiga solinadi. Kerakli temperatura hosil qilib turish uchun gorndagi teshik orqali issiq havo yuboriladi domnaning ish unumi taxminan uchdan birga ortadi.

Gornning temperaturasi  $1850^\circ\text{C}$  ga yetganda yuqori qismida  $600-800^\circ\text{C}$ gacha qizdirilgan puflanayotgan havo oqimida koks lovullab yonadi, yonish natijasida uglerod (IV) oksid ( $\text{C}+\text{O}_2=\text{CO}_2$ ) hosil bo'lib, so'ngra u cho'g'langan ko'mir orqali o'tishi vaqtida uglerod (II) ( $\text{CO}_2+\text{C}=2\text{CO}$ ) oksidga aylanadi. Hosil qilingan uglerod ikki oksid asta –sekinlik bilan rudani qaytaradi.

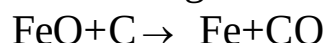
$450-500^\circ$  temperaturada temir oksid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) dan temir (II, III) oksid ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) hosil bo'ladi .



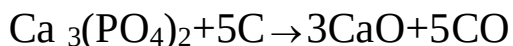
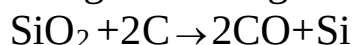
Hosil bo'gan temirning aralash oksidi qaytadan hosil bo'layotgan uglerod (II) oksid bilan qaytariladi. Jarayon  $600-700^\circ\text{C}$  temperaturada olib boriladi:



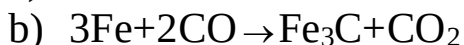
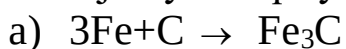
Yonish jarayonida uglerod ikki oksidi aylanmay qolgan ko'mir ham temir oksidining sof temirga qaytarilishida ishtirok etadi.



Bu jarayon taxminan 1100<sup>0</sup> temperaturada sodir bo'lganligi uchun rudaning tarkibidagi boshqa elementlar ham qaytariladi:

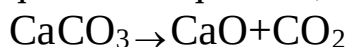


Rudaning tarkibidagi oltingugurtli birikmalar ( $\text{CaSO}_4, \text{FeS}_2$ ) qisman cho'yanda yaxshi eriydigan temir sulfidi ( $\text{FeS}$ ) ko'rinishiga o'tishi mumkin. U ham o'z navbatida koks yoki uglerod (II)oksid ta'sirida qaytariladi. Qaytarilgan temir asta-sekin domnaning paski qismiga tushadi. Domnaning tagida cho'g'langan ko'mir bilan to'qnashishi natijasida temir karbidni hosil qiladi, u sementit ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) deb ataladi. Sementitning hosil bo'lish jarayoni qo'yidagidir:



Suyuqlangan temirda uglerod, sementit, kremniy, marganes, fosfor va oltingugurtlar erib, suyuq cho'yan hosil qiladi.

Ruda tarkibida yuqorida aytilgan elementlardan tashqari boshqa oksidlar ham bo'lishi mumkin. Bunday bekorchi jinslarni sistemadan yuqotish maqsadida, ko'pincha ohaktosh qo'shiladi.



Kalsiy oksidi domnada hosil bo'lgan bekorchi jinslar bilan birikishi natijasida silikatlardan va aminosilikatlardan iborat bo'lgan shakl hosil qiladi. Bu moddalar domnaning tagidagi teshik orqali sistemadan chiqarib yuboriladi. Shuni ta'kidlash lozimki, cho'yan bilan shlak gorniga birgalikda oqib tushadi. Lekin shlak cho'yandan yengilroq bolganligi uchun uning yuqori qismida bo'ladi. Cho'yan domnaning pastki teshigidan, shlaklar esa uning yuqorisidagi teshikdan chiqarib olinadi.

Domnada hosil bo'ladigan gazlar kolishnik gazlar deb yuritiladi. Uning tarkibida 30% gacha uglerod II oksid, azot va uglerod IV oksidlari bo'ladi. Ulardan maxsus inshootlarni va kauperlarni qizdirish maqsadida foydalaniladi.

Keyingi vaqtlarda domnaga yuboriladigan havoni shu kauperlarda isitish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Domnada suyuqlantirib olingan cho'yanning tarkibida 93% ga yaqin temir, 4,5% gacha uglerod, 0,5% gacha kremniy, 1-3% atrofida marganes, 0,02-2,5% gacha fosfor va 0,005-0,08 % oltingugurt bo'lishi mumkin.

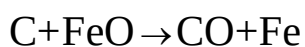
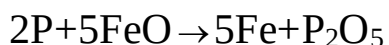
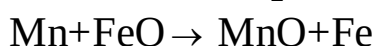
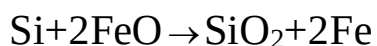
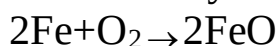
Cho'yan odatda qattiq, lekin mo'rt bo'ladi. Shuning uchun uni bolg'alab va cho'zib bo'lmaydi. Ko'pincha cho'yan kul rang va oq bo'ladi. Kulrang cho'yan tarkibida mashinalarning og'ir qismlarini, moxoviklar, charx, parrak, katta g'ildiraklar, plita qismlarni ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

Oq cho'yan tarkibidagi uglerod, asosan sementit ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) ko'rinishida bo'lib, u kulrangda ochroq bo'ladi. Bu xildagi cho'yanni deyarli hammasi po'lat ishlab chiqarishga sarflanadi.

## **2.4.Po'lat ishlab chiqarish**

Cho'yan yuqori temperaturada olib boriladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari vositasi po'latga aylantiriladi. Po'lat suyuqlantirish vannalarida havo, shuningdek, ruda tarkibida va cho'yanga qo'shiladigan temir-tersakda bo'ladigan temir (III) oksid kislorod manbai bo'lib xizmat qiladi.

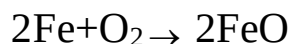
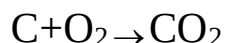
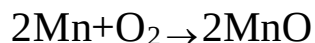
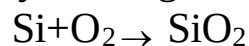
Po'lat ishlab chiqarishdagi jarayon temirning tez oksidlanishidan boshlanadi, chunki temirning cho'yandagi konsentratsiyasi boshqa moddalarning konsentratsiyasidan anchagina yuqori bo'lib, oksidlanish jarayonida temirning bir qismi temir (II) oksidiga aylanadi. Reaksiya davomida issiqlik chiqadi. Shuning uchun temir(II) oksid kremniy, marganes, uglerod kabi elementlarni oksidlaydi. Reaksiyaning tenglamalari:



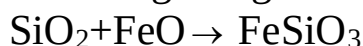
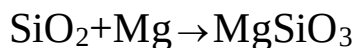
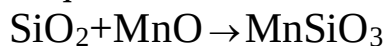
Bu reaksiyalar ham ekzotermik bo'ladi. Kremniyning oksidlanishida issiqlik eng ko'p chiqadi. Fosfor angidrid metall oksidlari bilan reaksiyaga kirishib, shkalda eriydigan birikmalar hosil qiladi. Qotishmani temir (II) oksiddan tozalash, po'latda uglerod, kremniy va marganes miqdorini belgilagan meyorga yetkazish uchun, avvalo, vannaga qaytaruvchi moddalar (ferromarganes-temir bilan marganes qotishmasi)dan solinadi. So'ngra ferrosilisiy, alyuminiy qo'shib, po'lat tarkibidagi uglerod, kremniy va marganes miqdori meyorga keltiriladi. Po'lat ishlab chiqarishning bir necha usullari bor.

**Bessemer usuli.** Cho'yanni temirga aylantirishning bu usuli konvertorlarda olib boriladi va jarayon tez sodir bo'ladi. Buning sababi shundan iboratki, aralashmalar suyultirilganidan keyin ular orqali suyuq havo o'tkaziladi. Natrjada konvertordagi cho'yan sovimaydi, aksincha ekzotermik reaksiyalar vaqtida chiqadigan issiqlik hisobiga yanada qiziydi va oksidlanish jarayoni tez va oxirigacha boradi.

Reaksiyalarning tenglamalari:



Reaksiya natijasida hosil bo'lgan margnes vat emir oksidlari konvertorning ichki qatlami bilan reaksiyaga kirishadi vatrgishli tuzlarni hosil qiladi:



Konvertor apparatining ko'rinishi xuddi nok shaklini eslatadi. Uning ichiga o'tga va kislotaga chidamli kremniy (IV) oksididan tayyorlangan qoplama qoplangan bo'ladi.

### III BOB. Metodik qisim

#### 3.1. Atom-molekulyar ta'limot

Moddalar ko'zga ko'rinmas mayda zarrachalardan iborat, deb birinchi marta qadimgi grek faylasufi Levkipp bilan uning shogirdi Demokrit aytgan va bu zarrachalarni “atomlar” deb atagan.

