

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXCYC TA'LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUXANDISLIK - IQTISODIYOT INSTITUTI

SANOAT TEXNOLOGIYASI FAKULTETI

KIMYO KAFEDRASI

AMALIY MASHG'ULOTLARI

USLUBIY QO'LLANMA

Tuzuvchilar:

katta.o'qituvchi. F.Nazarov

assistent Z. Xidirova

Taqrizchilar:

Qarshi DU dotsenti,

t.f.n. M.Xurraov

Kimyoviy texnologiya kafedrası

dotsenti t.f.n O.Panjiyev

«Kimyo» fanidan amaliy mashg'ulotni bajarish buyicha ushbu o'quv qullanma oliy uquv yurtlarida kimyo fanini uzlashtiradigan fakultetlarning bakalavrlari uchun muljallangan bulib, ushbu ma'ruza matni O'zbekiston Milliy Universiteti tomonidan tuzilib tasdiklangan (2008 yil) yangi dastur asosida tuzilgan. Unda texnika yunalishlari talabalariga mos tushadigan kimyo bulimlari va mavzulari tanlangan xamda bayon kilingan. Xar qaysi bulim oxirida shu bulim mavzulariga doir nazorat savollari berilgan. Ushbu ma'ruza matnlaridan barcha nokimyoviy bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari foydalanishlari mumkin.

Ma'ruza matni «Kimyo» kafedrasining - sonli _____ 2012 yildagi yigilishida, ST fakulteti uslubiy komissiyasining ____ sonli _____ 2012 yildagi yigilishida va institut uslubiy kengashining _____ sonli _____ 2012 yildagi yigilishida kurib chiqilgan xamda ma'qullanib chop etishga va ko'paytirib foydalanishga tavsiya etilgan.

MUNDARIJA

№	Amaliy mashg'ulot mavzulari	Betlar
1	Kimyoviy formula va tenglamalar tuzish.....	4
2	Kimyoviy formulalar yuzasidan hisoblar	6
3	Nisbiy molekulyar massalarni hisoblab topish	8
4	Kimyoviy tenglamalar yuzasidan xisoblar.....	11
5	Kimyoviy reaksiyalar tezligiga kontsentratsiya va haroratning ta'siri bo'yicha masalalar echis.....	13
6	Atomlarning tuzilishi	17
7	Atomlar elektron qobiqlarining tuzilishi	19
8	Eritmalar tayyorlash bo'yicha hisoblar.....	26
9	Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining	31
10	Kimyoviy reaksiyalar turlari yuzasidan mashqlar.....	36
11	Kompleks birikmalar yuzasidan mashqlar.....	40
12	Adabiyotlar	49

I. AMALIY MASHG'LOT

KIMYOVIY FORMULA VA TENGLAMALAR TUZISH.

Ishning maqsadi: Kimyoviy elementlardan valentlik yuzasar tuzish va formulalardan foydalanib kimyoviy reaksiya tenglamalarini tuzish.

Kimyoviy formulalar tuzish.

Kimyoviy birikmalarning sifat va miqdoriy tarkibi kimyoviy formulalar yordamida ifodalanadi. Formulalar ikki xil bo'ladi: oddiy va haqiqiy formulalar.

A) OKSIDLAR FORMULARINI TUZISH.

Buning uchun biror element belgisidan keyin kislorod belgisi yoziladi, keyin ular ustiga element valentliklari rim raqamida beriladi va bu raqamlar joylari almashtirilib element belgisi indeksiga yoziladi, masalan: $\overset{I}{H}_2 \overset{II}{O}$, $\overset{IV}{C}_2 \overset{II}{O}_4$ bu yerda 1 soni yozilmaydi, chunki element belgisi 1 raqamini ko'rsatadi, indeksda juft sonlari bo'lsa, ular qisqartirilib yoziladi, masalan: $C_2H_4 - CH_2$

ko'rinishida yoziladi. $\overset{1}{Na}_2 \overset{II}{O}$, $\overset{III}{Al}_2 \overset{III}{O}_3$, $\overset{II}{Fe}_2 \overset{III}{O}_3$ aniqrog'i

FeO , $\overset{II}{Fe}_2 \overset{III}{O}_3$, $\overset{VII}{Mn}_2 \overset{III}{O}_7$ va hokazolar.

B) ASOSLAR FORMULARINI TUZISH

Asoslar tarkibi metall atomidan va bir yoki bir nechta gidroksil OH guruhidan tashkil topgan bo'ladi. Ularning formulalarini yozishdan oldin, metall atomi belgisi yoziladi keyin bir valentli OH gurux yozilib metall valentligiga, muvofiq formula tuziladi: Masalan, $NaO \overset{1}{H}$, $\overset{II}{Ca} (OH)_2$, $\overset{III}{Al} (OH)_3$, $\overset{V}{Fe} (OH)_2$, $\overset{III}{Fe} (OH)_3$ va xakazo.

V) KISLOTALARNING FORMULARINI TUZISH.

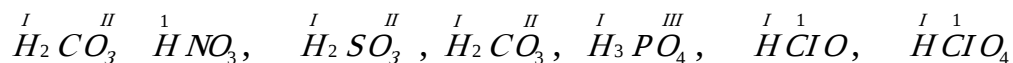
Kislotalar tarkibiga ko'ra 2 xil bo'ladi;

kislorodli kislotalar va

kislorodsiz kislotalar

Kislorodsiz kislotalar formulalarini tuzishdan oldin vodorod belgisi yozilib, keyin kislorodsiz kislota qoldig'i yoziladi va valentlikka muvofiq formula tuziladi. Masalan, HCl, HBr, H₂S, HCN va boshqalar.

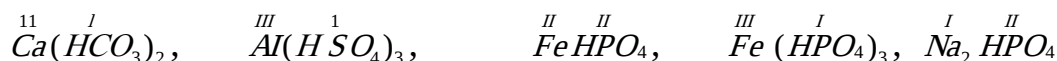
Kislorodli kislotalar formulalarini tuzishda avval vodorod belgisi yoziladi, keyin kislota qoldig'i ioni belgisi qo'yiladi. Kislota qoldig'i valentligiga muvofiq vodorod ioni soni belgilanadi. Masalan,



G) TUZLARNING FORMULALARINI TUZISH

Tuzlar tarkibiga ko'ra normal, nordon, asosli va boshqa turlarga bo'linadi. Tuzlar formulalarini tuzishda, oldin metall atomi yoziladi, keyin esa kislota qoldig'ini yozib, metall va kislota qoldig'i valentliklariga muvofiq formula tuziladi. Masalan, $\overset{1}{Na}\overset{1}{Cl}$, $\overset{1}{K}_2\overset{11}{S}$, $\overset{III}{Al}_2\overset{II}{S}_3$, $\overset{III}{Al}\overset{I}{Br}_3$, $\overset{11}{Ca}\overset{II}{SO}_4$,

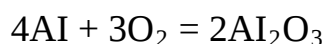
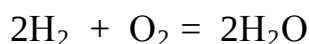
$Al_2(SO_4)_3$ bular normal yoki o'rta tuzlardir.



$\overset{I}{Na}\overset{I}{H}_2\overset{I}{PO}_4$ Asosli tuzlar formulalarini tuzishda, metall atomi bilan kislota qoldig'i orasida bir yoki bir nechta OH gurux joylashtiriladi: MgOHCl, Al(OH)₂Cl, AlOHCl₂ va hokazolar.

KIMYOVIY TENGLAMALAR TUZISH.

