O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

KIMYO KAFEDRASI

“NOORGANIK KIMYO” FANIDAN “SAKKIZINCHI GURUHNING D-ELEMENTLARI” MAVZUSI BO‘YICHA

KONTENT

(60530100-Kimyo yo`nalishi uchun)

GULISTON-2026

UDK: 546.72/.74

Lapasova F.A.“Noorganik kimyo”. O‘quv kontenti.- Guliston: 2026. -20 b.

Ushbu o‘quv kontenti oliy ta’limning bakalavriyat bosqichi 60530100-Kimyo ta’lim yo‘nalishi bo‘yicha majburiy fanlar qismiga tegishli “**Noorganik kimyo**” fani dasturi asosida “**Sakkizinchi guruhning d-elementlari**” mavzusi bo‘yicha tayyorlangan bo‘lib, rodiy va iridiy elementlarining tabiiy manbalari, fizik va kimyoviy xossalari, olinishi va amaliy ahamiyati yoritilgan.

Mazkur o‘quv kontenti Guliston davlat universiteti O‘quv Uslubiy Kengashining 20___ yil ____ _____ dagi ___-sonli bayoniga asosan chop qilishga (elektron platformaga joylashga) tavsiya etildi.

Taqrizchi: Ermatova A.A. - GulDU, “Kimyo” kafedrasi dotsenti.

Sakkizinchi guruhning d-elementlari

Ajratilgan soat-2

Asosiy savollar:

1. d-elementlarning umumiy tavsifi**.**
2. d-elementlarning olinishi va xossalari.
3. Birikmalarining tuzilishi va xossalari.

Kalit so'zlar: temir, kobalt, nikel, ishqor, konsentrlangan nitrat kislota, suyultirilgan sulfat kislota, temir birikmalari, oksidlanish darajasi.

GLOSSARIY (ГЛОССАРИЙ)

O'zbek tilida	Ingliz tilida	So'z yoki iboraning ma'nosi
Modda	substance	jism tashkil topgan bo'lsa shu modda deyiladi
Kimyoviy element	chemical element	bu yadrosining musbat zaryadi bir xil
Oddiy modda	simple matter	bitta element atomlaridan tashkil topgan
Murakkab modda	Advanced Article	har – xil element atomlaridan tashkil topgan
Normal sharoit	normal conditions	0^0C harorat va 760 mm.sim.ust.yoki 101,34 KPa
Kimyoviy bog'lanish	chemical link	Har bir kimyoviy moddalar bir-birlari bilan birikib turish xususiyati
Elektromanfiylik	Elektromanfiylik	Ionlanish energiyasi bilan elektronga moyillik yig'indisi
Oksidlanis darajasi –	The level of oxidation	Element atomining shartli zaryadi u nol musbat va ma'nfiy bo'lishi mumkin.
Elektron donor	Electron donor	Kimyoviy jarayonda elektron beruvchi atom, ion yoki molekula.
Elektron akseptor	Electron acceptor	Kimyoviy jarayonda elektron qabul qiluvchi atom, ion yoki molekula.

Kristall panjara	Crystal lattice	Kristall modda tarkibidagi zarrachalarning fazoda tartibli joylashish tizimi.
Elektr o‘tkazuvchanlik	Electrical conductivity	Moddaning elektr toki o‘tishiga imkon berish xususiyati.
Supero‘tkazuvchanlik	Superconductivity	Muayyan kritik haroratdan pastda elektr qarshiligining nolga tushishi bilan tavsiflanadigan hodisa.
Endoedral fulleren	Endohedral fullerene	Ichki bo‘shlig‘ida metall atomi yoki boshqa zarracha joylashgan fulleren.
Ekzoedral hosila	Exohedral derivative	Fullerenning tashqi uglerod karkasiga atom yoki funksional guruhlar biriktirilishi natijasida hosil bo‘lgan birikma.
Nanotexnologiya	Nanotechnology	Nanoo‘lchamdagi material va tuzilmalarni olish, o‘rganish hamda amaliyotda qo‘llash bilan shug‘ullanuvchi yo‘nalish.
Molekulyar kristall	Molecular crystal	Kristall panjarasi alohida molekulalardan tashkil topgan qattiq modda.
Redoks jarayoni	Redox process	Oksidlanish va qaytarilish jarayonlari bir vaqtda sodir bo‘ladigan kimyoviy reaksiya.
Piroliz	Pyrolysis	Moddalarni kislorodsiz yoki kislorod cheklangan sharoitda yuqori harorat ta’sirida parchalash jarayoni.

Ekstraksiya	Extraction	Aralashma tarkibidagi komponentni mos erituvchi yordamida ajratib olish usuli.

1-savolning bayoni: d-elementlarning umumiy tavsifi.

VIII B guruhining o‘ziga xos xususiyati shundan iboratki, u katta davrlarda joylashgan d-elementlarning uchta triadasini birlashtiradi. Ushbu elementlarning kichik davrlarda elektron analoglari mavjud emas.

Birinchi triada elementlari — Fe, Co, Ni — temir oilasi deb ataladi. Ikkinchi va uchinchi triada elementlari, ya’ni Ru (ruteniy), Rh (rodiy), Pd (palladiy), Os (osmiy), Ir (iridiy), Pt (platina) platina metallari deb nomlanadi.

Temir oilasi elementlari atomlarining platina metallari atomlaridan farqi shundaki, ularning elektron tuzilishida erkin f-qobiq mavjud emas. Ushbu holat temir oilasi elementlarining kimyoviy xususiyatlarini belgilaydi.

VIII B guruh elementlarida tashqi qavatdan oldingi energetik sathning d-qobig‘i deyarli to‘lib boradi. Biroq d-qobiqdagi barcha elektronlar ham kimyoviy bog‘lanish hosil qilishda ishtirok etmaydi.

Odatda esa temirning murakkab birikmalarida +3 va +2 oksidlanish darajalari, kobalt uchun +3, nikel uchun esa +2 oksidlanish darajasi xarakterlidir.

VIII B guruh metallariga yuqori zichlik va yuqori suyuqlanish harorati xos. Fe, Co va Ni ferromagnit xususiyatga ega. VIII B guruhining barcha elementlari yaxshi kompleks hosil qiluvchilar hisoblanadi.

Temir oilasi elementlari o‘rtacha kimyoviy faollikka ega metallardir. Standart elektrod potensiallari qatorida ular vodoroddan chaproqda joylashadi. Platina metallari esa standart elektrod potensiallari qatorining oxirgi qismida joylashgan bo‘lib, past kimyoviy faolligi bilan ajralib turadi.

Platina metallari asbobsozlikda, organik sintez jarayonlarida katalizator sifatida hamda korroziyaga chidamli qotishmalar olishda qo‘llaniladi.