XV asrdan so'ng, ya'ni XVI asrning boshida fransuz olimi, fizik, matematik va faylasuf P.Gassendi tarixda unitilib yuborilgan “atom” tushunchasini fanga yana kiritdi. P.Gassendi moddani atomlardan tuzilgan, atomlarning o'zaro birikishidan molekula hosil bo'ladi degan fikrni maydonga tashladi va shu bilan birgalikda «molekula» terminini fanga birinchi bo'lib kiritdi. Ammo atom-molekulyar nazariya rivojlantirilmaganligicha qolib ketadi.

1741 yilda ulug' rus olimi M.V.Lomonosov ilmiy materialistik asosda atom-molekulyar nazariyaga quyidagicha ta'rif berdi:

- 1) Barcha moddalar “korpuskula”lardan iborat bo'lib, bir-biridan oraliq fazo bilan ajralgandir (korpuskula-hozirgi molekuladir).
- 2) «Korpuskula”lar to'xtovsiz harakatda bo'ladi.
- 3) “Korpuskula”lar o'z navbatida mayda zarrachalardan-elementlardan iborat. Elementlar ham to'xtovsiz harakatda bo'ladi (element-hozirgi vaqtda atomdir).
- 4) Elementlar aniq massa va o'lchamga ega.
- 5) Oddiy moddalarning korpuskulalari bir xil elementlardan, murakkab moddalarning korpuskulalari turli elementlardan tuzilgan.

M.V.Lomonosovdan qariyb yarim asr keyin, ingliz olimi Dalton kimyo va fizika sohasida yig'ilgan natijalar asosida 1808 yilda atomistik ta'limotni quyidagicha ta'rifladi:

- a) moddalar nihoyatda mayda zarrachalardan-atomlardan iborat.
- b) har qaysi kimyoviy element faqat o'ziga xos oddiy atomlardan tuzilgan bo'lib, bu atomlar boshqa element atomlaridan farq qiladi.
- v) faqat boshqa-boshqa xossalarga ega bo'lgan atomlarga o'zaro birika oladi, bir xil elementlarning atomlari hech qachon o'zaro birikib, molekula hosil qilmaydi.

Dalton atomistik ta'limotga tayanib “atom massa” (ya'ni atomning nisbiy massasi) tushunchasini kiritdi, vodorodning atom massasini shartli ravishda 1ga teng deb qabul qildi. Undan tashqari u kimyoviy element tushunchasiga aniq ta'rif berdi: “Kimyoviy element



deb, bir xil xossalar bilan xarakterlanadigan atomlar majmuiga aytiladi”.

Dalton ta'limotida kamchiliklar borligi o'sha vaqtdayoq ma'lum bo'ldi. Dalton ta'limoti oddiy moddalarning molekulalari bo'lishini inkor qildi.

Lomonosov ta'limoti Dalton ta'limotidan afzal bo'lib chiqdi. Undan tashqari Dalton murakkab moddalarning tuzilishini talqin qilishda bir elementning bir atomi ikkinchi elementning faqat birgina atomi bilan birikadi, deb faraz qildi. Shunga asoslanib, Dalton suv formulasini  $H_2O$ , ammiakni  $NH_3$ , metanni  $CH_4$  shaklda ifodaladi. Dalton boshi berk ko'chaga kirib qoldi.

### **3.2.Gey-Lyussakning hajmiy nisbatlar qonuni**

Fransuz olimi Gey-Lyussak 1808 yilda o'zining qator tajribalariga asoslanib hajmiy nisbatlar qonunini ta'rifladi: “Kimyoviy reaksiyalarga kirishuvchi gazlarning hajmlari o'zaro va reaksiya natijasida hosil bo'lgan gazlarning hajlari bilan oddiy butun sonlar nisbati kabi nisbatda bo'ladi”.

Masalan, 1) bir hajm vodorod bir hajm xlor bilan reaksiyaga kirishib, ikki hajm  $HCl$  hosil qiladi. 2) Bir hajm kislorod bilan ikki hajm vodorod reaksiyaga kirishib, ikki hajm suv bug'i hosil qiladi.

Demak, kislorod bilan vodorod hajmlari nisbati 1:2, vodorod hajmining suv bug'i hajmiga nisbati 2:2, kislorod hajmining nisbati o'zaro butun sonlar nisbati kabidir. Olimlar teng hajmlardagi atomlar soni teng bo'lsa kerak, deb o'ylaydilar hamda unga asoslanib hajmiy nisbatlar qonunini isbotlashga urindilar va elementlarning atom massalarini aniqlamoqchi bo'ldilar.

Shved olimi Berselius, Gey-Lyussak qonuniga asoslanib, bir xil harorat va bir xil bosimda baravar hajmda olingan barcha oddiy gazlarning atomlar soni o'zaro teng, deb noto'g'ri xulosaga keldi Berseliusning bu fikri to'g'ri bo'lganda edi, 2 hajm vodorod 1 hajm kislorod bilan reaksiyaga kirishib, 1 hajm suv hosil bo'lishi kerak edi. Vaholanki, tajribada 2 hajm suv bug'i hosil bo'ldi.

Ital'yan olimi A. Avogadro moddalarning eng kichik zarrachasi esa atomlar, degan fikrni aytdi. oddiy moddaning molekulalari esa turli xil element atomlaridan tuziladi, deb Lomonosov ta'limotini quvvatladi va bunga asoslanib, 1811 yilda, bir xil sharoitda barobar

hajmlardagi gazlarning molekular soni teng bo'ladi, degan qonunni kashf etdi.

Berselius va uning tarafdorlari Avogadroning topgan qonunini e'tirof etmadilar. Avogadro fikricha gaz holatidagi oddiy moddalarning - vodorod, kislorod, azot, xlor va boshqalarning mayda zarrachalari molekular bo'lib, ular ikki atomdan tuzilgan:  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $N_2$  va boshqalar ( $F_2$ ,  $Br_2$ ,  $J_2$ ). Avogadro qonuni asosida hajmiy nisbatlar qonuni juda qulay izohlanadi. Masalan, kislorod va vodorod har qaysi molekulasida ikki atomdan ibarot. Vodorodning ikki molekulasida kislorodning 1 ta molekulasida bilan reaksiyaga kirishadi. Kislorodning bir atomi vodorodning 2 atomi bilan birikib, 1 molekula suv hosil qiladi.

Kislorodning ikkinchi atomi yana 2 ta vodorod atomi bilan birikib yana 1 molekula suv hosil qiladi, ya'ni  $2H_2 + O_2 = 2H_2O$  shunday qilib, 1860 yildan boshlab, kimyogarlarning xalqaro s'yezdidan keyin Avogadro qonuni e'tirof etildi. Bu s'yezdda olimlar moddaning atom-molekulyar tuzilishi ta'limotini qayd etib, molekula va atomga tubandagi ta'rifni berdilar: "Moddaning eng kichik va mustaqil mavjud bo'la oladigan zarrachasi molekula deb ataladi".

"Murakkab va oddiy modda molekularlarining tarkibiga kiruvchi elementlarning kichik zarrachasi atom deyiladi".

Bir xil element atomlaridan oddiy moddalar, har xil element atomlarining birkishidan murakkab moddaalar hosil bo'ladi.

### **3.3.Nisbiy atom massa va nisbiy molekulyar massa.**

#### **Modda miqdori – mol**

Elementlarning atom massasini aniqlashga birinchi bo'lib Dalton urindi. O'sha davrda fan va texnika darajasi past bo'lganligidan, atomlarning absolyut massasini aniqlash mumkin emas edi. Shuning uchun Dalton eng yengil vodorod atomining massasini shartli ravishda "1" deb oldi, shunga asoslanib boshqa elementlarning nisbiy massasini topdi.

Avogadro qonuni kashf etilgandan so'ng elementlarning absolyut atom massalarini aniqlash imkoniyatiga ega bo'linsada, nisbiy atom massalar o'z ahamiyatini saqlab qoldi, chunki absolyut atom massalar juda kichik miqdor bo'lganligi uchun ularni hisoblash qiyin.

Vodorodning atom massasini 1 deb qabul qilinsa, kislorodning atom massasi 15,98 bo'ladi, ya'ni kasr son. Ko'p elementlarning atom massasi ham shunday. Bunday noqulaylikni bartaraf qilish uchun

kislorodning atom massasini 16 deb qabul qilindi, bu son kislorod birligi deyiladi va qisqacha k. b. deb yoziladi. Shunday qilib atom - massa atomning uglerod birligi bilan ifodalangan massasidir.