Moddalar massasining saqlanish qonuniga muvofiq kimyoviy formulalardan foydalanib kimyoviy tenglamalar tuziladi. Tenglamadagi tenglik belgisining oldiga reaksiyaga kirishuvchi moddalarni, orqasiga esa reaksiya mahsulotlari yoziladi. Masalan:



NAZORAT SAVOLLARI

1. Davriy sistemaning 2 va 3 davrda joylashgan elementlarining yuqori oksidlari formulalarini tuzing.

2. Davriy sistemaning 1 va 2 – nchi guruh elementlari gidroksidlarining formulalarini tuzing.

3. C, Si, N, P, As, Mn ning yuqori valentli kislotalarining formulalarini tuzing.

4. HNO_3 , H_2SO_4 ba H_3PO_4 larning natriyli, kaltsiyli, temir (P) – va temir (SH) – hamda Al bilan hosil qilgan tuzlarining formulalarini tuzing.

MgOHCl , AlOHBr_2 , KH_2PO_4 , Na_2HPO_4 tuzlarining hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini yozing.

2 - AMALIY MASHG'ULOT.

KIMYOVIY FORMULALAR YUZASIDAN HISOBLAR

Ishdan ko'zda tutilgan maqsad. Eng oddiy va haqiqiy yoki molekulyar formulalarni topish, formulalar yuzasidan hisoblar o'tkazish.

Kimyoviy birikmalarning sifat va miqdoriy tarkibi kimyoviy formulalar bilan ifodalanadi. Birikma molekulasi tarkibida qanday atomlar va nechtdan borligini aniq ko'rsatuvchi formulalar haqiqiy boshqacha aytganda molekulyar formulalar deyiladi.

Ba'zan, kimyoviy formulalar molekuladagi atomlarning mutlaq sonini emas, balki xar xil elementlarning atomlari soni orasidagi nisbatni kursatadi. Bunday formulalar eng oddiy, boshqacha aytganda, empirik formulalar deyiladi.

ENG ODDIY FORMULANI TOPISH.

Birikmaning molekulyar massasi ma'lum bo'lmasa, uning eng oddiy formulasini topish bilan kifoyalanishga to'g'ri keladi, eng oddiy formula esa birikmaning haqiqiy formulasiga hamma vakt ham to'g'ri kelavermaydi.

Birikmaning eng oddiy formulasini topish uchun:

birikmaning foiz tarkibini va

shu birikma tarkibiga kirgan elementlarning atom massalarini bilish kerak.

Misol: Tarkibida 33,3% natriy, 20,29% azot va 46,38 % kislorod bo'lgan birikmaning eng oddiy formulasi topilsin.

Yechish. Bu birikma tarkibida x atom natriy, y atom azot va z atom kislorod bor deylik. Bunda masala $\text{Na}_x \text{N}_y \text{O}_z$ formuladagi x, y, z ni topishdan iborat bo'ladi.

Natriyning atom massasi 23 (yaxlitlab olingan), azotniki 14 va kislorodniki 16 ekanini e'tiborga olinsa, shu modda molekusida $23 \cdot x$ og'irlik qism natriy, $14 \cdot y$

og'irlik qism azot va $16 \cdot z$ og'irlik qism kislorod borligi topiladi. Shunday qilib, quyidagi tengliklar bo'ladi:

$$23x = 33,3 \%$$

$$14y = 20,29 \%$$

$$16z = 46,38 \%$$

Bu tenglamalardan x , y , z qiymatlari topiladi:

$$x = 33,3 : 23 = 1,45$$

$$y = 20,29 : 14 = 1,45$$

$$z = 46,38 : 16 = 2,9 \text{ ёки}$$

$$x : y : z = \frac{33,3}{23} : \frac{20,29}{14} : \frac{46,38}{16} = 1,45 : 1,4562,9;$$

Bu sonlar molekuladagi element atomlarining nisbiy sonini ko'rsatadi va atom faktorlari deb ataladi. Ammo molekulada butun sondagi atomlar bo'ladi. $x : y : z$ nisbatni butun sonlar bilan ifodalash uchun (2) tenglamaning o'ng tomonini 1,45 ga bo'linadi, ya'ni

$$x : y : z = \frac{1,45}{1,45} : \frac{1,45}{1,45} : \frac{2,9}{1,45} = 1 : 1 : 2 \quad (3)$$

kelib chiqadi.

Demak, birikma molekulasida 1 atom natriyga 1 atom azot va 2 atom kislorod to'g'ri keladi.

Bu shartni NaNO_2 , $\text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_4$, $\text{Na}_3\text{N}_3\text{O}_6$ va hokazo formulalar qondiradi. Birikmaning molekulyar massasi ma'lum bo'lmagan sababli, bu formulalarning qaysi biri, shu birikmaning haqiqiy formulasi ekanini aytib bo'lmaydi. Eng oddiy formula NaNO_2 dir.

2.2. HAQIQIY FORMULANI TOPISH.

Birikmaning haqiqiy kimyoviy formulasini topish uchun:

moddaning foiz tarkibini;

uning molekulyar massasini va

uning tarkibiga kirgan elementning atom massalarini bilish kerak.

Misol Etanning tarkibida 80% uglerod va 20 % vodorod bor. Uning molekulyar massasi 30. Etanning formulasini toping.

Yechish. Etan molekulasida uglerod atomlarining soni x ni vodorod atomlarining soni y ga nisbati topiladi:

$$x : y = \frac{80}{12} : \frac{20}{1} = 6,67 : 20 = 1 : 3$$

Demak, etanning eng oddiy formulasi CH_3 , bu birikmaning molekulyar massasi esa 15 ga teng bo'ladi. Etanning haqiqiy molekulyar massasi esa 30, ya'ni ikki marta katta. Shunday qilib, etanga ikkilangan formulani qabul qilish kerak, ya'ni uning formulasi $-\text{C}_2\text{H}_6$ bo'ladi.

Kimyoviy formulalardan foydalanib, turli xil hisoblashlar qilinadi:

3 – AMALIY MASHG'ULOT.

III. NISBIY MOLEKULAR MASSALARNI HISOBLAB

TOPISH.

Misol. Kimyoviy formulasi H_3PO_4 bo'lgan ortofosfat kislotaning nisbiy molekulyar massasini hisoblab toping.

Yechish. Nisbiy molekulyar massani hisoblab topish uchun birikmani hosil qilgan elementlarning nisbiy atom massalarini atomlar sonini hisobga olgan holda qo'shib chiqish lozim:

$$Mr(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 3 + 31 + 64 = 98.$$

2. MURAKKAB MODDADAGI KIMYOVIY ELEMENTLARNING MASSA NISBATLARINI HISOBLAB TOPISH

Misol. Kimyoviy formulasi HNO_3 bulgan nitrat kislotadagi elementlarning massa nisbatlarini hisoblab toping.

Yechish. Elementlarning nisbiy atom massalarini va kimyoviy birikma tarkibiga kiradigan atomlar sonini bilgan holda shu elementlarning massa nisbatlarini aniqlash mumkin:

$$m(\text{H}) : m(\text{N}) : m(\text{O}) = 1 : 14 : 48$$

$$1 + 14 + 48 = 63$$

Bu 63 massa qism, nitrat kislota tarkibida 1 massa qism vodorod, 14 massa qism azot va 48 massa qism kislorod borligini bildiradi. Massa qismlarini massaning istalgan birligi (g, kg, t.) yordamida ifodalash mumkin.

Masalan, 63 g nitrat kislota tarkibida 1 g vodorod, 14 g azot va 48 g kislorod bor, shunga mos ravishda 64 tonna tarkibida 1 t H_2 , 14 t N va 48 t O_2 bo'ladi.

MURAKKAB MODDADAGI KIMYOVIY ELEMENTLARNING MASSA ULUSHLARINI HISOBLAB TOPISH.

Misol. Sulfat kislota H_2SO_4 dagi kimyoviy elementlarning massa ulushlarini aniqlang va ularni foizlarda ifodalang.