Temir oilasi elementlari kimyoviy elementlar davriy sistemasining to‘rtinchi davrida joylashgan. Fe va Co kumushsimon-oq metallar, Ni esa sarg‘ish-oq rangli metalldir.

Temir va kobaltning murakkab birikmalarida +2 va +3 oksidlanish darajalari, nikel birikmalarida esa +2 oksidlanish darajasi eng xarakterli hisoblanadi.

Marganes kichik guruhi elementlariga o‘xshab, temir oilasi elementlari ham oksidlanish darajasi 0 ga teng bo‘lgan birikmalar — karbonillar hosil qilish qobiliyatiga ega. $[Fe(CO)_5]$, $[Co(CO)_8]$, $[Ni(CO)_4]$

2-savolning bayoni: d-elementlarning olinishi va xossalari.

Fe — o‘rtacha faollikka ega metall bo‘lib, metallarga xos umumiy xususiyatlarni namoyon qiladi.

1. Nam havoda zanglashi. Temirning o‘ziga xos xususiyati nam havoda zanglashidir:

$$4Fe + 6H_2O + 3O_2 = 4Fe(OH)_3$$

Namlik bo‘lmagan quruq havoda temir 150°C dan yuqori haroratdagina sezilarli reaksiyaga kirisha boshlaydi. Kuchli qizdirilganda temir kuyindisi — Fe_3O_4 hosil bo‘ladi:

$$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$$

Kislorod bo‘lmagan sharoitda temir suvda erimaydi. Juda yuqori haroratda esa suv bug‘i bilan reaksiyaga kirishib, vodorodni siqib chiqaradi:

$$3Fe + 4H_2O\ (г) = 4H_2\uparrow + Fe_3O_4\ (t)$$

2. Galogenlar va oltingugurt bilan o‘zaro ta’siri. Temir yuqori haroratda galogenlar va oltingugurt bilan reaksiyaga kirishadi:

$$2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$$

$$Fe + S = FeS$$

Birinchi reaksiyada temir(III) xlorid, ikkinchisida esa temir(II) sulfid hosil bo‘ladi.

*3. Oksidlovchi xususiyati kuchsiz kislotalar bilan o‘zaro ta’siri.*Temir xlorid kislota (HCl) va suyultirilgan sulfat kislota H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishadi:

$$Fe° + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2\uparrow$$

Umumiy ion tenglama: Xlorid kislota bilan:$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$

Suyultirilgan sulfat kislota bilan: $Fe + H_2SO_4\ (p) = FeSO_4 + H_2\uparrow$

Temir faollik qatorida vodoroddan chaproqda joylashgani sababli oddiy kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi.

*4. Oksidlovchi kislotalar bilan o‘zaro ta’siri.*Temir nitrat kislota HNO_3 va konsentrlangan sulfat kislota H_2SO_4 bilan o‘ziga xos tarzda reaksiyaga kirishadi:

$$Fe° - 3\bar{e} \rightarrow Fe^{3+}$$

Konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalar odatdagi haroratda temirni passivlashtiradi, ya’ni uning sirtida metallning keyingi erishiga to‘sqinlik qiluvchi himoya qatlami hosil bo‘ladi. Kuchli qizdirilganda temir asta-sekin erishi mumkin, bunda vodorod ajralib chiqmaydi.

Suyultirilgan nitrat kislotada temir erib, temir(III) nitrat hosil qiladi, nitrat kislota esa azot(II) oksidgacha qaytariladi:

$$Fe + 4HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + NO\uparrow + 2H_2O$$

5. Faolligi pastroq metallarning tuzlari bilan o‘zaro ta’siri. Temir o‘zidan kam faol metallarni ularning tuzlari eritmalaridan siqib chiqaradi. Masalan, mis(II) sulfat bilan reaksiyasi:

$$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$$

Natijada temir(II) sulfat hosil bo‘ladi va erkin mis ajralib chiqadi.

*6. Gazsimon uglerod monooksid bilan o‘zaro ta’siri.*Temir gazsimon uglerod monooksid bilan 200°C haroratda va bosim ostida reaksiyaga kirishib, temir pentakarbonil hosil qiladi:

$$Fe + 5CO\ (g) \rightarrow Fe^0(CO)_5\ (200°C, P)$$

Bu birikma temir pentakarbonil deb ataladi. Uning tarkibida temirning oksidlanish darajasi 0 ga teng. Temir pentakarbonil zaharli modda hisoblanadi.

Kobalt va uning birikmalari

Kimyoviy aktivligi jihatidan kobalt temirdan keyin turadi. U oksidlovchi kislotalarda oson, oddiy kislotalarda esa sekin eriydi:

$$Co + 2HCl \rightarrow CoCl_2 + H_2$$

Oddiy birikmalarda kobaltning oksidlanish darajasi +2, kompleks birikmalarda esa +3 eng barqaror hisoblanadi. Kobalt (II) tuzlarining suvdagi eritmalari odatda pushti rangga bo‘yalgan bo‘ladi.

Kobalt (II) gidroksid. Kobalt (II) tuzlariga ishqorlar ta’sir ettirilganda hosil bo‘ladi:

$$CoSO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + Co(OH)_2$$

Havoda $Co(OH)_2$ ning pushti cho‘kmasi asta-sekin qo‘ng‘ir tusga kirib, kobalt (III) gidroksidga aylanadi: $4Co(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Co(OH)_3$

$Co(OH)_2$ - kuchli kislotalarda eriydigan kuchsiz asos:

$$Co(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CoCl_2 + 2H_2O$$

$Co(OH)_2$ qizdirilganda kobalt (II) -oksid CoO hosil bo‘ladi.:

$$Co(OH)_2 \rightarrow CoO + H_2O$$

Kobalt birikmalari kompleks hosil qilishga moyil (koordinatsion son = 6):

$$Co(OH)_2 + 6NH_3 \rightarrow [Co(NH_3)](OH)_2$$

Nikel va uning birikmalari

Nikel suyultirilgan nitrat kislotada oson, xlorid va sulfat kislotalarda esa sekin eriydi.

$$Ni + 2HCl \rightarrow NiCl_2 + H_2$$

Ni^{2+} ioni suvli eritmalarda yashil rangga ega. Nikel uchun +2 oksidlanish darajasi eng xarakterlidir. Nikel oksidi va gidroksidi asosli xarakterga ega.

$$NiO + H_2SO_4 \rightarrow NiSO_4 + H_2O$$

$$NiCl_2 + 2NaOH \rightarrow Ni(OH)_2(yashil) + 2NaCl$$

$$Ni(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow NiSO_4 + 2H_2O$$

Ikki valentli nikel birikmalari ammiak bilan quyidagi komplekslarni hosil qilishi mumkin: $Ni(OH)_2 + 6NH_3 \rightarrow [Ni(NH_3)_6](OH)_2$

3-savolning bayoni: Birikmalarining tuzilishi va xossalari.