### **3.4.Molekulyar massa molekulaning uglerod birligi bilan ifodalangan massasidir**

«Moddaning molekulyar massasiga son jihatdan teng qilib gramm hisobida olingan miqdori gramm molekula deb ataladi».

Masalan, suvni molekulyar massasi 18 uglerod birligiga teng, demak suvning molekulyar og'irligi 18 g bu 1g/mol. Xuddi shuningdek:

Element atomining atom massasiga son jihatdan teng qilib gramm hisobida olingan miqdori gramm – atom deyiladi. M: 1,004 gr vodorod bilan gramm – atom 2,015 gr. Vodorod ikki gramm atom (buni bir gramm molekula deyish ham mumkin). Gramm – atom g.a. bilan belgilanadi.

Keyingi vaqtda gramm-atom va gramm-molekula o'rniga modda miqdori qo'llanilmoqda.

$$n = \frac{m}{M} \quad (1) \quad n - \text{modda miqdori (mollarda).}$$

m – moddaning gr hisobidagi massasi.

M – moddaning molyar massasi.

(1) formuladan moddaning molyar massasini topish mumkin.

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

Molyar massa – bu modda massasining modda miqdoriga bo'lgan nisbatidir.

Masalan:

1) Massasi 10,8g bo'lgan metall namunasida alyuminiy moddasining qanday miqdor bor?

$$M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}; \quad n(\text{Al}) = \frac{10,8}{27} = 0,4 \text{ mol}$$

2). Massasi 12g bo'lgan oltingugurt (VI)-oksidda qancha miqdor modda bor?

$$M(\text{SO}_3) = 80 \text{ g/mol}; \quad n(\text{SO}_2) = \frac{12}{80} = 0,15 \text{ mol}$$

### 3.5.Moddalar massasining saqlanish qonuni

Moddalar massasining saqlanish qonuni-kimyoning birinchi qonunidir.

Bu qonun dastlab M.V.Lomonosov (1748), keyinchalik A.Lavuazye (1788) tomonidan ta'riflangan:

“Reaksiyaga kirishayotgan moddalar massasining yig'indisi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar massasining yig'indisiga teng”.

Robert Boyle ishlari. “Olov materiyasi”

Lomonosov tajribalari.



### 3.6.Tarkibning doimiylik qonuni

Har qanday toza modda qanday usul bilan olinishidan qat'iy nazar, bir xil og'irlik tarkibiga ega bo'ladi.

- 1)  $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$
- 2)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$

Tarkibning doimiylik qonunini birinchi marta 1781 yilda Lavuaze tomonidan kashf etilgan.. U karbonat angidrid gazini 10 xil usul bilan hosil qildi va gaz tarkibida ugderod bilan kislorod orasidagi nisbat 3:8 ekanligini aniqladi. 20 yil davomida bu qonunning to'g'riligi barsha olimlar tomonidan e'tirof etib kelindi. Lekin 1803 yili olimi fransuz Bertole o'zining ba'zi bir tajribalariga asoslanib, bu qonunga qarshi chiqdi. U ikki elementdan tarkibi o'zgarib boruvchi bir nisha birikma hosil bo'ladi, ya'ni tarkib o'zluksiz o'zgaradi degan fikrga keldi. Shu vakillardan Aruer Bertolening yuqoridagi xulosasiga qarshi chiqib o'zining qator analizlari bilan toza birikmalarning miqdoriy tarkibi bir hil bo'lishini isbotladi

Bu qonun haqida Prust bilan Bertole orasida 7 yil davomida munozara bordi. Ko'pchilik olimlar Prust prinsipini yoqladilar va natijada Prust g'olib chiqdi.

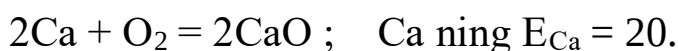
Bertolening o'zgaruvchan tarkibli birikmalar mavjudligi haqidagi bu ta'limotini XX asrning boshlarida akademik N.S.Kurnakov rivojlantirdi. U qotishma va eritmalarda haqiqatdan

ham o'zgaruvchan tarkibli birikma bo'lishini isbot qildi va ularni - bertolitlar deb atadi. O'zgarmas tarkibli birikmalarni esa - daltonitlar deb atadi. Temir va uning birikmalari ham tarkibning doimiylik qonuniga bo'ysunadi.

### 3.6. Ekvivalentlar qonuni

IX asr boshlarida ingliz olimi Dalton “elementlar muayyan miqdorlardagina o'zaro birika oladi” degan fikrni aytdi va bu miqdorni birikuvchi miqdorlar deb atadi. Keyinchalik bu termin o'rniga ekvivalent termini qabul qilindi. Ekvivalent so'zi “**teng qiymatli**” demakdir. Masalan: suvda bir og'irlik qism vodorodga sakkiz og'irlik qism kislorod to'g'ri keladi. Xuddi shuningdek, bir og'irlik qism vodorodga 35,5 og'irlik qism Cl to'g'ri keladi. Demak, vodorod kislorod va xlorning ekvivalentlari 1, 8, 35,5 ga tengdir.

Elementning bir massa qism vodorod yoki sakkiz massa qism kislorod bilan birika oladigan miqdori uning ekvivalenti massasi deb ataladi. Masalan:



Elementlar bir biri bilan o'zlarining ekvivalentlariga proporsional miqdorda birikadi va almashinadi.

Ekvivalent odatda «E» harfi bilan belgilanadi. Elementning atom massasini valentligiga bo'lish bilan ham shu elementning ekvivalentini hisoblab topish mumkin:

$$E = \frac{A}{V} \qquad E_{\text{Al}} = \frac{27}{3} = 9$$

Murakkab moddalarning ekvivalentini quyidagicha hisoblash mumkin:

1. Kislota ekvivalentini hisoblash uchun uning molekulyar massasini kislota negizligiga bo'lishi kerak.

$$E_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{98}{2} = 49$$

2. Asos ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasini shu asos tarkibidagi metallning valentligiga bo'lish kerak.

$$E_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{M}{2} = \frac{74}{2} = 37$$

3. Tuz ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasini tuz tarkibidagi metalning umumiy valentligiga bo'lish kerak.

$$E_{\text{(Al}_2\text{(SO}_4\text{))}_3} = \frac{342}{6} = 57$$

### 3.7.Karrali nisbatlar qonuni

Ingliz olimi J. Dalton 1804 yilda ikki elementdan hosil bo'lgan bir necha moddani tekshirib yangi bir qonunni kashf qildi. Masalan, CO bilan CO<sub>2</sub> ni olaylik. Bu ikki birikmadagi 12 massa qism uglerodga CO da 16 massa qism kislorod to'g'ri keladi. CO<sub>2</sub> da 12 massa qism C va 32 massa qism kislorod to'g'ri keladi, ya'ni bu ikki birikmada uglerodning miqdorlariga to'g'ri keladigan ikkinchi element – kislorodning miqdori o'zaro butun karrali sonlar nisbatida bo'ladi.

*“Agar ikki element o'zaro birikib, bir necha birikma hosil qilsa, birikmalarda birinch elementning teng miqdorlariga to'g'ri keladigan ikkinchi element miqdorlari o'zaro karrali butun son nisbat kabi bo'ladi”.*

### 3.8.Simvollar va kimyoviy formulalar

Qadimgi olimlar ham elementlarni har xil simvollar bilan ifodalaganlar. M: H–vodorod, O–kislorod, N–azot. Hozirgi ilmiy simvollar va birikmalarning formulalari XIX asrdagina boshlandi.

Berselius 1813 yilda elementlarning simvollari sifatida lotincha nomlarining bosh harflarini olishini taklif qildi. Masalan: vodorodning lotincha nomi “*Hydrogenium*” ning bosh harfi «H» ni vodorodning simvoli qilib, kislorodning lotincha nomi “*Oxygenium*” ning bosh harfi “O” ni kislorodni simvoli qilib, kaliyning nomi “*Kalium*” ning bosh harfi “K” ni kaliyning simvoli qilib oldi va ho kazo.

Kimyoviy birikmalarning tarkibi ham simvollar yordami bilan ifodalanadi. Avogadro qonuni e'tirof etilgunga qadar kimyoviy formulalarni to'g'ri tuzish mumkin bo'lmadi. Kimyoda g'oyat tartibsizlik hukm surdi, hatto eng oddiy birikmalarning formulalarini ham to'g'ri chiqarib bo'lmadi. Avogadro qonuni e'tirof etilib, atom massasini to'g'ri topish imkoniyati tug'ilgandan so'ngina atom massa, ekvivalent, valentliklar yordami bilan formulalarni to'g'ri ifodalash mumkin bo'ldi. Kimyoviy birikmalarning formulasi uni tashkil etgan elementlarning simvollaridan tuziladi.