Yechish. 1) sulfat kislota ning nisbiy molekulyar massasi hisoblab topiladi:
 $M_r(H_2SO_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98$

elementlarining massa ulushlarini hisoblab topiladi:

Buning uchun nisbiy molekulyar massaning son qiymati: 1ga teng, deb qabul qilinadi. Keyin quyidagicha mulohaza yuritiladi:

98 massa qism H_2SO_4 1 ga muvofiq keladi.

2 massa qism H x ga muvofiq keladi, ya'ni

$$98 : 2 = 1 : x$$

$$x = \frac{2 \cdot 1}{98} = 0,0204; \quad x = 0,0204 \text{ yoki } 2,04 \%$$

Bundan ko'rinib turibdiki, murakkab moddada kimyoviy elementning massa ulushi shu element massasining berilgan moddaning nisbiy molekulyar massasiga nisbatan topiladi. Shuni e'tiborga olib va elementning massa ulushini w harfi bilan belgilab, massa ulushlar quyidagicha topiladi

$$w(H) = \frac{2}{98} = 0,0204 \text{ ёки } 2,04\%; \quad w(S) = \frac{32}{98} = 0,3265 \text{ yoki } 32,65 \%$$

$$w(O) = \frac{64}{98} = 0,6531 \text{ yoki } 65,31 \%$$

4) Berilgan modda tarkibiga kiradigan kimyoviy elementlarning massa ulushlari ma'lum bo'lganda moddaning kimyoviy formulasini keltirib chiqarish.

Masala. Modda 0,4 (40%) massa ulushli kaltsiy Ca 0,12 (12%) massa ulushli uglerod C va 0,48 (48%) massa ulushli kislorod O dan tarkib topganligi ma'lum. Shu moddaning kimyoviy formulasini keltirib chiqaring.

Yechish. Berilgan modda tarkibiga kiradigan kimyoviy elementlar massa ulushlarining son qiymatlarini ularning nisbiy atom massalariga bo'lish yo'li bilan atomlar sonining nisbati topiladi:

$$\frac{0,4}{40}(Ca) : \frac{0,12}{12}(C) : \frac{0,48}{16}(O) = 0,01 : 0,01 : 0,03 = 1 : 1 : 3$$

Bunday hisoblashlarda, ko'pincha, foizlarda ifodalangan massa ulushlardan foydalaniladi:

$$\frac{40}{40}(Ca) : \frac{12}{12}(C) : \frac{48}{16}(O) = 1 : 1 : 3$$

Hisoblash shuni ko'rsatdiki, berilgan moddada kaltsiyning bitta atomiga uglerodning bitta atomi va kislorodning uchta atomi to'g'ri keladi. Demak, bu moddaning kimyoviy formulasi $CaCO_3$

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Vodorod oltingugurt bilan 1:16 massa nisbatlarda birikadi. Shu elementlarning nisbiy atom massalari haqidagi ma'lumotlardan foydalanib, vodorod sulfidning kimyoviy formulasini keltirib chiqaring. Kimyoviy formulalarni keltirib chiqarish uchun moddalar tarkibining doimiylik qonuni qanday ahamiyatga ega?

2. Kimyoviy elementlarning nisbiy atom massalariga oid ma'lumotlarni tatbik etib, mis sulfatning kimyoviy formulasini tuzing: bu moddada mis, oltingugurt va kislorodning massa nisbatlari tegishli 2 : 1 : 2 ga teng.

3. Temir sulfidning massasini (m.a.b.da) quyidagi sonlar bilan ifodalash to'g'ri bo'ladimi: a) 44; b) 176; v) 150; g) 264? Nima uchun?

4. Ushbu formulalarga qarab, elementlarning massa ulushlarini foizlarda hisoblab toping: 1) $CuSO_4$; 2) Fe_2O_3 ; 3) HNO_3 .

5. 68,4 % xromga ega bo'lgan xrom oksidning oddiy formulasini toping.

2,66 g noma'lum modda to'la yonganda 1,54 g CO_2 va 4,48 g SO_2 hosil bo'lgan. Moddaning oddiy formulasini hisoblab toping.

7. Azotning vodorod bilan hosil qilgan gazsimon moddasi tarkibida 12,5 % vodorod mavjud. Birikmaning vodorodga nisbatan zichligi 16 ga teng. Birikmaning molekulyar formulasini toping.

8. Tarkibida 43,4% natriy, 16,3 % uglerod va 45,3% kislorod bo'lgan moddaning oddiy formulasini hisoblab toping.

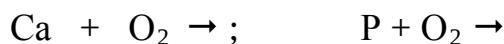
4 - AMALIY MASHGULOT

KIMYOVIY TENGLAMALAR YUZASIDAN XISOBLAR

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

1) Reaksiyaning kimyoviy tenglamasiga qarab qanday moddalar reaksiyaga kirishishi va qandaylari hosil bo'lishi haqida fikr yuritish mumkin. Reaksiyalarning tenglamalarini tuzishda quyidagicha ish yuritiladi:

2) tenglamaning chap qismida reaksiyaga kirishadigan moddalarning formulalar yoziladi, so'ngra strelka quyiladi. Bunda oddiy gazsimon moddalarning molekullari deyarli doimo ikki atomdan tarkib topishini (O_2 , H_2 , Cl_2 va x.) yodda tutish lozim:

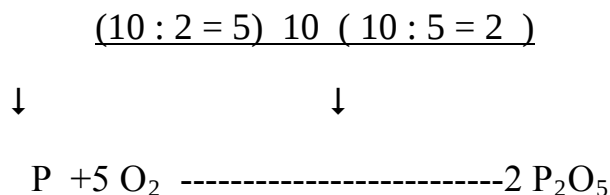
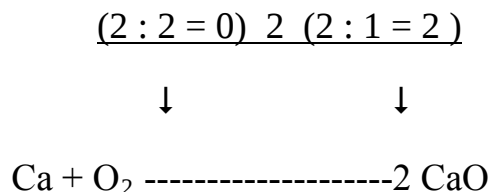


3) o'ng qismiga (strelkadan keyin) reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning formulalari yoziladi:

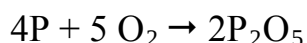
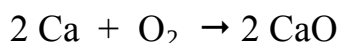


4) Reaksiyaning tenglamasi moddalar massasining saqlanish qonuni asosida tuziladi, ya'ni o'ng va chap qismlardagi atomlar soni bir xil bo'lishi kerak. Bunga erishish uchun moddalarning formulalari oldiga koeffitsentlar quyiladi. Dastlab reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibida ko'p bo'ladigan atomlarning soni tenglashtiriladi. Bu misolda bular kislorod atomlaridir. Strelkaning chap va o'ng qismlaridagi kislorod atomlari sonining eng kichik umumiy ko'paytmasi topiladi. Kaltsiyning kislorod bilan reaksiyasida eng kichik umumiy ko'paytma son 2 fosfor misolida esa 10 sonidir. Eng kichik umumiy ko'paytmani strelkaning chap va o'ng qismlaridagi tegishli atomlar

soniga (keltirilgan misollarda kislorod atomlar soniga) quyidagi sxemada ko'rsatilganidek bo'lish yo'li bilan tegishli koeffitsientlar topiladi:



Qolgan kimyoviy elementlarning atomlar soni tenglashtiriladi. Yuqoridagi misollarda kaltsiy va fosfor atomlari sonlarini tenglashtirish lozim:



Kimyoviy tenglamalarni tuzishda reaksiyalarning issiqlik effektlari ko'rsatilmaydigan hollarda tenglik ishorasi o'rniga strelka quyiladi.

MUSTAQIL ISHLASH UCHUN MISOLLAR

1. 25 g sulfat kislotadagi vodorodning o'rnini batamom olish uchun necha gramm rux kerak?

Javobi: 16,67 g.

2. 50 g uyuvchi natriy va 70 g nitrat kislota o'zaro ta'sirlashganda necha gramm natriy nitrat hosil bo'ladi?