Temir (II) birikmalariga FeO - Fe (II) –oksid kiradi. U qiyin eriydigan qora pirofor kukun, suvda erimaydi. Kimyoviy xossalariga ko‘ra FeO – asosli oksid. Kislotalar bilan o‘zaro ta’sirlashib, tuzlar hosil qiladi:

$$FeO + 2HCl = FeCl_2 + H_2O$$

Oksidlovchilar ta’sirida osonlikcha Fe^{3+} birikmalariga o‘tadi, masalan:

$$4FeO + O_2 = 2Fe_2O_3$$

$$3FeO + 10HNO_3 = 3Fe(NO_3)_3 + NO + 5H_2O$$

$Fe(OH)_2$ – gidroksid – oq rangli, suvda erimaydigan qattiq modda. Kimyoviy xossalari bo‘yicha kuchsiz asos, kislotalar bilan oson reaksiyaga kirishadi, ishqorlar bilan esa reaksiyaga kirishmaydi. $Fe(OH)_2$ beqaror modda: havo kirmasdan qizdirilganda parchalanadi, havoda esa o‘z-o‘zidan oksidlanadi:

$$Fe(OH)_2 = FeO + H_2O\ (t)$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$$

Fe (II) tuzlariga amaliy jihatdan eng muhimlari: $FeSO_4$, $FeCl_2$, $Fe(NO_3)_3$, FeS, FeS_2. Ishqoriy metallar va ammoniy tuzlari bilan kompleks va qo‘sh tuzlar hosil bo‘lishi xosdir:

$Fe(CN)_2 + 4KCN = K_4[Fe(CN)_6]$ (sariq qon tuzi)

$FeCl_2 + 2KCl = K_2[FeCl_4]$

Mor tuzi $(NH_4)_2SO_4 \bullet FeSO_4 \bullet 6H_2O$

Temir kuporosi $FeSO_4 \bullet 7H_2O$

1. Suvli eritmalarda eruvchan Fe2+ tuzlari gidrolizga uchrab, kislotali muhit hosil qiladi: $Fe^{2+} + H_2O \leftrightarrow FeOH^+ + H^+$

2. Tipik tuzlarning umumiy xususiyatlarini namoyon etadi (ion almashinuv o‘zaro ta’siri): $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S\uparrow$

$FeCl_2 + 2NaOH = Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$

$FeSO_4 + BaCl_2 = FeCl_2 + BaSO_4\downarrow$

3. Kuchli oksidlovchilar bilan oson oksidlanadi.

$Fe^{2+} - 1\bar{e} \rightarrow Fe^{3+}$

$10Fe^{+2}SO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 5Fe^{+3}(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$

Fe^{2+} kationlarini aniqlash uchun sifat reaksiyalari:

a) $3Fe^{2+} + 2[Fe(CN)_6]^{3-} = Fe_3[Fe(CN)_6]_2\downarrow$

b) ishqor ta’sirida och yashil cho‘kma $Fe(OH)_2$ tushadi, u havoda asta-sekin yashil tusga kiradi, so‘ngra qo‘ng‘ir $Fe(OH)_3$ ga aylanadi.

Fe (III) birikmalariga Fe_2O_3 - temir (III) –oksid kiradi. U qizil-qo‘ng‘ir kukun, suvda erimaydi. Tabiatda - "qizil temirtosh" deb ataladi. Fe_2O_3 – amfoterlik xususiyatiga ega bo‘lgan asosli oksid.

1. Asoslik xossalari kislotalar bilan reaksiyaga kirishish qobiliyatida namoyon bo‘ladi:

$$Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2O_3 + 6HNO_3 = 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2O$$

2. Ishqorlarning suvli eritmalarida Fe_2O_3 erimaydi, ammo qattiq oksidlar, ishqorlar va karbonatlar bilan suyuqlantirilganda ferritlar hosil bo‘ladi:

$$Fe_2O_3 + CaO = Ca(FeO_2)_2 \text{ (t)}$$

$$Fe_2O_3 + 2NaOH = 2NaFeO_2 + H_2O \text{ (t)}$$

$$Fe_2O_3 + MgCO_3 = Mg(FeO_2)_2 + CO_2\uparrow \text{ (t)}$$

3. Fe_2O_3 – metallurgiyada temir olish uchun boshlang‘ich xomashyo hisoblanadi:

$$Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO \quad \text{или} \quad Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$$

$Fe(OH)_3$ – temir (III) gidroksid. $Fe(OH)_3$ – juda kuchsiz asos ($Fe(OH)_2$ dan ancha kuchsiz). $Fe(OH)_3$ amfoter xususiyatga ega.

1. Kislotalar bilan reaksiyalar oson kechadi:

$$Fe(OH)_3 + 3HCl = FeCl_3 + 3H_2O$$

2. $Fe(OH)_3$ ning yangi cho‘kmasi issiq konsentrlangan KOH yoki NaOH eritmalarida erib, gidroksokomplekslar hosil qiladi:

$$Fe(OH)_3 + 2KOH = K_3[Fe(OH)_6]$$

Ishqoriy eritmada $Fe(OH)_3$ ferratlargacha oksidlanishi mumkin (erkin holatda ajratib olinmagan temir kislotasi H_2FeO_4 tuzlari):

$$2Fe(OH)_3 + 10KOH + 3Br_2 = 2K_2FeO_4 + 6KBr + 8H_2O$$

Fe^{3+} tuzlari amaliy jihatdan eng muhimlari quyidagilardir: $Fe_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$, $Fe(NO_3)_3$, $Fe(SCN)_3$, $K_3[Fe(CN)_6]$. Qo‘sh tuzlar - temir achchiqtoshlarining hosil bo‘lishi xarakterli:

$$(NH_4)Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$$

$$KFe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$$

Fe^{3+} tuzlari ko‘pincha qattiq holatda ham, suvli eritmada ham rangga ega bo‘ladi. Bu gidratlangan shakllar yoki gidroliz mahsulotlari mavjudligi bilan tushuntiriladi.