Masalan: suv vodorod bilan kisloroddan iborat. “HO”-bu belgi suvning sifat belgilarini ko'rsatadi. Ammo formula moddaning sifat tarkibini ham, miqdoriy tarkibini ham ko'rsatishi lozim. Suvda bir og'irlik qism vodorodga 8 og'irlik qism kislorod to'g'ri keladi.

Kislorodning bir atomi 16 m.a.b, demak suv molekulasida bir atom kislorodga ikki atom vodorod to'g'ri keladi, ya'ni suvning formulasi  $H_2O$  bo'ladi. Undan tashqari elementlar bir biri bilan ekvivalent miqdorda birikadilar. Elementning ekvivalenti deb shu element atom og'irligiga nisbatiga aytiladi.

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

O'z navbatida ***“Valentlik biror element atomlarining boshqa element atomlaridan ma'lum bir qismini biriktirib olish xossasiga aytiladi.”*** Elementlarning valentligini bilgan holda ularning kimyoviy formulalarini yozish mumkin hamda o'zaro reaksiya tenglamalarini tuzish mumkin.

### 3.9.Kimyoviy birikmalarning formulalarini keltirib chiqarish

Odatda kimyoviy formulalar ikkiga bo'linadi. Oddiy formula va haqiqiy formula. Oddiy formula kimyoviy birikmalarning oddiy og'irlik tarkibini bildiradi. Haqiqiy formula birikmalardagi elementlarini haqiqiy sonini ko'rsatadi. Kimyoviy birikmalarning oddiy formulasini chiqarish uchun ularning og'irlik tarkibini va atom og'irliklarini bilish yetarlidir.

Misol. 1. Xrom oksidining formulasini keltirib chiqaring. Birikmada 68,4% xrom va 31,6% - kislorod bor. ( $Ar_{Cr} = 52$ )

Yechish: Xrom oksididagi xrom atomlar sonini x bilan ifodalaymiz. U holda xromning atom og'irligi 52 va  $O_2 = 16$  bo'lganligi uchun, xrom oksidi molekulasidagi xrom atomining umumiy og'irligi  $52x$ , kislorod atomining umumiy og'irligi  $16y$  ga teng bo'ladi. Bu og'irlik miqdorlarining o'zaro nisbati xrom va kislorodlarining umumiy og'irliklari nisbatiga teng buladi.

$$52x : 16y = 68,4 : 31,6.$$

Noma'lum ma'lumlarni koeffitsientlaridan qutilish uchun ularning og'irlik miqdorini nisbiy atom massalariga bo'lib yozamiz

$$y : x = 68,4/52 : 31,6/16$$

$$y : x = 1,32 : 1,98$$

Molekulada faqat son bo'lganligi uchun ikkala soni 1,3 ga bo'lamiz.

$$y : x = 1:1,5 ; \quad x : y = 2:3$$

Demak,  $Cr_2O_3$

Kimiyoviy birikmalarning haqiqiy formulalarini keltirib chiqarish uchun ularning og'irlik tarkibi va atom og'irliklaridan tashqari molekulyar og'irligini ham bilish shart.

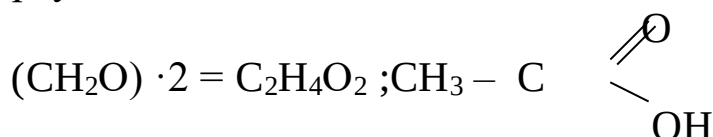
Masala: Sirka kislotasini analiz qilish uchun shuni ko'rsatadiki: undan 2,1 og'irlik qism uglerodga 0,35 og'irlik qism vodorod va 2,8 og'irlik qism kislorodga to'g'ri keladi. Uksus kislotasi  $M = 60$ .

Sirka kislotasining molekulyar formulasini keltirib chiqarish talab etiladi.

$$\text{Yechish: } x : y : z = \frac{2,1}{12} : \frac{0,35}{1} : \frac{2,8}{16} = 0,175 : 0,35 : 0,175.$$

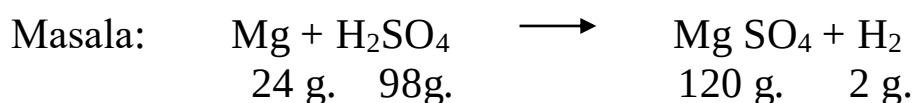
$$x : y : z = 1 : 2 : 1.$$

Demak, sirka kislotasining oddiy formulasi  $\text{CH}_2\text{O}$  lekin uksus kislotasining  $M = 60 \text{ g/mol}$  bo'lganligi uchun olingan qiymatlarini 2 ga ko'paytiramiz  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$



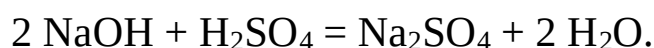
### 3.10. Kimyoviy tenglamalar bo'yicha hisoblashlar

Kimyoviy tenglama deganda – kimyoviy reaksiyalarni, kimyoviy simvollar va formulalar yordamida qisqacha yozish demakdir. Har qanday kimyoviy tenglama reaksiyaga kirishuvchi va hosil bo'luvchi moddalarning o'zaro qanday nisbatda ekanligini ifodalaydi. Agar reaksiyada gazlar ishtirok etsa kimyoviy tenglama har qaysi gazlarda necha «L» dan ishtirok etishini ham ko'rsatadi.



Tenglamadan ko'rinib turibdiki, 1 gramm atom magniy 1 g/mol  $\text{MgSO}_4$  hosil bo'ladi va 1 g molekula  $\text{H}_2$  ajraladi. 1 g atom magniy 24 g 1 g/mol  $\text{H}_2\text{SO}_4 - 98 \text{ g}$  1 g/mol  $\text{H}_2 - 2 \text{ g}$ .

Masala: 20g NaOH ni neytralash uchun qancha  $\text{H}_2\text{SO}_4$  reaksiyaga kirishi kerak.



$$\begin{array}{rcl} 80 \text{ g} & \text{_____} & 98 \text{ g} \\ 20 \text{ g} & \text{_____} & x \text{ g.} \\ x = & \frac{20 \cdot 98}{80} = & 24,5 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4. \end{array}$$



### 3.11.Davriy sistema va uning tuzilishi

Davriy sistemaning birinchi variantini 1869 yilda Mendeleyev tuzdi. Davriy sistemaning ikkinchi varianti 1871 yilda e'lon qilindi. Bu variatnda o'zaro o'xshash elementlar vertikal qatorlarga joylashgan. Mendeleyev bitta vertikal qatorga joylashgan o'xshash elementlarni guruh deb, ishqoriy metaldan boshlanib, inert gazlar bilan tugallanuvchi qatorini "Davri" deb atadi. Sistema 7 ta davri va 8 ta guruhdan iborat: I, II, III davrlar kichik davrlar IV, V, VI va VII davrlar katta davrlar VII davri esa tugallanmagan davri deyiladi. Birinchi davrdan boshqa hamma davrlarda ishqoriy metall bilan boshlanib, inert gaz bilan tugaydi. Har bir guruh ichida atom og'irligi ortishi bilan elementlarning metallik xossalari kuchayib boradi. Fransiy va seziy elementlari eng aktiv metall, fluor esa eng aktiv metallmasdir. Har qaysi element davriy sistemada o'z o'rniga ega va bu o'zni o'z navbatida ma'lum hossalari majmuasini ifodalaydi va tartib nomeri bilan xarakterlanadi. Shu sababli biror elementning davriy sistemadagi tutgan o'zni ma'lum bo'lsa, uning hossalari haqida to'la fikr yuritib ularni to'g'ri aytib berish mumkin. Mendeleyev sistemasida biror elementning atom og'irligini topish uchun uni o'rab turgan 4 qo'shni elementlarning atom og'irliklarini bir-biriga qo'shib, to'rtga bo'lishi kerak.

Davriy sistemada elementlar o'rtasidagi o'xshashlik uch yo'nalishda namoyon bo'ladi.

**Gorizontal yo'nalish** – bu o'xshashlik katta davri elementlarida, lantanoidlar va aktinoidlar turkumiga kirgan elementlarda uchraydi.

**Vertikal yo'nalishda** – davriy sistemani vertikal ravishda joylashgan elementlari o'zaro bir-biriga o'xshaydi.

**Diogonal yo'nalishda.** Davriy sistemada o'zaro diogonal joylashgan ba'zi elementlar o'zaro o'xshashlik namoyon qiladi.

Masalan: Li bilan Mg; Be bilan Al; B bilan Si; Ti bilan Ne lar bir-birlariga kimyoviy hossalari jihatidan o'xshaydi.

Atom tuzilishi nazariyasidan shu narsa ma'lum bo'ldiki, elementning tartib raqami shunchaki raqam bo'lmasdan, balki shu element atom yadrosining musbat zaryadiga tengdir.