Javobi: 94,4 g.

3. Tarkibida 98 % uglerod bo'lgan 10 kg koksni yoqish uchun necha kub metr havo sarf bo'ladi?

Javobi: 87,1 m³

4. 100 g natriy sulfat olish uchun sulfat kislota va uyuvchi natriydan necha grammdan olish kerak?

5. 40 g bertole tuzi parchalanganda necha litr kislorod hosil bo'ladi?
6. 25 l kislorod olish uchun necha mol simob (P) –oksidni parchalash lozim bo'ladi?
- 7.11 vodorod sulfidni yoqish uchun qancha hajm havo kerak bo'ladi?
8. 10 g natriy xlorid va 17 g kumush nitratning o'zaro ta'sirlashuvidan necha gramm kumush xlorid hosil bo'ladi? reaksiya tamom bo'lgandan keyin eritmada qaysi modda qancha bo'ladi?

5 - AMALIY MASHG'ULOT

KIMYOVIY REAKTSIYALAR TEZLIGIGA KONTSENTRATSIYA VA HARORATNING TA'SIRI BO'YICHA MASALALAR ECHISH.

Moddalarning o'zgarishlari haqidagi tasavvurlar. Shuningdek ularni sanoat miqyosida olishning iqtisodiy samaradorligi kimyoviy reaksiyalarning tezligi bilan bog'lik. Kimyoviy reaksiyalarning tezliklari va mexanizmlari haqidagi ta'limot kimyoviy kinetika deyiladi.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi deganda sistemaning hajmi o'zgarmaganda reaksiyaga kirishayotgan moddalardan birining konsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi tushuniladi.

Kimyoviy reaksiyalarning tezligiga reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga, reaksiyaning borish shart-sharoitlariga: konsentratsiya (c) ga, harorat (t) ga, katalizatorlarning ishtirok etish – etmasligiga, shuningdek ba'zi omillarga (masalan, gazlarda bo'ladigan reaksiyalarda bosimga, qattik moddalarning reaksiyalarida maydalanganligiga, radioaktiv nurlantirishga bog'liq.

Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, to'qnashuvlar soni shuncha ko'p bo'ladi. Shu mulohazalar va ko'p tajriba ma'lumotlari asosida kimyoviy kinetikaning asosiy qonuni ta'riflangan: bu qonun reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligini belgilab beradi:

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga proporsionaldir.

Bu qonunning matematikaviy ifodasi quyidagicha bo'ladi.

$$V = kC_A \cdot C_B$$

bunda C_B va $C_B - A$ va B moddalarning konsentratsiyalari mol/l;

k - proporsionallik koeffitsienti, u reaksiyaning tezlik konstantasi deyiladi.

Kimyoviy kinetikaning asosiy qonuni ko'pincha ta'sir etuvchi massalar qonuni ham deyiladi.

Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligi Vant-Goff qoidasi bilan aniqlanadi: harorat har 100S ga ko'tarilganda ko'pchilik reaksiyalarning tezligi 2-4 marta ortadi.

Bu bog'liklik matematik usulda ushbu nisbat bilan ifodalanadi:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot j^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Bunda V_{t_1} ba V_{t_2} – tegishli boshlang'ich (t_1) va oxirgi (t_2) haroratlardagi reaksiya tezligi,

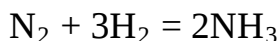
j - reaksiya tezligining harorat koeffitsienti,

y - reaksiyaga kirishuvchi moddalarning harorati 100S ga ko'tarilganda reaksiyaning tezligi necha marta ortishni ko'rsatadi.

Misollar yechimidan namunalar

1 misol.

1. Gamogen sistemada sodir bo'ladigan



reaksiya uchun tezlik ifodasi yozilsin.

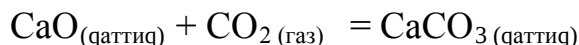
Yechish. Reaksiya tenglamasini $N_2 + H_2 + H_2 + H_2 = 2 NH_3$ shaklida yoziladi. Massalar ta'siri qonuniga muvofiq, kimyoviy reaksiya tezligi

Reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga proporsionaldir.

$$V = k[N_2][H_2][H][H] = k[N][H]^3$$

$$\text{Demak, } V = k[N][H]^3$$

2 misol. Geterogen sistemada sodir buladigan



Reaksiya uchun tezlik ifodasi yozilsin.

Yechish. Massalar ta'siri qonuniga ko'ra (agar CaO ham gaz bo'lganda edi) tezlik uchun quyidagi ifoda olinar edi:

$$V = k[\text{CaO}][\text{CO}_2]$$

Lekin (CaO) – const; agar tezlik ifodasi quyilsa,

$$V = k \text{ const} \cdot [\text{CO}_2] \text{ yoki } V = k [\text{CO}_2] \text{ buladi.}$$

3 misol. Agar reaksiya ketayotgan idish hajmi 3 marta kamaytirilsa

$2 \text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$ reaksiyasining tezligi qanday o'zgaradi?

Yechish. Hajm o'zgarguncha reaksiya tezligi quyidagicha tenglama bilan ifodalanar edi:

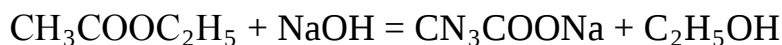
$$V = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$$

Hajm kamaytirilganda har qaysi ta'sirlashuvchi moddalar konsentratsiyasi uch marta oshadi. Unda

$$V = k(3[\text{NO}])^2(3[\text{O}_2]) = 27k[\text{NO}]^2[\text{O}_2] \text{ bo'ladi.}$$

V va V^1 ifodalarni solishtirib reaksiya tezligi 27 marta oshishi aniqlanadi.

4 misol. Sirka kislota efirning sovunlanish reaksiyasi



ko'rinishga ega bo'ladi.

Reaksiya boshlanguncha dastlabki moddalarning konsentratsiyasi: $[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] = 0,50 \text{ mol/l}$, $[\text{NaOH}] = 0,25 \text{ mol/l}$ bo'lgan. $[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]$ konsentratsiyasi $0,30 \text{ mol/l}$ bo'lgandagi reaksiya tezligi necha marta qanday o'zgarishini aniqlang.

Yechish. Dastlabki reaksiya tezligi

$$V_1 = k \cdot 0,50 \cdot 0,125 \text{ K ko'rinishda bo'ladi.}$$

$[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]$ konsentratsiyasi $0,30 \text{ mol/l}$ ga teng bo'lganda esa, uning konsentratsiya $0,20 \text{ mol/l}$ ga kamayadi $[\text{NaOH}]$ konsentratsiyasi ham shunchaga

kamayadi, ya'ni $[\text{NaOH}]$ konsentratsiyasi 0,05 mol/l ga teng bo'ladi. reaksiya tezligi:

$$V_2 = k \cdot 0,30 \cdot 0,50 = 0,015 k$$

Reaksiya tezligi quyidagi nisbatda kamayadi.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{0,125k}{0,015k} = 83 \text{ marta kamayadi.}$$

5 misol. 50°C haroratda reaksiya 3 min. 20 s davom etadi. Reaksiya tezligining temperatura koeffitsienti 3 ga teng. Bu reaksiya 30 va 100°C da qancha vaqtda tugaydi.

Yechish. Harorat 50 dan 100°C gacha oshirilganda Vant Goff qoidasiga ko'ra reaksiyaning tezligi quyidagicha ortadi:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot j^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \text{ ya'ni } 3^{\frac{100 - 50}{10}} = 3^5 = 243 \text{ marta}$$

Agar 50°C da reaksiya 200 c da (3 min. 20 c.) tugaydigan bo'lsa, 100°C da $200/243 = 0,82$ c da tugaydi. 30°C da reaksiyaning tezligi.

$$3^{\frac{50 - 30}{10}} = 3^2 = 9 \text{ marta}$$

kamayadi va reaksiya $200 \cdot 9 = 1800$ c, ya'ni 30 minutdan keyin tugaydi.