Kimyoviy xossalari. 1. Fe^{3+} ning barcha eruvchan tuzlari suvli eritmalarda kuchli gidrolizlangan:

$$Fe^{3+} + H_2O \leftrightarrow FeOH^{2+} + H^+$$

$$FeOH^{2+} + H_2O \leftrightarrow Fe(OH)_2^+ + H^+$$

$$Fe(OH)_2^+ + H_2O \leftrightarrow Fe(OH)_3\downarrow + H^+$$

Fe^{3+} tuzlarining suvdagi eritmalari kuchli kislotali reaksiyaga ega. Fe^{3+} tuzlari kuchsiz kislota anionlari bilan qaytmas gidrolizga uchraydi. Kuchli qaytaruvchilar bilan reaksiyalarda Fe^{3+} tuzlari oksidlovchi faollikni namoyon etadi:

$$2FeCl_3 + 2KI = 2FeCl_2 + I_2\downarrow + 2KCl$$

$$Fe_2(SO_4)_3 + H_2S = 2FeSO_4 + S\downarrow + H_2SO_4$$

Fe^{3+} tuzlari eritmalariga ishqorlar va ammiakning suvli eritmalari ta’sir ettirilganda cho‘kma hosil bo‘ladi:

$$Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$$

Fe^{3+} kationlarini aniqlash uchun sifat reaksiyalari:

а) $4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3\downarrow$

б) $Fe^{3+} + 3SCN^- \leftrightarrow Fe(SCN)_3$ Fe (III) rodanid

CoO – kobalt (II)-oksid. To‘q-yashil (deyarli qora). Termik barqaror. Havoda O_2 ni yutadi. Co1–xO gomogenlik sohasiga ega. Suv, ammiak gidrati bilan ta’sirlashmaydi. Amfoterlik xossalarni namoyon etadi (asos xossalari ustunroq turadi); suyultirilgan kislotalar, konsentrlangan ishqorlar bilan birikadi. Kislorod ta’sirida oksidlanadi, vodorod bilan qaytariladi.

1. $CoO_{(q)} + 7H_2O$ F $[Co(H_2O)_6]^{2+} + 2OH^-$; $pЭК^{25} = 14{,}37$.
2. $CoO + 2HCl(suyul.) = CoCl_2 + H_2O$.
3. $CoO + 2NaOH(kons.) + H_2O \xrightarrow{\tau} Na_2[Co(OH)_4]\downarrow(ko‘k)$
4. $6CoO + O_2(havo) = 2(Co^{II}Co^{III}_2)O_4$ (390 – 700 °C).
5. $4CoO + O_2 + 24(NH_3\cdot H_2O)[\ kons.] = 4[Co(NH_3)_6](OH)_3(sariq) + 18H_2O$.
6. $CoO + 2HF = CoF_2 + H_2O$ (300 – 400 °C).
7. $CoO + H_2 = Co + H_2O$ (120 – 500 °C).
8. $2CoO + 2SiO_2 = Co_2SiO_4(binafsha)$ [1300 – 1450 °C].
9. $CoO + Al_2O_3 = (CoAl_2)O_4(ko‘k)$

$Co(OH)_2$ – kobalt (II)-gidroksid. To‘q-binafsha kristallar yoki ko‘k amorf (yangi cho‘ktirilgani). Kobalt (II) tuzlarining eritmasida uzoq turganda pushti-qizilga bo‘yaladi. Nam holda havodan O_2 va SO_2 ni yutadi. Suvda erimaydi. Organik muhitda ko‘k gidrati $Co(OH)_2\cdot 0{,}67H_2O$ cho‘kadi. Amfoterlik xossalarni namoyon etadi (asos xossalari ustunroq); suyultirilgan kislotalar, konsentrlangan ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi. Ammiak ta’sirida eritmaga o‘tadi. Qaytaruvchi.

1. $Co(OH)_2 = CoO + H_2O$
2. $Co(OH)_2 + 2HCl(suyul.) = CoCl_2 + 2H_2O$.
3. $Co(OH)_2 + CoCl_2(suyul.) = CoCl(OH)\downarrow(yashil)$,

   $Co(OH)_2 + CoCl_2(10\%\text{-li}) = Co_2Cl(OH)_3\downarrow(pushti)$.
4. $Co(OH)_2 + 2NaOH(50\%\text{-li}) \xrightarrow{\tau} Na_2[Co(OH)_4]\downarrow(binafsha)$.
5. $Co(OH)_2 + 6(NH_3\cdot H_2O)[kons.] = [Co(NH_3)_6](OH)_2(sariq) + 6H_2O$.
6. $4Co(OH)_2 + O_2 = 4CoO(OH) + 2H_2O$
7. $2Co(OH)_2(nam) + CO_2 \xrightarrow{\tau} Co_2CO_3(OH)_2 + H_2O$.
8. $2Co(OH)_2 + H_2O_2(kons.) = 2CoO(OH)\downarrow + 2H_2O$
9. $2Co(OH)_2 + E_2 + 2NaOH(suyul.) = 2CoO(OH)\downarrow + 2NaE + 2H_2O$ (E = Cl, Br).

10. $2Co(OH)_2 + NaClO = NaCl + H_2O + 2CoO(OH)\downarrow$.

11. $Co(OH)_2 + 2Al(OH)_3 = (CoAl_2)O_4$(ko‘k) $+ 4H_2O$ (600 – 800 °C).

NiO – nikel (II)- oksid. Bunzenit. Sariq, inert atmosferada qizdirilganda jigarrang, havoda qiz-dirilganda to‘q-yashil bo‘lib qoladi. Termik barqaror, cho‘g‘lantirilganda kis-lotalar, suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. Amfoterlik xossalarni namoyon etadi (asosli xossalari ustunroq); kislotalar, qizdirilganda ishqorlar va tipik metall oksidlari bilan reaksiyaga kirishadi. Konsentrlangan ammiak gidrati ta’sirida eritmaga o‘tadi.

1. $NiO_{(q)} + 7H_2O$ F $[Ni(H_2O)_6]^{2+} + 2OH^-$; $pЭК^{25} = 15{,}77$.

2. $NiO + 2HCl$(suyul.) $= NiCl_2 + H_2O$,

$NiO + H_2SO_4$(suyul.) $= NiSO_4 + H_2O$,

$NiO + 2HNO_3$(suyul.) $= Ni(NO_3)_2 + H_2O$.

3. $NiO + 2NaOH = Na_2NiO_2$(yashil) $+ H_2O$ (400 °C),

$NiO + BaO = (BaNi)O_2$(qora) [1200 °C].

4. $NiO + 6(NH_3 \cdot H_2O)$[kons.] $\xrightarrow{\tau}$ $[Ni(NH_3)_6](OH)_2$(ko‘k) $+ 5H_2O$.

5. $NiO + H_2 = Ni + H_2O$ (200 – 400 °C),

$NiO + C$(koks) $= Ni + CO$ (300 – 400 °C).

6. $2NiO + SiO_2 = Ni_2SiO_4$ (1200 °C).