Shundan keyin davriy qonunga quyidagicha ta'rif berildi: *"Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek elementlar birikmalarining shakli va xossalari elementlarning yadro zaryadi ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liqdir"*.

“Mendeleyev atom og’irliklariga qarab joylashtirilgan o’xshash elementlar qatorida turli ochiq joylar borligini va bu joyga albatta yangi ochilgan elementlar joylashtirilishini isbot qilgan. U noma’lum elementlardan birini ekaalyuminiy deb atadi, chunki u alyuminiy boshlangan qatorda bo’lib, tug’ridan to’g’ri alyuminiydan keyin kelar edi. Mendeleyev bu elementning umumiy kimyoviy xossasini uning solishtirma og’irligini, atom og’irligini hamda uning atom hossasini oldindan ta’riflab berdi. Bir necha yildan so’ng Buabodron bu elementni kashf etdi. Mendeleyevning taxmini haqiqatan ham to’g’ri chiqdi, eka-alyuminiy galiy deb yuritila boshladi. Mendeleyev Gegelning miqdor o’zgarishlarga o’tish qonunini ongsiz ravishda qo’llab, fanda yangilik yaratdi. Uning bu kashfiyotini Levyerning noma’lum sayyora Neptunning orbitasini hisoblab chiqishdek kashfiyot bilan bermalol yonma-yon qo’ysa bo’ladi”.

Shunisi ajoyibki, Lekak de Buabodron bu elementlar bilan tajribalar o’tkazib, uning fizik va kimyoviy xossalarini aniqlaganda, Mendeleyev bu xossalardan ba’zilarini xato topganini ko’rsatdi. Masalan: Buabodronning dastlabki tajribasiga ko’ra elementning solishtirma og’irligi 4,7 chiqdi. Mendeleyevning hisobiga ko’ra bu elementning solishtirma og’irligi 5,9 – 6 bo’lish kerak edi. Lekak – de – Buabodron qayta tajribalar o’tkazib galliyning solishtirma og’irligi 5,66 ga teng ekanligini aniqladi.

1879 yilda shved olimi Nilson 21 nomerli elementni kashf etdi va uni skandiy deb atadi. Mendeleyevning bu element haqida aytganlari ham to’la tasdiqlandi.

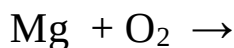
1886 yilda nemis olimi Vinkler 32 raqamli elementni kashf etdi va uni o’z vatani sharafiga germaniy deb atadi. Vinkler bir qator tajribalar o’tkazib, germaniy hamda germaniy birikmalarining kimyoviy hamda fizikaviy xossalarini aniqladi va Mendeleyevga qoyil qoldi.

Kimyoviy reaksiyalarning- kimyoviy belgi va formulalar vositasida shartli ravishda yozilishi kimyoviy tenglama deyiladi.

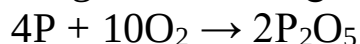
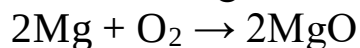
Reaksiyaning kimyoviy tenglamasiga qarab qanday moddalar reaksiyaga kirishi va qandaylari hosil bo’lishi haqida fikr yuritish mumkin. Reaksiyalarning tenglamalaini tuzishda quyidagicha ish yuritiladi:

1.Tenglamaning chap qismida reaksiyaga kirishadigan moddalaning formulalari yoziladi, so’ngra strelka qo’yiladi. Bundan

oddiy gazsimon moddalarning molekulari deyarli doimo 2 atomdan tarkib topishini ( $O_2$ ,  $H_2$ ,  $Cl_2$  va h.k) lar misol bo'ladi.



2. O'ng qismiga (Strelkadan keyin) reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning formulalari yoziladi:

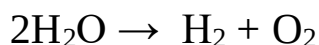


3. Reaksiyaning tenglamasi moddalar massasining saqlanish qonuni asosida tuzuladi, ya'ni o'ng va chap qismlardagi atomlar soni bir xil bo'lishi kerak. Bunga erishish uchun moddalarning formulalari oldiga koefitsiyentlar qo'yiladi.

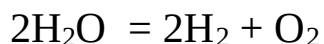
Reaksiya tenglamasini, masalan, suvning parchalanish reaksiyasi tenglamasini tuzish uchun chap tomonga reaksiya uchun olingan moddaning (agar ular bir necha bo'lsa, olingan barcha moddalarning), o'ng tomonga esa reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalarning formulalarini yozamiz. Boshlang'ich moddalarning formulalarini ham, hosil bo'lgan moddalarning formulalarini ham "+" ishora bilan o'zaro qo'shib yozamiz:



Formulalar oldiga koefitsiyentlar qo'yib, chap va o'ng qismdagi har qaysi element atomlarining sonini tenglashtirish kerak. Shunday fikr yuritamiz. Bitta ikki atomli kislorod molekulasi ( $O_2$ ) hosil bo'lishi uchun ikki atom kislorod kerak. Buning uchun molekula suv parchalanish lozim. Demak,  $H_2O$  formulasi oldiga 2 koefitsiyentni qo'yish zarur.



O'ng va chap qismlarda kislorod atomlari soni bir xil -2 ga teng bo'ldi. Lekin vodorod atomlarining soni tenglashtirilgani yo'q. Ikki molekula suv parchalanganda to'rtta atom vodorod, boshqacha aytganda, vodorodning ikkita ikki atomli molekulasi olinadi. Demak, o'ng tomondagi  $H_2$  formulasining oldiga 2 koefitsiyentni qo'yish kerak. Endi chap va o'ng qismlardagi vodorod atomlarining soni ham tenglashtirildi va biz ular orasiga tenglik ishorasini qo'yishimiz mumkin:



Tuzilgan tenglama shunday o'qiladi: ikki-ash-ikki-o ikki-ash-ikki plus o ikkiga teng. Bu ayni reaksiyada ikki atom vodorod va bir

atom kisloroddan tarkib topgan har ikki suv molekulasi ikkita ikki atomli vodorod molekulasini va bitta ikki atomli kislorod molekulasini hosil bo'lishini bildiradi.

Algebraik tenglamalardan farqli ravishda, kimyoviy tenglamalarda tenglamaning chap va o'ng qismlari almashtirib yozilsa, tenglamaning ma'nosi mutlaqo o'zgarib ketadi. Agar  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$  tenglama o'rniga  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$  tenglama yozilsa, u boshqa sharoitlarda sodir bo'ladigan mutlaqo boshqa reaksiyani ifodalaydi.

Kimyoviy reaksiyalarning tenglamalarida moddalarning formulalari oldiga qo'yilgan koeffitsiyentlar **stexiometrik koeffitsiyentlar** deyiladi.

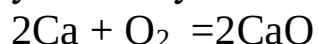
Kimyoviy tenglamaning ikkala qismidagi koeffitsiyentlarni bir xil tarzda ko'paytirish yoki kamaytirish mumkin.

**Kimyoviy reaksiyalarturli alomatlarga ko'ra turlanadi.** Boshlang'ich va oxirgi moddalar sonining o'zgarishiga qarab, reaksiyalar quyidagi turlarga bo'linadi: **birikish, ajralish, o'rin olish va almanishish reaksiyalari.**

**Birikish reaksiyalari.** Reaksiya natijasida ikkita yoki bir necha moddalardan bitta yangi modda hosil bo'ladigan reaksiyalar **birikish reaksiyalari** deyiladi. Masalan, sulfat angidridning suv bilan o'zaro ta'siri:



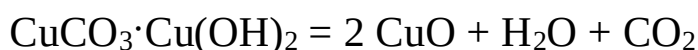
yoki oddiy moddalardan kalsiy oksidining hosil bo'lishi



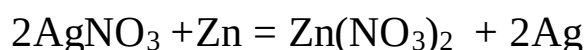
**Ajralish reaksiyalari.** Reaksiya natijasida bitta moddadan bir necha yangi modda hosil bo'lsa, bunday reaksiyalar ajralish reaksiyalari deyiladi. Masalan, bertole tuzining ajralishi



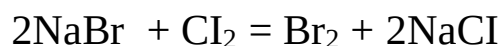
Yoki malaxit qizdirilganda uchta yangi modda –  $\text{CuO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  va  $\text{CO}_2$  hosil bo'ladi:



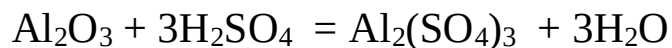
**O'rin olish reaksiyalari.** Oddiy va murakkab moddalar o'zaro ta'sirlashib, natijada oddiy modda atomlari murakkab modda elementlaridan birini o'rnini olsa, bunday reaksiyalar o'rin olish reaksiyalari deyiladi. Masalan, kumush nitratda kumushning o'rnini rux olishi:



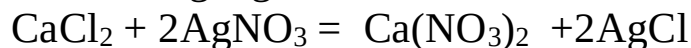
Yoki xlorning bromni siqib chiqarishi:



**Almashinish reaksiyalari.** Ikkita modda o'zining tarkibiy qismlari bilan almashinib, ikkita yangi modda hosil qiladigan reaksiyalar almashinish reaksiyalari deyiladi. Masalan, alyuminiy oksidning sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri:



yoki  $\text{CaCl}_2$  ning  $\text{AgNO}_3$  bilan ta'siri:



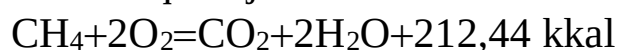
**Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti.** Kimyoviy reaksiyalar ko'pincha issiqlik va boshqa energiya turlarini yutish yoki chiqarish bilan sodir bo'ladi. Agar reaksiya o'zgarmas bosimda olib borilsa ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik – reaksiyaning *o'zgarmas bosimdagi issiqlik effekti* deb ataladi va  $Q_p$  bilan belgilanadi. Reaksiya o'zgarmas hajmda olib borilganda esa uning issiqlik effekti  $Q_v$  bilan belgilanadi va u reaksiyaning *o'zgarmas xajmdagi issiqlik effekti* deb yuritiladi.

Issiqlik chiqarish bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar *ekzotermik*, issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalar esa *endotermik reaksiyalar* deb ataladi. Issiqlik miqdorini o'lchov birligi Joul (J) va kilojoul (kJ) (kaloriya va kilokaloriyadan ham foydalanish mumkin).

Kimyoviy reaksiya natijasida reaksiyaga kirishuvchi moddalarning energiya zapasi o'zgaradi. Ekzotermik reaksiyalarda hosil bo'lgan moddalarning energiya zapasi boshlang'ich moddalarnikidan kam, endotermik reaksiyada esa ko'p bo'ladi. Kimyoviy birikma hosil bo'lishida qancha ko'p energiya ajralib chiqsa, bu mahsulotlar shuncha barqaror bo'lishi mumkin. Aksincha, endotermik reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar o'zining beqarorligi bilan ajralib turadi va ular oson parchalanadi.

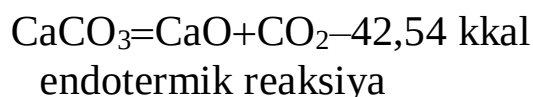
Reaksiyaning issiqlik effekti ya'ni ajralib chiqayotgan yoki yutilayotgan issiqlik miqdori ko'rsatilgan kimyoviy tenglamalar *termokimyoviy tenglama* deyiladi. Bu tenglamalar massalar saqlashi qonuni va energiyaning saqlanish qonuni asosida tuziladi.

Ekzotermik reaksiyalar issiqlik effekti musbat (+), endotermik reaksiyalar issiqlik effekti esa manfiy (–) ishora bilan yoziladi. Masalan: 1 mol  $\text{CH}_4$ , 2 mol  $\text{O}_2$  bilan reaksiyaga kirishganda +212,44 kkal issiqlik ajraladi:



ekzotermik reaksiya

1 mol kalsiy karbonat to'la parchalanganda – 42,54 kkal issiqlik yutiladi:

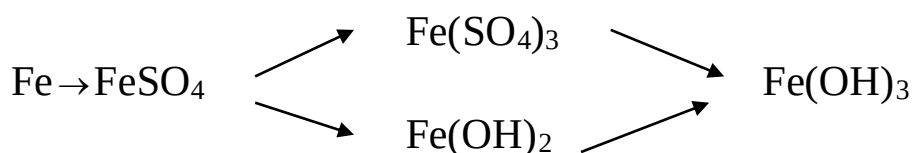


Kimyoning kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effektlari miqdorini o'rganadigan bo'limi **termokimyo** deyiladi va bu soha kimyoviy termodinamikaning bir qismini tashkil etadi.

### 3.12. Temir va uning birikmalariga oid masalalar.

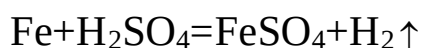
#### Masalalar

1. **Masala** Qo'yidagi o'zgarishlarni amalgam oshirishga imkon beradiga reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

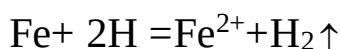


Eritmalarda boradigan reaksiyalarning tenglamalarini qisqartirilgan ionli shakilda tasvirlang.

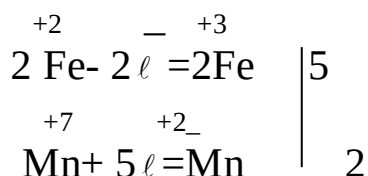
**Yechish** . 1. Temir suyultirilgan sulfat kislota temir (II)-sulfat hosil qilib eriydi.

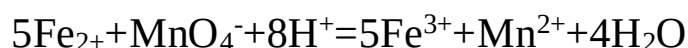


Qisqartirilgan ionli shakldagi tenglama quyidagicha bo'ladi :

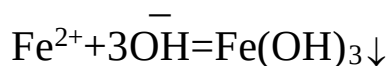
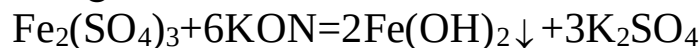


2. Temir (II)- sulfatni temir (III)- sulfatgacha qandaydir oksidlovchi bilan oksidlash mumkin. Masalan . sulfat kislota ishtirokida qalay permanganat  $\text{KMnO}_4$  bilan:

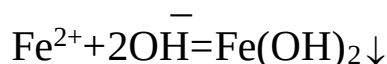
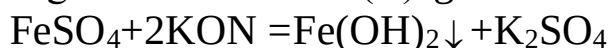




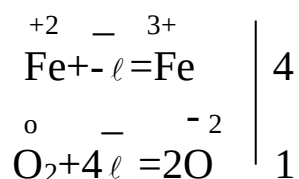
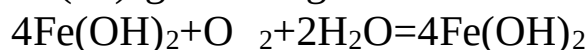
3. Temir (III)-sulfatga ishqor eritmasi qo'shilsa temir (III)-gidroksid cho'kmaga tushadi:



4. Xuddi shunga o'xshash temir (II)-gidroksid olinadi:



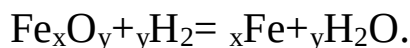
5. Temir (II)-gidroksid suv ishtirokida havodagi kislorod bilan temir (III)-gidroksidgacha oson oksidlanadi:



**2.Masala** Massasi 11,6 g bo'gan temir oksini metallgacha qaytarish uchun 4,48 l hajm (normal sharoitda) vodorod sarflanadi. Temir oksidning formulasini aniqlang.

*Yechish.* Oksid formulasini  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  ko'rinishida tasavvur qilamiz, bu yerda  $x=n(\text{Fe})$ ,  $y=n(\text{O})$  – oksid namunasidagi moddaning miqdori 1 mol bo'lgandagi atomar temir va atomar kislorod moddalarning miqdori.

Temir oksidning vodorod bilan qaytarilish reaksiyasini tenglamasini tuzamiz:



Oksidning molyar massasi:  $M(\text{Fe}_x\text{O}_y) = (56x + 16y)$  g/ moldan iborat.

Qaytarish uchun olingan , oksid moddaning miqdorini aniqlaymiz:

$$n(\text{Fe}_x\text{O}_y) = \frac{m(\text{Fe}_x\text{O}_y)}{M(\text{Fe}_x\text{O}_y)}$$

$$n(\text{Fe}_x\text{O}_y) = \frac{11,6}{56x+16y}$$

Raksiaga sarflangan vodorod modda miqdorini topamiz:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m}$$

$$n(\text{H}_2) = \frac{4,48}{22,4} \text{ mol} = 0,2 \text{ mol.}$$

$$\frac{n(\text{Fe}_x\text{O}_y)}{n(\text{H}_2)} = \frac{11,6}{56x+16y} = \frac{0,2}{0,2} \text{ kelib chiqadi.}$$

Bundan quyidagini hosil qilami:

Binobarin oksid tarkibi  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  formula bilan ifodalangan bo'lishi mumkin.

**3.Masala.** Po'latni legirlash uchun suyuqlanmaga titan qo'shish talab etiladi. Suyuqlanma titanning massa ulishi 0,12% ni tashkil etsin. Metallarning ferrotitandagi massa ulishlari: titan-30%, temir-70%ni tashkil qilsa, massasi 500g bo'lgan po'lat suyuqlanmasiga ferrotitan qotishmasining qanday massasi qo'shilishi kerak?