6 misol. Reaksiya tezligining temperatura koeffitsienti 2,8 ga teng. Harorat 20 dan 75°C gacha ko'tarilganda reaksiya tezligi necha marta ortadi.

Yechish. Harorat farqi $75 - 20 = 55$ ya'ni $\Delta t = 55^\circ\text{C}$ bo'lganligi uchun 20 va 75°C dagi reaksiya tezligini V va V^1 bilan ifodalab, quyidagilarni yozish mumkin:

$$\frac{V^1}{V} = 2,8^{55/10} = 2,8^{5,5}; \quad \lg \frac{V^1}{V} = 5,5 \lg 2,8 = 5,5 \cdot 0,447 = 2,458$$

bunda $V^1/V = 287$. Reaksiya tezligi 287 marta ortadi.

7 misol. Reaksiya tezligining temperatura koeffitsienti 2 ga teng bo'lganda, harorat 40 dan 200°C ga ko'tarilsa reaksiya tezligi necha marta ortadi?

$$\text{Yechish. } V_{t_2} = V_{t_1} \cdot j^{\frac{t_2 - t_1}{10}} = 2^{\frac{200 - 40}{10}} = 2^{16} = 65000 \text{ marta tezlik oshadi.}$$

MUSTAQIL ECHISH UCHUN MASALALAR

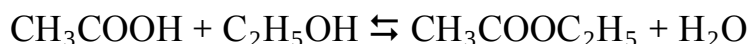
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ sistemasida reaksiya tezligini 50 marta oshirish uchun vodorod konsentratsiyasi necha marta ko'paytirilishi kerak?

Javobi: 3,7 marta

1. Agar gazlar aralashmasining hajmi ikki marta oshirilsa $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ sistemada reaksiya tezligi necha marta o'zgaradi?

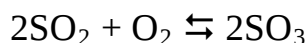
Javob: 8 marta

2. Sirka kislota bilan etil spirt orasidagi reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



3. Agar eritma ikki marta suyultirilsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

Gazlar aralashmasining hajmi 3 marta kamaytirilsa, quyidagi reaksiya tezligi qanday o'zgaradi:



4. Temperatura 500C ga oshirilganda reaksiya tezligi 1200 marta oshgan. Reaksiyaning temperatura koeffitsienti j topilsin.

Javobi: 4,13

4. Ayrim reaksiyaning temperatura koeffitsienti 2,3 ga teng. Agar harorat 250C ga ko'tarilsa bu reaksiyaning tezligi necha marta oshadi?

Agar har 100C da reaksiya tezligi 2 marta oshsa, 100 S dan 1000 C gacha harorat ko'tarilsa reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

Javob: 512 marta oshadi

5. Temperatura koeffitsienti 3 ga teng bo'lgan reaksiyaning haroratini 0 dan 500 C gacha ko'tarilsa reaksiya tezligi necha marta oshadi?

Javobi: 243 marta oshadi

6 – AMALIY MASHG'ULOT

ATOMLARNING TUZILISHI.

XIX asrning oxiriga qadar atomlar bo'linmas deb hisoblanar edi. So'ngra tajriba ma'lumotlari to'plana borgan sari bunday fikrdan voz kechishga va atomlar murakkab tuzilganligini tan olishga to'g'ri keldi. Yangicha nazarni D.I.Mendeleevning davriy qonuni tasdiqlar edi.

Ingliz olimi E.Rezerford 1911 yilda atom tuzilishining yadro modelini taklif kilib, λ - zarrachalarning tarqalishini tushuntirib berdi. Bu modelga muvofiq atom musbat zaryadlangan, o'lchamlari juda kichik og'ir yadrodan iborat. Yadroda atomning deyarli barcha massasi to'plangan. Yadro atrofida undan anchagina masofada elektronlar aylanib, atomning elektron qobig'ini hosil qiladi. Butun atomning ulchami 10^{-8} sm atrofida, yadroniki – 10^{-18} sm ga yaqin, ya'ni o'lchami jihatdan yadro atomdan taxminan 100000 marta kichik. Atom umuman elektrneytral bo'lganligi sababli elektronlarning umumiy zaryadi yadro zaryadiga teng bo'lishi kerak. Keyingi tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, atom yadrosining musbat zaryadi elementning D.I.Mendeleev elementlar davriy sistemasidagi tartib raqamiga son jihatdan teng bo'lar ekan.

SHunday qilib, har qaysi atom yadrosining musbat zaryadlari soni, shuningdek, yadro maydonida aylanadigan elektronlar soni elementning tartib raqamiga teng.

Eng oddiysi vodorod (tartib raqami 1 ga teng) atomining tuzilish sxemasidir. Uning yadrosining bitta elementar musbat zaryadi bor va yadro maydonida bitta elektron aylanadi. Vodorod atomining yadrosi elementar zarracha bo'lib proton deyiladi. Titan atomining tartib raqami 22 ga teng. Demak, uning musbat zaryadi 22 ga teng va yadro maydonida 22 ta elektron aylanadi va h. Hozirgi vaqtda atom yadrosida ko'p sonli elementar zarrachalar kashf qilingan. Ulardan eng muhimlari protonlar (belgisi p) bilan va neytronlardir (belgisi n). Bu ikkala zarracha nuklon deyiladigan yadro zarrachasining ikki turli xil holati sifatida qaraladi. Elementar zarrachalarning muayyan massasi va zaryadi bo'ladi. Protonning massasi 1,0073 massa atom birligi (m.a.b.)ga, zaryadi +1 ga teng. Neytronning massasi 1,0087 m.a.b. ga, zaryadi esa nolga teng (zarracha elektrneytraldir). Proton bilan neytronning massasini deyarli bir xil deyish mumkin.

Yadroda atomning deyarli barcha massasi to'plangan. Masalan, xlor atomida elektronlar massasiga $\frac{1}{1837} \times 17 = 0,009$ qismi (xlor atomi massasining 0,03%) to'g'ri keladi. Yadroning massasiga nisbatan elektronlarning massasini hisobga olmaslik mumkin.

Kimyoviy reaksiyalarda atom yadrosi o'zgarishga uchramaydi. Bunda atomlarning elektron qobiqlari o'zgaradi, kimyoviy elementlarning ko'pchilik xossalari shu elektron qobiqlarning tuzilishi bilan tushuntiriladi. Shuning uchun kimyoni o'rganishda atomdagi elektronlarning holatiga va elektron qobiyoqlarning tuzilishiga doimo katta e'tibor beriladi.

Atomdagi elektronning holatini kvant mexanikasi bayon qilib beradi, bu fan mikrozarrachalarning, ya'ni elementar zarrachalar, atomlar, molekulalar va atom yadrolarining harakatlanishi va o'zaro ta'sirini o'rganadi. Kvant mexanikasidagi tasavvurlarga ko'ra mikrozarrachalar to'liqin tabiatiga, to'liqlar esa zarrachalar xossalriga ega bo'ladi. Bu gap elektronga tatbiq etilganda u zarracha sifatida ham, to'liqin sifatida ham bo'ladi, ya'ni ular ikki xillikka ega deyish mumkin.

Yadro atrofidagi elektronning bo'lishi ehtimolligi eng ko'p bo'lgan fazo orbital deyiladi.

Orbitalda elektron bulutning 90% bo'ladi. Bu degan so'z elektron 90% ga yaqin vaqtda fazoning ana shu qismida bo'ladi, demakdir.