$Ni(OH)_2$ – Nikel (II)-gidroksid. Och-yashil, qizdirilganda parchalanadi. Suvda erimaydi. Eritmadan gidrat ko‘rinishida $Ni(OH)_2 \cdot nH_2O$ cho‘kadi, konsentrlangan sulfat kislota ustida saqlanganda $Ni(OH)_2 \cdot 0{,}67H_2O$ ga o‘tadi. Amfoterlik xossalarni namoyon etadi (asosli xossalari ustunroq); suyultirilgan kislotalar, qizdirilganda ish-qorlar reaksiyaga kirishadi. Ammiak gidrati ta’sirida eritmaga o‘tadi. Kuchsiz qaytaruvchi.

1. $Ni(OH)_2 = NiO + H_2O$ (230 – 360 °C).

2. $Ni(OH)_2 + 2HCl$(suyul.) $= NiCl_2 + 2H_2O$.

3. $Ni(OH)_{2(к)} + NaOH_{(к)} = Na_2[Ni(OH)_4]$.

4. $Ni(OH)_2 + 6(NH_3 \cdot H_2O)$[kons.] $= [Ni(NH_3)_6](OH)_2 + 6H_2O$.

5. $Ni(OH)_2 + 4(NH_3 \cdot H_2O) + 2NH_4Cl$(kons.) $= [Ni(NH_3)_6]Cl_2 + 6H_2O$.

6. $2Ni(OH)_2 + Cl_2 + 2KOH$(kons.) $= 2NiO(OH)\downarrow + 2KCl + 2H_2O$,

$6Ni(OH)_2 + KBrO_3$(to‘yingan) $= 6NiO(OH)\downarrow + KBr + 3H_2O$ (qayn.).

7. $Ni(OH)_2 + K_2S_2O_6(O_2) + 2KOH$(kons.) $+ (n - 2)H_2O = NiO_2 \cdot nH_2O\downarrow$(qora) $+ 2K_2SO_4$,

$4(NiO_2 \cdot nH_2O)$[susp.] $\xrightarrow{\tau}$ $4NiO(OH)\downarrow + O_2\uparrow + (4n - 2)H_2O$ (qayn.).

8. $2Ni(OH)_2(susp.) \xrightarrow{электролиз} H_2\uparrow (katod) + 2NiO(OH)\downarrow (anod)$.

$NiSO_4$ – Nikel sulfat. Och-sariq (krstallogidrati – yashil, morenozit), cho‘g‘lantirilganda parchalanadi. Suvda yaxshi eriydi (kation bo‘yicha gidrolizlanadi). Ishqorlar, ammiak gidrati, kuchli oksidlovchilar bilan ta’sirlashadi. Kompleks hosil qilish reaksiyalariga kirishadi.

1. $2NiSO_4 = 2NiO + 2SO_2 + O_2$ ($t > 700$ °C).

2. $NiSO_4 \cdot 7H_2O = NiSO_4 + 7H_2O$ (280 °C).

3. $NiSO_4(suyul.) + 6H_2O = [Ni(H_2O)_6]^{2+} + SO_4^{2-}$,

$[Ni(H_2O)_6]^{2+} + H_2O \; F \; [Ni(H_2O)_5(OH)]^{+} + H_3O^{+}$; $pK_k = 10{,}92$.

4. $2NiSO_4(kons.) + 2NaOH(suyul.) = Ni_2SO_4(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$,

$NiSO_4(suyul.) + 2NaOH(kons.) = Ni(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$.

5. $NiSO_4 + 4(NH_3 \cdot H_2O)[10\%\text{-li}] = [Ni(H_2O)_2(NH_3)_4]SO_4 + 2H_2O$.

$NiSO_4 + 6(NH_3 \cdot H_2O)[\ kons.] = [Ni(NH_3)_6]SO_4 + 6H_2O$.

6. $2NiSO_4 + NaClO + 4NaOH(suyul.) = 2NiO(OH)\downarrow + NaCl + 2Na_2SO_4 + H_2O$.

7. $NiSO_4 + 2KCN(suyul.) = Ni(CN)_2\downarrow + K_2SO_4$,

$Ni(CN)_2 + 2KCN(kons.) + H_2O = K_2[Ni(CN)_4]\cdot H_2O\downarrow$ (sovuqda).

8. $2NiSO_4 + 2H_2O \xrightarrow{электролиз} 2Ni\downarrow (katod) + O_2\uparrow (anod) + 2H_2SO_4$.

$NiCl_2$ – Nikel (II)-xlorid. Sarg‘ish-jigarrang kristallar yoki sariq kukun, qizdirilganda uchuvchan. Suvda yaxshi eriydi (kation bo‘yicha gidrolizlanadi). Yashil $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ kris-tallogidrati quyidagi tuzilishga ega: $[Ni(H_2O)_4Cl_2]\cdot 2H_2O$. Konsentrlangan xlorid kislota, suyuq ammiakda yomon eriydi. Konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalar, ishqorlar, ammiak gidrati, kislorod, vodorod bilan ta’sirlashadi. Almashinish va kompleks hosil qilish reaksiyalariga kirishadi.

1. $NiCl_2 \cdot 6H_2O = NiCl_2 + 6H_2O$ (175 – 250 °C).

2. $NiCl_2(suyul.) + 6H_2O = [Ni(H_2O)_6]^{2+} + 2Cl^{-}$ (pH < 7).

3. $NiCl_{2(q)} + H_2SO_4(kons.) = NiSO_4 + 2HCl\uparrow$ (qayn.).

4. $3NiCl_{2(q)} + 8HNO_3(30\%\text{-li}) = 3Ni(NO_3)_2 + 3Cl_2\uparrow + 2NO\uparrow + 4H_2O$ (qayn.).

5. $NiCl_2(kons.) + NaOH(suyul.) = NiCl(OH)\downarrow + NaCl$,

$NiCl_2(suyul.) + 2NaOH(kons.) = Ni(OH)_2\downarrow + 2NaCl$.

6. $NiCl_2 + NH_3 \cdot H_2O(suyul.) = NiCl(OH)\downarrow + NH_4Cl$,

$NiCl_2 + 6(NH_3 \cdot H_2O)[\ kons.] = [Ni(NH_3)_6]Cl_2 + 6H_2O$,

$NiCl_2 + 6NH_{3(g)} \xrightarrow{\tau} [Ni(NH_3)_6]Cl_2$ (20 °C).

7. $NiCl_2 + H_2 = Ni + 2HCl$ (400 – 500 °C).

8. $2NiCl_2 + O_2 = 2NiO + 2Cl_2$ (t > 700 °C).