**Yechish.** Talab etiladigan ferrotitanning massasini  $-x$ , yani  $m(\text{ferrotitan})=x$  kg deb belgilaymiz. U holda titanning massasi quyidagidan iborat bo'ladi:

$$M(\text{Ti}) = m(\text{ferrotitan}) \cdot \omega(\text{Ti}): \quad m(\text{Ti}) = 0,3x \text{ kg.}$$

Suyuqlanmaga ferrotitan qo'shilgandan keyin po'latning massasini topamiz:

$$m(\text{po'lat}) = m(\text{po'lat}) + m(\text{ferrotitan}): \quad m(\text{po'lat}) = (500+x) \text{ kg,}$$

bu yerda  $m(\text{po'lat})$ -dastlabki po'lat suyuqlanmasining massasi. Olingan qotishmadan titanning massa ulushi quyidagidan iborat:

$$\frac{m(\text{Ti}) \cdot \omega(\text{Ti})}{M(\text{po'lat})}$$



$\omega(\text{Ti})=0,0012$  ekanligini hisobga olib, quyidagini hosil qilamiz:

$$0,0012 = \frac{0,3x}{500+x}$$

Olingan tenglamani yechib,  $x=2,01$  ni topamiz, yani suyuqlanmaga qo'shiladigan ferrotitanning massasi 2,01 kg ni tashkil qiladi.

**4.Masala.** Po'latni legirlash uchun suyuqlanmaga titan qo'shish talab etiladi. Suyuqlanmada titanning massa ulishi 0,12%ni tashkil etsin. Metallarning ferrotitandagi massa ulushlari: titan-30%, temir-70%ni tashkil qilsa, massasi 300g bo'lgan po'lat suyuqlanmasiga ferrotitan qotishmasining qanday massasi qo'shishi kerak?

**Yechish.** Talab etiladigan ferrotitanning massasini  $-x$ , yani  $m(\text{ferrotitan})=x$  kg deb belgilaymiz. U holda titanning massasi quyidagidan iborat bo'ladi:

$$M(\text{Ti})=m(\text{ferrotitan}) \cdot \omega(\text{Ti}); \quad m(\text{Ti})=0,3x \text{ kg.}$$

Suyuqlanmaga ferrotitan qo'shilgandan keyin po'latning massasini topamiz :

$m(\text{po'lat})=m(\text{po'lat})+m(\text{ferrotitan}): \quad m(\text{po'lat})=(300+x)\text{kg,}$   
bu yerda  $m(\text{po'lat})$ -dastlabki po'lat suyuqlanmasining massasi.

Olingan qotishmadan titanning massa ulishi quyidagidan iborat:

$$\omega(\text{Ti}) = \frac{M(\text{Ti})}{m(\text{po'lat})}$$

$\omega(\text{Ti})=0,0012$  ekanligini hisobga olib, quyidagini hosil qilamiz:

$$0,0012 = \frac{0,3x}{300+x}$$

Olingan tenglamani yechib.  $x=1,01$  ni topamiz, yani suyuqlanmaga qo'shadigan ferrotitanning massasi 1,01 kg ni tashkil qiladi.

**5.Masala.** Ferrovanadiy qotishmasi tarkibida temir (massa ulushi 55%) vavanadiy (45%) bor. Vanadiyning massa ulushini 0,4% dan 1,2% gacha oshirish uchun massasi 200 kg bo'lgan po'latga ferrovanadiyning qancha massasini qo'shish kerak?

**Yechish:** Po'latga qo'shiladigan ferrovanadiy massasini x harfi bilan belgilaymiz, ya'ni  $m(\text{ferrovanadiy}) = x$  kg. Ushbu qotishmadagi vanadiy massasi  $m_1(V)$  quyidagiga teng:

$$m_1(V) = m(\text{ferrovanadiy}) \cdot \omega_1(V) = 0,45x \text{ kg} \cdot m_1(V) = 0,45x \text{ kg}.$$

Shuningdek, po'latning dastlabki namunasida vanadiy bor, uning massasi  $m_2(V)$  quyidagidan iborat:

$$m_2(V) = m(\text{po'lat}) \cdot \omega_2(V); \quad m_2(V) = 200 \cdot 0,004 \text{ kg} = 0,8 \text{ kg}.$$

**6.Masala.** Temir bilan xromning qotishmasi-ferroxrom xromni temirtosh  $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$  qaytarib olinadi. Ruda tarkibiga kiradigan temir va xrom birikmalari to'liq qaytarilishi, qotishma tarkibida esamassa ulushi- 5% gat eng bo'lgan uglerod va boshqa qo'shimchalar borligini hisobga olib, olinga qotishmadagi metallarning massa ulushlarini aniqlang.

**Yechish.** Hisoblash uchun xromli temirtoshning massasi 100 g, ya'ni  $m[\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2] = 100 \text{ g}$  bo'lgan namunasini tanlab olamiz. Xromli temirtosh moddasini miqdorini aniqlaymiz:

$$n(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2) = \frac{m(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2)}{M(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2)} \quad n(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2) = \frac{100}{224} \text{ mol} = 0,4464 \text{ mol}.$$

Xromli temirtoshning formulasidan:

$$n(\text{Fe}) = [\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2]; \quad n(\text{Fe}) = 0,4464 \text{ mol};$$

$$n(\text{Fe}) = n[\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2]; \quad n(\text{Cr}) = 2 \cdot 0,4464 \text{ mol} = 0,8928 \text{ mol}.$$

Olinishi mumkin bo'lgan temir va xrom massalari quyidagilardan iborat:

$$m(\text{Fe}) = n(\text{Fe}) \cdot M(\text{Fe}); \quad m(\text{Fe}) = 0,4464 \cdot 56 \text{ g} = 25,00 \text{ g}$$

$$m(\text{Cr}) = n(\text{Cr}) \cdot M(\text{Cr}); \quad m(\text{Cr}) = 0,8928 \cdot 52 \text{ g} = 46,43 \text{ g}$$

Qotishmadagi temir va xromning massa ulushlari quyidagilardan iborat;

$$\omega(\text{Cr}) + \omega(\text{Fe}) = 1 - \omega(\text{qo'shimchalar}); \quad \omega(\text{Cr}) + \omega(\text{Fe}) = 1 - 0,05 = 0,95.$$

Olingan qotishmalarning massasini topamiz;

$$m(\text{qotishma}) = \frac{m(\text{Fe}) + m(\text{Cr})}{\omega(\text{Fe}) + \omega(\text{Cr})} = \frac{25,00 + 46,43}{0,95} = 75,19 \text{ g}.$$

Olingan ferroxromdan temir va xromning massa ulushlarini aniqlaymiz:

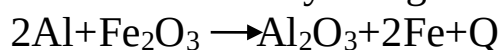
$$\omega(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{qotishma})}; \quad \omega(\text{Fe}) = \frac{25,00}{75,19} = 0,3325 \text{ yoki } 33,25\%$$

$$\omega(\text{Cr}) = \frac{m(\text{Cr})}{m(\text{qotishma})}; \quad \omega(\text{Cr}) = \frac{46,43}{75,19} = 0,6175 \text{ yoki } 61,75 \%$$

demak, 61,75 % Cr va 33,25 % Fe

**7-masala:** Massasi 100 gr bo'lgan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni Al bilan qaytarilganda 476 kJ issiqlik ajralib chiqdi. Reaksiyaning issiqlik effektini toping?

**Yechish:** reaksiya tenglamasini yozamiz:



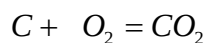
$$\begin{array}{lcl} \text{Hisoblaymiz:} & 100 \text{ gr} & \text{---} 476 \text{ kJ} \\ & 160 \text{ gr} & \text{---} Q \\ & Q = 160 * 476 / 100 = & 761,6 \text{ k} \end{array}$$

Demak, reaksiyaning issiqlik effekti 761,6 kJ ga teng.

**8-masala.** Metallurgiyada kislorod cho'yandan po'lat ishlab chiqarishda keng ko'lamda foydalaniladi. Bunda cho'yan tarkibidagi uglerod, uglerod (IV)-oksiga aylanadi, deb hisoblab, tarkibida 4% C bor cho'yan uchun qancha miqdor kislorod sarflanishini hisoblang.

**Yechish.** Misolda keltirilgan cho'yan tarkibidagi uglerodning miqdori 4% ni tashkil etishini bilgan holda 1t cho'yandagi uglerodning miqdorini aniqlaymiz.

1t = 1000kg; 4% miqdori 40kg ni tashkil etadi.



12g    32g

12 kg C    ning yonishiga                      32 kg O<sub>2</sub> kerak bo'lsa,

40 kg C    ning yonisiga                      x kg O<sub>2</sub> kerak.

1t cho'yan tarkibidagi C ni oksidlash uchun 107 kg kislorod kerak.