Elektron qavatlar energetik pog'onalar ham deyiladi. Energetik pog'onalar yadrodan boshlab raqamlanadi:

1,2,3,4,5,6,7

Ba'zan ular K,L,M,N,O,P,Q harflar bilan ham belgilanadi

MUSTAQIL ISHLASH UCHUN MISOLLAR

1. Magniy atomining zaryadi, proton va neytronlar soni elektron qavatlar sonini ham tartib raqamini aniqlang.
2. Tartib raqami 28 bo'lgan elementning yadro zaryadi, proton va neytronlar soni, elektron qobiqlar va elektronlar sonini ko'rsating.
3. Qalay elementining yadro zaryadi, proton, neytron va elektronlar sonini ko'rsating.
4. Tartib raqami 53 bo'lgan elementning atom tuzilishini tavsiflang.
5. Talliy atomining yadro zaryadini ko'rsatib, undagi proton va neytronlar sonini, elektron qobiqlar sonini qancha elektron qaysi qavatlarda aylanishini ko'rsating.

7 - AMALIY MASHG'ULOT.

ATOMLAR ELEKTRON QOBIQLARINING TUZILISHI.

Pogonaning raqamini ko'rsatuvi butun son n bosh kvant soni deyiladi. U ana shu energetik pog'onani egallaydigan elektronlarning energiyasini

harakterlaydi. Birinchi, yadroga eng yaqin energetik pog'onadagi elektronlarning energiyasi eng kam bo'ladi. Birinchi pog'onadagi elektronlarga nisbatan keyingi pog'onalardagi elektronlarning energiya zapasi ko'p bo'ladi.

Atomda elektronlar bilan to'ladigan energetik pog'onalar soni element turgan davrning raqamiga teng:

I davr elementlarining atomlarida bitta energetik pog'ona,

II davrdagilarda ikkita, III davrdagilarda uchta energetik pog'ona bo'ladi va h. Energetik pog'onadagi elektronlarning eng ko'p soni pog'ona raqami kvadratining ikkiga ko'paytirilganiga teng, ya'ni

$$N = 2 n^2$$

Bunda N –elektronlar soni;

n –pog'ona raqami (yadrodan hisoblanganda) yoki bosh kvant soni.

Yuqoridagi tenglamaga muvofiq, yadroga eng yaqin birinchi energetik pog'onada ko'pi bilan ikkita elektron, 2-pog'onada – ko'pi bilan 8 ta, 3-pog'onada ko'pi bilan 18 ta, 4-pog'onada ko'pi bilan 32 ta elektron bo'lishi mumkin.

Bosh kvant sonining $n = 2$ qiymatidan boshlab energetik pog'onalar (kavalar) yadro bilan bog'lanish energiyasi jihatidan bir-biridan farq qiladigan pog'onachalarga (qavatchalarga) bo'linadi. Pog'onachalar soni bosh kvant sonining qiymatiga teng, lekin to'rtadan oshmaydi: 1-pog'onada bitta pog'onacha, 2 – pog'onada – ikkita, 3 – pog'onada uchta, 4 – pog'onada to'rtta pog'onacha bo'ladi. Pog'onachalar o'z navbatida orbitallardan tarkib topadi. Pog'onachalarni lotin harflari bilan belgilash qabul qilingan: s– harfi har qaysi energetik pog'onaning yadroga eng yaqin birinchi pog'onachasi; u bitta s – orbitaldan tarkib topgan

p – ikkinchi pog'onacha uchta r-orbitaldan tarkib topgan;

d–uchinchi pog'onacha, u beshta d – orbitaldan tarkib topadi;

f –to'rtinchi pog'onacha bo'lib, unda yettita f – orbital bo'ladi.

SHunday qilib, n –ning har qaysi qiymati uchun n^2 orbitallar bo'ladi.

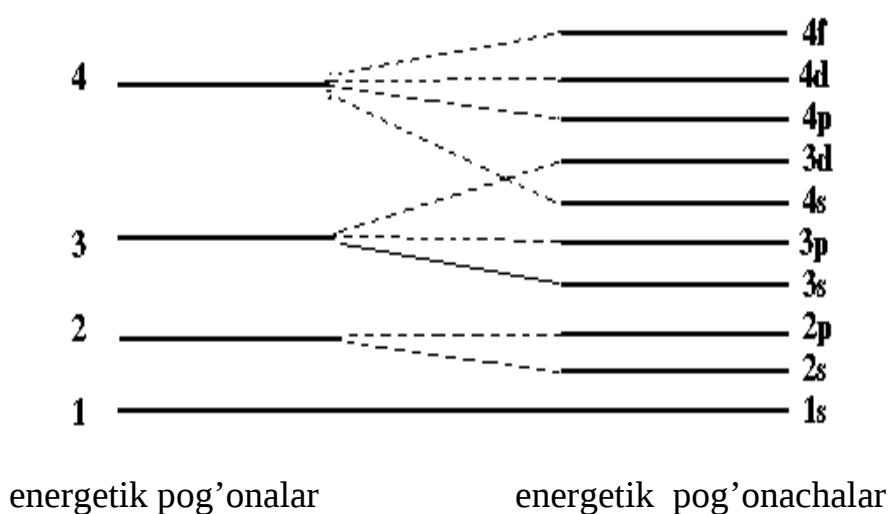
1 – jadval

Bosh kvant soni, orbitallarning turi va soni hamda
pog'onacha va pog'onalardagi elektronlarning maksimal soni

Energetik pog'ona, n	Pog'onachalar soni n ga teng	Orbitallar	Orbital bitallar soni		Elektronlarning maksimal soni	
			Pog'onachada	Pog'onada n^2 ga teng	Pog'onachalarda	Pog'onada
K (n=1)	1	1S	1	1	2	2
K (n=2)	2	2S	1	4	2	8
			3		6	
K (n=3)	3	3S	1	9	2	18
		3P	3		6	
		3d	5		10	
K (n=4)	4	4S	1	16	2	32
		4P	3		6	
		4d	5		10	
		4f	7		14	

Pauli printsipiga muvofiq har qaysi orbitalda ko'pi bilan ikkita elektron bo'lsa, u juftlanmagan elektron, agar ikkita bo'lsa juftlashgan elektron deyiladi. Pauli printsipi $N = 2n^2$ formulani tushuntirib beradi. Xaqiqatan ham, agar masalan uchinchi pog'onada ($n=3$) $3^2 = 9$ orbital, har qaysi orbitalda esa 2 tadan elektron bo'lsa, u holda elektronlarning maksimal soni $2 \cdot 3^2 = 18$ bo'ladi.

Energetik pog'onalarining pog'onachalarga bo'linish sxemasi 1 va 2 rasmlarda berilgan.

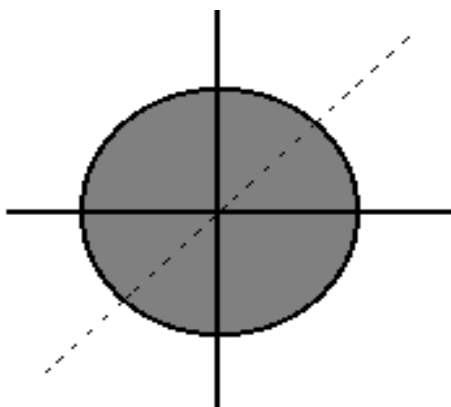


1-rasm. Energetik pog'onachalar

ning pog'onachalarga bo'linish sxemasi

Turli xil orbitallarning (bulutlarning) shaklini bilish muhim hisoblanadi. Bu molekulalarning strukturasini o'rganishda kerak bo'ladi.

Nazariy ma'lumotlarga muvofiq s – orbital sferik simmetriyali, ya'ni shar shaklida bo'ladi. Bunga vodorod atomining orbitali, $n = 1$ misol bo'la oladi. (2-rasm).