9. $NiCl_2 + F_2 = NiF_2 + Cl_2$ (150 – 400 °C),

$NiCl_2 + 2KF(suyul.) = NiF_2\downarrow + 2KCl.$

10. $NiCl_2 + H_2S$(to‘yingan) $= NiS\downarrow + 2HCl$,

$NiCl_2 + NH_4HS = NiS\downarrow + NH_4Cl + HCl.$

11. $NiCl_2 \xrightarrow{MCl} (MNi)Cl_3$, $M_2[NiCl_4]$

$NiCl_2 + 3CsCl = Cs_3[NiCl_5]$ (700 °C).

12. $2NiCl_2(suyul.) + H_2O + 2Na_2CO_3(suyul.) = Ni_2CO_3(OH)_2\downarrow + 4NaCl + CO_2\uparrow.$

13. $NiCl_2(kons.) + NaHCO_3(kons.) = NiCO_3\downarrow + NaCl + HCl$

14. $NiCl_2(suvsiz) + 2en_{(c)} = [Ni(en)_2]Cl_2$(ko‘k)

[en – etilendiamin $NH_2CH_2CH_2NH_2$].

15. $NiCl_2 + 2H_2L = [Ni(HL)_2]\downarrow$(qizil) $+ 2HCl$

(suyul. CH_3COOH, $NH_3 \cdot H_2O$ da; HL – dimetilglioksim $C_4H_8O_2N_2$).

16. $NiCl_2 + 2Na(C_5H_5) = [Ni(C_5H_5)_2]$(yashil) $+ 2NaCl$

17. $NiCl_{2(c)} \xrightarrow{электролиз} Ni\downarrow$ (katod) $+ Cl_2\uparrow$ (anod).

Nazorat uchun savollari:

1. VIII B guruh d-elementlariga qaysi kimyoviy elementlar kiradi? Ularning elektron tuzilishi va umumiy xususiyatlarini tavsiflang.

2. Temir oilasi elementlari (Fe, Co, Ni) va platina metallari (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt) ning fizik va kimyoviy xususiyatlari o‘rtasidagi farqlarni tushuntiring.

3. Temirning tabiatda zanglashi, kislorod, suv bug‘i, galogenlar va oltingugurt bilan o‘zaro ta’sir reaksiyalarini yozing.

4. Temirning suyultirilgan kislotalar, oksidlovchi kislotalar va faolligi past metallar tuzlari bilan reaksiyalarini izohlang. Passivlanish hodisasi nimadan iborat?

5. Kobalt va uning birikmalarining kimyoviy xossalarini tavsiflang. CoO va $Co(OH)_2$ ning olinishi, kislotalar bilan reaksiyasi va oksidlanish jarayonlarini tushuntiring.

6. Nikelning asosiy kimyoviy xossalari, oksidlanish darajalari va kompleks birikmalar hosil qilish xususiyatlarini bayon qiling.

7. Temir(II) va temir(III) birikmalarining tarkibi, tuzilishi, kimyoviy xossalari hamda o‘zaro farqlarini tushuntiring. Fe^{2+} va Fe^{3+} ionlarini aniqlash reaksiyalarini yozing.

8. Temir, kobalt va nikelning oksidlari, gidroksidlari va tuzlarining kimyoviy xossalarini taqqoslang. Ularning kompleks birikmalar hosil qilish reaksiyalariga misollar keltiring.

Asosiy xulosalar:

VIII B guruh d-elementlari — temir (Fe), kobalt (Co), nikel (Ni) va platina metallari — o‘ziga xos fizik va kimyoviy xususiyatlarga ega bo‘lgan o‘tish metallari hisoblanadi. Ushbu elementlar yuqori zichligi, mustahkamligi, issiqlikka chidamliligi hamda kompleks birikmalar hosil qilish qobiliyati bilan ajralib turadi. Temir, kobalt va nikel ferromagnit xususiyatlarga ega bo‘lib, sanoat va texnikada muhim ahamiyat kasb etadi.

Temirning asosiy oksidlanish darajalari +2 va +3 bo‘lib, uning birikmalari oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida faol ishtirok etadi. Kobalt birikmalarida +2 va +3, nikel birikmalarida esa asosan +2 oksidlanish darajalari kuzatiladi. Ushbu metallarning oksidlari, gidroksidlari va tuzlari kislotalar, ishqorlar hamda oksidlovchilar bilan turlicha reaksiyaga kirishadi. Shuningdek, ular ammiak va boshqa ligandlar bilan kompleks birikmalar hosil qiladi.

Platina metallari kimyoviy faolligining pastligi, korroziyaga chidamliligi va katalitik xususiyatlari bilan ahamiyatlidir. Ular kimyo sanoati, organik sintez, asbobsozlik va maxsus qotishmalar ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi.

Adabiyotlar:

1. Parpiyev N.A., Kadirova Sh.A., Ibragimova Yu.E., Raxmonova D.S. Noorganik kimyo – I, II, III bosqich. Darslik. T.: “Mumtoz so‘z” nashriyoti. 2019.-170 b.

2. Parpiyev N.A., Kadirova Sh.A., Nuraliyeva G.A., Raxmonova D.S. Noorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari – Toshkent. “Noshir” nashriyoti. 2020.-274 b.

3. Parpiyev N.A., Muftaxov A.G., Raximov X.R. Anorganik kimyo. - Toshkent. “O‘zbekiston”. 2003.-504 b.

4. Kadirova Sh.A., Raxmonova D.S., Razzoqova S.R., Torambetov B.S. Noorganik kimyodan amaliy mashg‘ulot va nazorat savollari. “O‘zbekiston”. 2023

Mavzu yuzasidan test savollari

1. VIII B guruhining temir oilasiga qaysi elementlar kiradi?

A) Cr, Mn, Fe B) Fe, Co, Ni C) Ru, Rh, Pd D) Cu, Ag, Au

2. Temirning eng xarakterli oksidlanish darajalari qaysilar?

A) +1 va +4 B) +2 va +3 C) +3 va +5 D) +1 va +2

3. Qaysi metallar ferromagnit xususiyatga ega?

A) Fe, Co, Ni B) Fe, Cu, Zn C) Co, Ag, Au D) Ni, Hg, Pb

4. Temir nam havoda oksidlanganda zang tarkibida asosan qaysi modda hosil bo‘ladi?

A) FeO B) $FeCl_3$ C) $Fe(OH)_3$ D) FeS

5. Temir kuchli qizdirilganda kislorod bilan reaksiyaga kirishib, qaysi oksidni hosil qiladi?

A) FeO B) Fe_2O_3 C) Fe_3O_4 D) $Fe(OH)_2$

6. Temir xlor bilan reaksiyaga kirishganda qanday modda hosil bo‘ladi?

A) $FeCl_2$ B) $FeCl_3$ C) Fe_2O_3 D) FeS

7. Temirning suyultirilgan xlorid kislota bilan reaksiyasi natijasida qaysi gaz ajraladi?

A) O_2 B) Cl_2 C) H_2 D) SO_2

8. Temir konsentrlangan nitrat kislota bilan odatdagi haroratda ta’sirlashganda qanday hodisa kuzatiladi?

A) Yonish B) Passivlanish C) Vodorod ajralishi D) Cho‘kma hosil bo‘lishi

9. Temir mis(II) sulfat eritmasiga tushirilganda qaysi metall ajralib chiqadi?

A) Rux B) Kumush C) Mis D) Nikel

10. Temir pentakarbonilning formulasi qaysi?

A) $Fe(CO)_3$ B) $Fe(CO)_4$ C) $Fe(CO)_5$ D) $Fe_2(CO)_5$

Javoblar:

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

Qo‘shimcha test savollari:

1. Kobalt(II) tuzlarining suvdagi eritmalari odatda qanday rangda bo‘ladi?

A) Pushti B) Qora C) Sariq D) Rangsiz

2. Kobalt(II) gidroksidning formulasi qaysi?

A) CoOH B) $Co(OH)_2$ C) $Co(OH)_3$ D) Co_2O_3

3. Kobalt(II) gidroksid havoda oksidlanganda qaysi birikma hosil bo‘lishi mumkin?

A) $CoCl_2$ B) CoS C) $Co(OH)_3$ D) $CoCO_3$

4. Nikel birikmalarida eng xarakterli oksidlanish darajasi qaysi?

A) +1 B) +2 C) +4 D) +6

5. Nikel(II) gidroksid qanday rangli cho‘kma hosil qiladi?

A) Oq B) Qizil-qo‘ng‘ir C) Och-yashil D) Qora

6. Nikel(II) xloridning formulasi qaysi?

A) NiCl B) $NiCl_2$ C) $NiCl_3$ D) Ni_2Cl_3

7. Fe^{2+} ionlariga ishqor ta’sir ettirilganda qanday cho‘kma hosil bo‘ladi?

A) $Fe(OH)_2$ — och yashil B) $Fe(OH)_3$ — qizil-qo‘ng‘ir C) $Cu(OH)_2$ — ko‘k D) $Ni(OH)_2$ — och yashil

8. Fe^{3+} ionlarini aniqlash uchun qaysi reaktivdan foydalanish mumkin?

A) NaCl B) KSCN C) KNO_3 D) Na_2SO_4

9. Platina metallari qaysi xususiyati bilan ajralib turadi?

A) Suv bilan juda faol reaksiyaga kirishishi B) Kimyoviy faolligi yuqori bo‘lishi C) Korroziyaga chidamliligi va katalitik faolligi D) Barchasining ferromagnit bo‘lishi

10. Fe, Co va Ni ning kompleks birikmalar hosil qilish xususiyati nimaga bog‘liq?

A) Faqat atom massasiga B) Faqat metallarning rangiga C) Metall ionlarining ligandlar bilan koordinatsion bog‘ hosil qilish qobiliyatiga D) Faqat suyuqlanish haroratiga

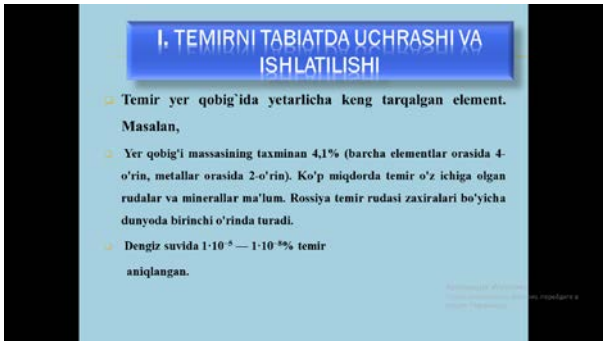
Javoblar:

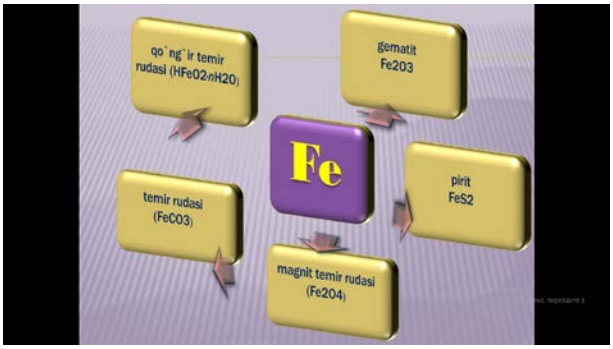
1A	6B
2B	7A
3C	8B
4B	9C
5C	10C

Mavzu bo’yicha taqdimotlar





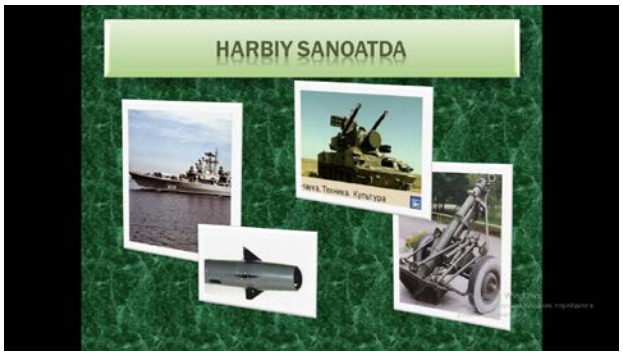












II. FIZIK XOSSALARI.

- *Temir nisbatan yumshoq, egiluvchan, kumushrang kulrang metalldir.*
- *Suyuqlanish harorati- 1535 C*
- *Qaynash harorati taxminan 2800 C*
- *770 C dan past haroratlarda temir ferromagnit xususiyatlarga ega(u osongina magnitlanadi va undan magnit yasash mumkin).*
- *770 C dan yuqori haroratda temirning ferromagnitlik xossalari yo`qoladi.*



III. Kimyoviy xossalari

Temir, ikkita tashqi elektrondan voz kechib, +2 oksidlanish darajasini ko'rsatadi;

uchta elektrondan voz kechish (ikkita tashqi va oxirgi energiya darajasidan bitta superoktet), +3 oksidlanish darajasini ko'rsatadi.