**9. masala:** Temirning massa ulushi 96 % li 200 kg qotishma olish uchun tarkibida temir (III)-oksid (massa ulushi 78 %, qolganlari-begona aralashmalar) bor qizil temirtoshdan qancha kerak bo'ladi?

**Yechish** ; 200 kg Fe qotishmasini olish uchun quyidagicha sof temir kerak:  $\frac{200 \cdot 96}{100} = 192$  kg

100

2·56=112 kg Fe olish uchun 1·160 kg=160 kg Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kerak:

112 kg Fe    ————160 kg Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

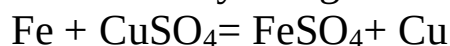
192 kg Fe    ————x Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                      x= 274,3 kg oksid Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Qizil temirtoshda oksidning massa ulushi 78 % ekanligini e'tibotga olib, rudaning zaruriy massasini topamiz;

$274,3 \cdot 100 : 78 = 351,7$  kg.

**10.masala:** Temir 200 gr 10 % li mis (II) sulfat tuzi bilan reaksiyaga kirishganda qancha mis cho'kmaga tushadi?

**Yechish:** reaksiya tenglamasini tuzamiz,



200 gr    ————100 %

x    ————10 %                      x=20

20    ————x

Fe + CuSO<sub>4</sub> = FeSO<sub>4</sub> + Cu    x=8 gr Cu cho'kmaga tushadi

160    ————64

## VI.XULOSA

Zamonaviy ta'limni tashkil etishga qo'yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o'quvchilarga yetkazib berish, ularga ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, o'quvchilar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko'nikma hamda malakalar darajasini baholash o'qituvchidan yuksak pedagogik mahorat hamda ta'lim jarayoniga nisbatan yangicha yondashuvni talab etadi.

Pedagogik texnologiyani amalga oshirishda ta'lim mazmuniga tayangan holda ma'lum metod va vositalar qo'llaniladi. Pedagogik texnologiya metodlarining qo'llanilishi quyidagi omillar: o'qitishning faol metodlari, pedagogik texnika va pedagogik ishlab chiqarish asoslari, ta'lim jarayonini individuallashtirish, ilg'or pedagogik tizimlarni loyihalash, ta'lim jarayonining samaradorligini oshirish, modullash ta'lim texnologiyalari, pedagogikada inovatsion jarayonlar, pedagogik mehnatni tashkil etishning ilmiy asoslari, pedagogik test va standartlar, o'quvchilar va o'quv muassalarini reytingi, shuningdek, o'quv rejalari va dasturlari, ishbilarmonlik o'yinlari, o'yin texnikasi va madaniyati uslublariga bog'liq.

Ta'lim metodi o'qituvchi va o'quvchining ta'lim mazmunini o'zlashtirishga qaratilgan o'zaro aloqador, ma'lum ketma-ketlikdagi faoliyati tizimidir.

Temir va uning birikmalarining, laboratoriya va sanoatda olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, hamda ishlatilishi, inson organizmidagi roli kimyo fanining o'qitilishida katta ahamiyatga ega shuningdek chuqur va mustahkam bilimlar bilan qurollantirish fanga qiziqtirish, mustaqil ishlash va fikrlashga o'rgatishdan iboratdir.

Maktab kimyo darsligi uchun kerakli hajmda dalillarni tanlash, o'quvchilar bilimini oshirishda, o'qituvchi bilimi orqali kitob, kino, radio televizor va boshqa vositalardan foydalanish demakdir.

Kelajagi buyuk mustaqil yurtimiz uchun yosh avlodni hozirgi zamon kimyo fani asoslarini ongli ravishda va puxta o'zlashtirishga erishishi, o'quvchilarni kimyoning atrofdagi tabiatni asrash va undan foydalanish uchun zarur bo'lgan ilmiy asoslari bilan, tanishtirish, ilmiy bilishning vositalardan biri bo'lgan kimyo eksperimentidan

foydalana oladigan qilib tarbiyalash, talabalarni mehnatga va mustaqil bilim olishga o`rgatishdan iborat.

O`quvchilar bilimiga quyiladigan talablar esa, bilim ko`nikmalarini tekshirish ish faoliyatini kuzatish, og`zaki so`rash, sinov, yozma nazorat ishlari, kimyodan test savollarni tuzish va yechish usuli va boshqa ta`limning turli bosqichlarida talabalarni bilim va ko`nikmalariga qo`yiladigan talablardir.

Ularning o`ziga xos belgilari quyidagilardir: maqsad, o`quv jarayoni sub`ektining o`quv materialini o`zlashtirish usullari va shakllari. Biz bitiruv malakaviy ishini malakaviy amaliyot davrida bajarishga harakat qildik. Mavzuni turli ta`lim metodlarini qo`llab, o`quvchilarga tushuntirdik. Har bir sinfda alohida metodni qo`llab mavzuni tushuntirishga harakat qildik.

Ushbu bitiruv malakaviy ishi “Temir va uning birikmalariga doir misol masalalar yechish metodikasi” mavzusida yozilgan temir gruppachasi elementlari va ularning birikmalari va shu mavzuga doir masalalar echish metodikasi bo`lib, bunda aniq va qiziqarli ma`lumotlar, turli xil yo`nalishda va turlicha murakkablik darajasidagi masalalar olingan va echish usullari ko`rsatilgan masalalar to`plami o`quvchilarni tafakkur doirasini kengaytirishga, olingan bilimlarni kamchilik tomonlarini to`ldirishga, fizika, kimyo, matematikadan olgan bilimlarini amalda qo`llashga, xulosalar chiqarishga, ilmiy izlanishlarga qiziqish ortirishga yordam beradi.

Xulosa o`rnida shuni aytish lozimki, ushbu bitiruv malakaviy ishimda berilgan nazariy bilimlar va masalalardan nafaqat maktab o`quvchilari balki, akademik litseylar, kasb- hunar kollejlari o`quvchilari uchun kimyodan olgan bilimlarini chuqurlashtirishga xizmat qiladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'xati.**

1. Karimov I.A. "Barkamol avlod O'zbekiston taraqqiyotining poydevori". Toshkent. O'zbekiston 1997-yil.
2. Qodirov.Z. Muftaxov.A.G "Anorganik kimyo" Toshkent. O'zbekiston 1996-yil.
3. Parpiyev.N.A ; Raximov.R.H ; Muftaxov.A.G. "Aorganik kimyo". Toshkent. "O'zbekiston" 2000-yil.
4. Muftaxov.A.G.; Omonov.H.T.; Mirzayev.R.O. "Umumiy kimyo". Toshkent. "O'qituvchi" 2002-yil.
5. Muftaxov.A.G. "Olimpiadadan masalalar va ularni yechish usullari" Toshkent "O'qituvchi" 1993 yil
6. Mardonov.U.M; Abdulhayeva.M.M. "Umumiy kimyo". Toshkent. "O'zbekiston" 2002-yil.
7. Lutfillayev.E.L.; Berdiyev.A.T.; Mamadyarova.X.S. "Aorganik kimyo" Samarqand 2009-yil.
8. Abdusamatov A. Ziyayev R. Akbarov B. "Kimyodan testlar va ularning yechimlari" Toshkent "O'qituvchi" 2001.
9. Sereda G. M. "Kimyodan konkurs masalalari" Moskva 1986.
10. Asqarov.I, G'opirov.K, "Kimyodan masala va mashqlar yechish" Toshkent "Sharq" 2009 yil.
11. Magdesiyeva.N.N, Kuzmensko.N.E. "Ximiyadan masalalar yechishni o'rganaylik". Toshkent. "O'qituvchi" 1991 yil
12. Toshpo'latov.Yu.T, Isoqov Sh.S. "Anorganik kimyo" Toshkent "O'qituvchi" 1992 yil.
13. Saidnosirova Z. "Anorganik kimyo", Toshkent, O'zbekiston" 1994 yil.
14. Xomchenko G.P, Xomchenko E.G, "Kimyodan masalalar" Toshkent, "O'zbekiston" 2001 yil
15. Xomchenko G.P "Kimyo" Toshkent "O'qituvchi" 2001
16. Ensiklopedik lug'at "Yosh ximik" Toshkent-1990
17. Asqarov.I.R, To'xtaboyev.N.X, G'opirov.K.G'. "Kimyo" 9-sinf darslik. Toshkent-2010
18. Ma'naviy-ma'rifiy, ta'limiy jurnal "Maktabda kimyo" 2(14)-son, 2010-yil
19. Glinka.H.L. "Umumiy kimyo" Moskva 1953 yil.
20. Goldfarb.I, Xodakov.R, Dodonov.O. "Kimyodan masalalar yechish" 7-11-sinf uchun qo'llanma Toshkent "O'qituvchi" 1990.