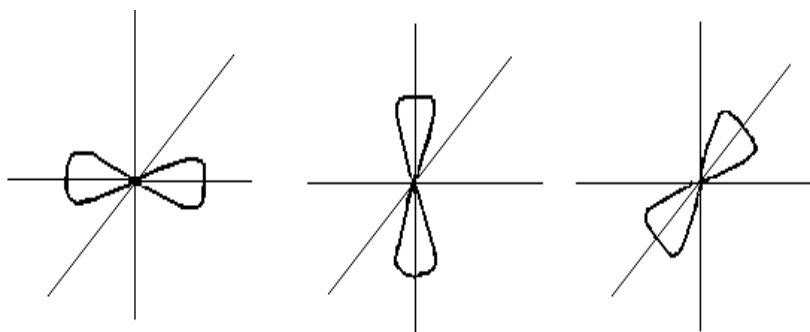


2- rasim. s –elektron orbitalning shakli

Bunday orbital s –orbital deyiladi. s –orbitaldagi elektron s-elektron deyiladi.

Ikkinchi energetik pog'onada ($N=2$) to'rtta orbital bo'ladi, ulardan bittasi sferik simmetriyaga ega. U 2s – orbital deyiladi. Ravshanki, 2s – elektronning energiyasi ancha ko'p, shu sababli yadrodan 1s – elektronga qaraganda uzoqroq masofada bo'ladi. Umuman n ning har qaysi qiymati uchun bitta sferik simmetrik orbital bo'ladi.

p – orbital gantel yoki hajmiy sakkizlik shaklida bo'ladi. (3-rasm). Atomda uchala p – orbitallar o'zaro perpendikulyar joylashgan. Ular fazoviy koordinatalarning o'qlari bo'ylab yo'nalgan, shu sababli ularni kupincha p_x , p_y va p_z – orbitallar deb belgilanadi. Bunday belgilash p –orbitallarning fazoda qanday yo'nalganligini ko'rsatadi. Agar p_x – elektronning x o'qi yaqinida joylashgan bo'lsa, u holda p_x – elektronning x o'qi yaqinida joylashish ehtimolligi eng ko'p bo'ladi, p_y va p_z orbitallar haqida ham shu gaplarni aytish mumkin.



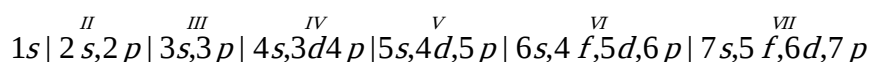
3 – rasim. p-elektron orbitalning shakllari.

SHuni ta'kidlab o'tish kerakki, $n = 2$ dan boshlab har qaysi energetik pog'onada uchta p orbital bo'ladi. n kattalashishi bilan elektronlar yadrodan uzoqroqda joylashgan p -orbitallarni egallaydi, lekin x, y, z, o'qlar bo'ylab yo'nalish doimo saqlanib qoladi.

d - orbital (beshta) va f – orbitallarning (ular yettita) shakli p-orbitallarnikiga qaraganda ham murakkabroq bo'ladi.

Atomda elektronlarning energetik pog'ona va pog'onachalar bo'yicha taqsimlanishi elektron formulalar ko'rinishida tasvirlanadi.

Eng kam energiya printsipiga muvofiq atomdagi har qaysi elektron eng kam energiyali, uning yadro bilan puxta bog'lanishiga muvofiq keladigan erkin orbitalni egallaydi. Elementning tartib raqami ortishi bilan elektronlar orbital va pog'onalarni ularning energiyasi ortishi tartibida to'ldiradi: pog'onalar birinchidan yettinchiga tomon, pog'onachalar esa s – p – d –f tartibda to'lib boradi. Energiyaning ortib borish tartibi tajriba yo'li bilan aniqlangan. U energiya shkalasi deyiladi. Bu shkalaga muvofiq davriy sistema elementlarining atomlarida orbitallarning elektronlar bilan ketma-ket tulish qatori tuziladi. Bu qatorda davrlar vertikal chiziqlar bilan ajratilgan va tepasida rim raqamlari bilan belgilab quyilgan:



Eng kam energiyali orbital – bu 1s- orbitaldir. Vodorod atomida bu orbitalni uning yagona elektroni egallagan. Shu sababli vodorod atomining elektron formulasi (yoki elektron konfiguratsiyasi) $1s^1$ ko'rinishida bo'ladi (bu yozuvda oldingi son-pog'ona raqami, harf bilan pog'onacha belgilanadi, o'ng tyuqoridagi indeks-pog'onachadagi elektronlar soni)

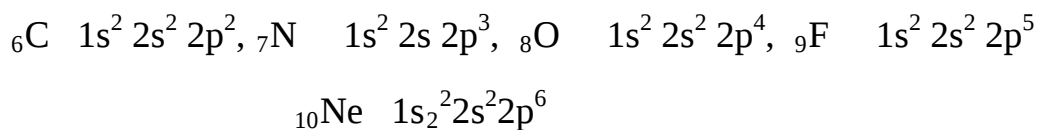
Bitta orbitalda ikki elektron bo'lishi mumkinligi sababli geliy atomining ikkala elektroni 1s-orbitalda joylashadi. Binobarin, geliyning elektron formulasi $1s^2$. Ne ning elektron qobig'i tugallangan va juda barqaror, bu nodir gaz.

II davr elementlarida L-pog'ona (n=2) to'lib boradi, bunda dastlab s-pog'onachaning orbitali, so'ngra p-pog'onachaning uchta orbitali to'ladi. Li atomidagi uchinchi elektron 2s – orbitalda joylashadi. Li ning elektron formulasi $1s^2 2s^1$. 2s¹ elektron 1s elektronlarga qaraganda atom yadrosi bilan ancha bo'sh bog'langan, shu sababli litiy atomi bu elektronini oson yo'qotib, Li⁺ ionini hosil qilishi mumkin.

⁴Be atomida ham to'rtinchi elektron 2 s –orbitalda joylashadi: $1s^2 2s^2$ Be da ikkita 2s elektron boshqa elektronlariga qaraganda oson ajralib, Be²⁺ ionini hosil qiladi.

2s-orbital to'lganligi sababli bor ⁵B atomida beshinchi elektron: 2p-orbitalni egallaydi. Bor atomining elektron formulasi $1s^2 2s^2 2p^1$. SHundan keyin

C, N, O, F, atomlarida 2 p –orbitllar to'lib boradi, Ne atomida ular batamom to'ladi. Shu elementlar atomlarining elektron formulalari quyidagicha yoziladi:



III davr elemaentlaridan boshlab atomlarda uchinchi M –pog'onaning to'lishi boshlanadi, bu pog'ona 3s-, 3p va 3 d –pog'onachalardan tarkib topgan va hokazo.

MUSTAQIL ISHLASH UCHUN MISOLLAR

1. s-, p-, d-, f –pog'onachalar qanday shaklga ega? s- va p- pog'onachalarda ko'pi bilan nechtadan elektron bo'lishi mumkin?
2. Magniy atomida elektronlarning taqsimlanish sxemasini chizing.
3. Nima sababdan alyuminiy bor (B) ga nisbatan metallik xossalarni kuchliroq namoyon qiladi?
4. Elementlar xossalarining davriy ravishda takrorlanishini elektron konfiguratsiyalar asosida qanday tushuntirish mumkin?
5. Cr bilan Sc ning xossalari nima uchun turlicha ekanligini atomlarning elektron konfiguratsiyalari asosida tushuntirib bering.
6. Tartib raqami 17 ga teng bo'lgan element atomining elektron formulasini tuzing.
7. Tartib raqami 25 bo'lgan element atomida elektronlar energetik pog'ona va pog'onachalarga qanday taqsimlanadi? Bu element elektron tuzilish jihatidan qaysi turkumga mansub?
8. Tartib raqami 22 bo'lgan elementning elektron formulasini tuzing. Bu elementning davriy sistemadagi o'rnini va u qaysi turkumga mansubligini aniqlang.
9. Atomning 3d –pog'onachasida bitta elektron bo'ladigan elementning elektron formulasini yozing. U qaysi davr, guruh va guruhchada joylashgan hamda bu elementning nomi nima?
10. Tartib raqami 40 bo'lgan elementning elektron formulasini va qisqartirilgan elektron formulasini tuzing. Elektronlarning kvant katakchalar (orbitallar) bo'yicha taqsimlanishini ko'rsating.