$Fe\text{-}2e = Fe^{+2}$ $Fe\text{-}3e = Fe^{+3}$

1. Temir aktiv metalldir. Havoda himoya oksidi plyonkasi hosil bo'lib, metallning zanglashiga yo'l qo'ymaydi..

$$3Fe + 2O_2 = Fe_2O_3 \cdot FeO$$

2. Nam havoda temir oksidlanadi va qisman gidratlangan temir (III) oksididan iborat zang bilan qoplanadi.

$$4Fe + 3O_2 + 6H_2O = 4Fe(OH)_3$$

3. Oddiy moddalar bilan ta`sirlashuvi

3.1 kislorodda yonishi

$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$

3.2 xlor bilan reaksiyasi

$2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$

3.3 oltingugurt bilan ta`sirlashuvi

$Fe + S = FeS$



4. Temirdan o'ng tomonida elektrokimyoviy kuchlanish qatorida joylashgan metallarni tuz eritmalaridan siqib chiqaradi:

$$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$$

5. Yuqori haroratlarda (700-900 °C) temir suv bug'lari bilan reaksiyaga kirishadi:

$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2$

6. KISLOTALAR BILAN:

Temir xlorid va suyultirilgan (taxminan 20%) sulfat kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, temir (II) tuzlarini hosil qiladi:

$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$

$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$

Temir konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Bu kislotalar metall yuzasida shunday kuchli va zich oksidli plyonka hosil qiladiki, metall butunlay passiv bo'lib, boshqa reaksiyalarga kirmaydi. Temir suyultirilgan nitrat kislotada eriydi.

$8Fe + 30HNO_3 = 8Fe(NO_3)_3 + 3NH_4NO_3 + 9H_2O$

Fe^{2+} VA Fe^{3+} IONLARINING SIFAT REAKSIYALARI

$FeSO4 + K_3[Fe(CN)_6] = KFe^{+2}[Fe^{+3}(CN)_6] + K_2SO_4$

(qizil qon tuzi; turnbul ko`ki)

$FeCl_3 + K_4[Fe(CN)_6] = KFe^{+3}[Fe^{+2}(CN)_6] + 3KCl$

(sariq qon tuzi; berlin lazuri)

$FeCl_3 + 3KCNS = Fe(CNS)_3 + 3KCl$

KOBALTNI TABIATDA UCHRASHI VA ISHLATILISHI

Kobalt metalini ilk bor 1735-yilda shved kimyogari Yu. Brand rudalardan ajratib olgan. Kobaltning yer qobig'idagi massa ulushi $4 \cdot 10^{-3}$% ni tashkil qiladi. Kobalt minerallar tarkibiga kiradi: karolit $CuCo_2S_4$, linneit Co_3S_4, kobaltin CoAsS, sferokobaltit $CoCO_3$, smaltin $CoAs_2$ va boshqalar. Hammasi bo'lib 30 ga yaqin kobalt o'z ichiga olgan minerallar ma'lum. Kobalt mishyak, temir, nikel, xrom, marganets va mis bilan birga keladi.Dengiz suvi tarkibi taxminan $1{,}7 \cdot 10^{-10}$% ni tashkil qiladi.

Kobalt erkin holda yaltiroq, oqish kulrang metall. Temirga nisbatan ancha qattiq va mo'rt.

Hozirgi ajratib olinayotgan Kobaltning taxminan 65%i maxsus qotishma va po'latlar, 10%i katalizatorlar, 10%i pigmentlar tayyorlashda qo'llaniladi. Kobalt birikmalari rangli shishalar, keramika, organik sintez uchun katalizatorlar olishda, neft va ammiakni tozalashda, moy bo'yoqlarni quritishda, chiroyli va turg'un emal va bo'yoqlar, yarimo'tkazgichlar (CoSb2, CoSb3) va o'ta kesgich asboblar tayyorlashda ishlatiladi. So'nggi yillarda radioaktiv ^{60}Co tibbiyotda saraton kasalligini davolashda qo'llanmoqda. Hayvonlardagi anemiya kasalligiga qarshi kurashda ham Kobaltdan foydalaniladi.





FIZIK XOSSALARI.



Kobalt ikkita modifikatsiyasi mavjud bo'lgan qattiq metalldir. Xona haroratidan 427 °C gacha bo'lgan haroratda α-modifikatsiya barqaror. 427 °C dan erish nuqtasi (1494 ° C) gacha bo'lgan haroratda kobaltning β-modifikatsiyasi barqaror. Kobalt ferromagnit modda. Kobalt erkin holda yaltiroq, oqish kulrang metall.Temirga nisbatan ancha qattiq va mo'rt.

KIMYOVIY XOSSALARI

1. Kobaltning kimyoviy aktivligi temirdan biroz kam. Odatdagi sharoitda barqaror. Havoda kobalt 300 °C dan yuqori haroratlarda oksidlanadi.
2. Barcha kobalt oksidlarini vodorod bilan qaytarib olinadi;

$$Co_3O_4 + 4H_2 = 3Co + 4H_2O$$

3. Kobalt qizdirilganda galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi, faqatgina ftor bilan kobaltning (III) valentli birikmalari hosil bo'ladi.

$$2Co + 3F_2 = 2CoF_3$$
$$Co + Cl_2 = CoCl_2$$

NIKELNI TABIATDA UCHRASHI VA ISHLATILISHI

Nikelni dastlab 1751-yilda shved kimyogari Nikel Kronstedt kashf qilgan va nom qo'ygan. „Nikel" nomi kupfernikel minerali — Kupfernickel (NiAs) nomidan olingan (nem. Kupfer — mis, Nickel — jin). Bu mineral ko'rinishi bilan mis rudalariga o'xshab konchilarni ko'p chalg'itgani uchun shunday nom olgan.

Tabiatda nikel o`zining asosiy minerallari pentlandit NiS·FeS, millerit NiS, gersdorfit NiAsS, ulmanit NiAsSb holida uchraydi. Ular asosan mis-nikel sulfidlarga boy polimetall rudalarga aralashgan bo`ladi.

FIZIK XOSSALARI.



- Nikel kumush kabi oq, qattiq metall. Nikel ferromagnit moddalar turkumiga kiradi. Nikel kimyoviy aktivlik jihatidan temir bilan kobaltdan keyinda turadi.
- Sof holda olingan nikel juda plastik bo`lib, bu esa unga bosim ostida ishlov berish imkoniyatini beradi.

KIMYOVIY XOSSALARI

1. Nikel suyultirilgan nitrat kislotada yaxshi eriydi:
$$3Ni + 8HNO_3 = 3Ni(NO_3)2 + 2NO + 4H_2O$$
2. Shuningdek qaynoq sulfat kislotada ham eriydi:
$$Ni + 2H_2SO_4 = NiSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$
3. Xlorid va suyultirilgan sulfat kislotalar nikel bilan reaksiyasi sekin boradi. Konsentrlangan nitrat kislota nikelni passivlashtiradi, lekin qizdirilgandan so`ng reaktsiya davom etadi.

4. Nikel (II) gidroksid kislotali muhitda oksidlovchilar ta`siriga chidamli, ishqoriy muhitda galogenlar ta`sirida oksidlanadi.
$$2Ni(OH)_2 + Br_2 + 2KOH = 2Ni(OH)_3 + 2KBr$$