8 - AMALIY MASHG'ULOT

ERITMALAR TAYYORLASH BO'YICHA HISOBLAR

Nazariy Ma'lumot

Ma'lum miqdordagi(og'irlik yoki hajmdagi)eritmada bo'lgan erigan moddaning miqdori (og'irligi yoki hajmi) konsentratsiya deyiladi. Erigan moddaning miqdori ma'lum og'irlikdagi eritmaga nisbatan olinsa, bunday konsentratsiya og'irlik konsentratsiyasi deb, agar ma'lum hajmdagi eritmaga nisbatan olinsa, bunday konsentratsiya hajmiy konsentratsiya deb ataladi. Eritmalarning og'irlik konsentratsiyasi, odatda, massa ulush yoki foiz, molyal konsentratsiya bilan ifodalanadi yoki eritmaning zichligi bilan karakterlanadi. Hajmiy konsentratsiya molyarlik yoki normallik bilan ifodalanadi.

1.Erigan moddaning massa ulushi bu ulchamsiz fizikaviy kattalik bo'lib, erigan modda massasining eritmaning umumiy massasiga nisbatiga teng, ya'ni

$$\omega_m = \frac{m_m}{m}$$

bunda ω_m – erigan moddaning massa ulushi;

m_m –erigan moddaning massasi va

m – eritmaning umumiy massasi.

1. Erigan moddaning massa ulushi ω_m odatda birning ulushlarida yoki foizlarda ifodalanadi. Masalan, sulfat kislotaning massa ulushi 0,05 ga yoki 5 % ga teng. Bu degan so'z, sulfat kislotaning 100 g massali eritmasida massasi 5 g sulfat kislota va massasi 95 g suv bor, demakdir.

2. Molyar konsentratsiya yoki molyarlik bu erigan modda miqdorining eritmaning hajmiga nisbatiga teng kattalik, ya'ni

$$C_x = \frac{n_x}{V}$$

Bunda c_x –x zarrachalarning molyar konsentratsiyasi;

n_x –x modda zarrachalarning eritmadagi miqdori;

V – eritmaning hajmi.

Molyar kontsentratsiyaning asosiy birligi mol/l, molyar kontsentratsiyani yozishga misollar:

$$C_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol/l}, C_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,5 \text{ mol/l},$$

$$C_{(\text{NH}_4)^+} = 10 \text{ mol/l}, C_{\text{H}^+} = 1,10^{-5} \text{ mol/l}$$

1 litrida 1 mol erigan modda bor eritma molyar eritma deyiladi.

Agar 1l eritmada 0,1 mol modda bo'lsa, bu eritma detsimolyar, 0,01 mol bo'lsa santimolyar, 0,001 mol bo'lsa millimolyar eritma deyiladi. Eritmaning molyarligi odatda M harfi bilan belgilanadi. Masalan, 1M NaOH –natriy gidroksidning molyar eritmasi, bunday eritmaning 1 litrida 1 mol modda yoki 1 mol $\times$ 40 g/mol = 40 g NaOH bo'ladi; 0,01 mol ya'ni $0,01 \cdot 40 \text{ g} = 0,4 \text{ NaOH}$ bo'ladi va h.

3. Normal kontsentratsiya 1 l eritmadagi erigan moddaning gramm-ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi. 1 litrida 1 gramm – ekvivalent erigan modda bo'lgan eritma bir normal eritma yoki, qisqacha qilib, normal eritma deb ataladi va 0,01 g – ekv. Erigan modda bo'lgan eritma santinormal eritma deyiladi hamda 0,01 n bilan belgilanadi va h.

4. Molyar kontsentratsiya 1000 g erituvchiga to'g'ri keladigan erigan moddaning mol soni ifodalanadi.

$$C = \frac{1000a}{BM};$$

bu yerda a-erigan modda miqdori (g hisobida);

B- erituvchi miqdori;

M- erigan moddaning mol massasi.

5. Titr – eritmaning 1 ml da erigan moddaning grammlar miqdorini kursatadigan son. Titr bilan normallik orasida quyidagicha tenglama mavjud:

$$T = \frac{a \cdot H}{1000}$$

bu yerda a - erigan modda miqdori (g hisobida)

B - erituvchi miqdori;

M –erigan moddaning mol massasi.

MASALALAR ECHIMLARIDAN NAMUNALAR.

1 misol 2 g qand 30 g suvda eritilgan. Eritmadagi qandning foiz miqdori aniqlansin.

Yechish. Hosil qilingan eritmani tortib, uning og'irligi 32 g ekanligi aniqlanadi. Bu eritmada 2 g qand bor; 100 g eritmadagi qandning miqdorini (ya'ni erigan moddaning foiz miqdorini) quyidagi proporsiyadan topiladi:

$$32 : 2 = 100 : x \quad x = \frac{2 \cdot 100}{32} = 6,25 \%$$

2 misol NaOH ning 12 % li eritmasidan 3 l tayyorlash uchun necha gramm qattik NaOH kerak bo'ladi?

Yechish: Ilovadagi 3 jadvaldan foydalanib, 12% li NaOH eritmasining zichligi $\rho = 1,137 \text{ g/sm}^3$ ga teng ekanligi topiladi. $m = V \cdot \rho$ formuladan 3 l eritma massasi hisoblanadi:

$$m = 3000 \cdot 1,137 = 3411 \text{ g.}$$

Bu massaning 12% ini NaOH tashkil qiladi. Shunga ko'ra, quyidagicha propotsiya tuziladi:

$$3411 : 100\% = x : 12 \quad x = \frac{12 \cdot 3411}{100} = 409,32 \text{ g}$$

Demak, 409,32 g NaOH kerak ekan.

3 misol. 250 millilitrida 2,5 g o'yuvchi natriy bo'lgan eritmaning molyarligi aniqlansin.

Yechish. 1000 ml eritmadagi o'yuvchi natriyning gramm soni topiladi:

$$250 : 2,5 = 1000 : x \quad x = \frac{2,5 \cdot 1000}{250} = 10 \text{ g}$$

NaOH ning molekulyar massasi 40 g ga teng. Demak, 1 l molyar eritmada 40 g NaOH bo'lishi kerak. Berilgan eritmaning 1 litrida 10 g NaOH bor va uning molyarligi quyidagicha topiladi:

$$40 : 1 = 10 : x \quad x = \frac{1 \cdot 10}{40} = 0,25 \text{ M}$$

SHunday qilib eritmaning molyarligini aniqlash uchun, erigan moddaning 1 l eritmadagi grammlar sonini uning molekulyar og'irligiga bo'lish kerak.

4 misol. $K_2Cr_2O_7$ ning 500 ml 0,1 eritmasi tayyorlansin.

Yechish. $K_2Cr_2O_7$ ning molekulyar massasi 294 ga teng, 1 l 0,1 M eritma tayyorlash uchun 0,1 mol, ya'ni $294 \cdot 0,1 = 29,4$ g $K_2Cr_2O_7$ kerak. 500 ml eritma tayyorlash uchun kerak bo'lgan $K_2Cr_2O_7$ ning miqdori mana bunday proporsiyadan topiladi:

$$1000: 29,4 = 500 : x \quad x = \frac{29,4 \cdot 500}{1000} 14,7 r$$

14,7 g $K_2Cr_2O_7$ 500 ml li ulchov kolbasiga solinib, ozgina suvda eritiladi va kolbaning belgisigacha suv quyiladi.

5 misol. Nitrat kislota eritmasining 1 litrida 6,3 r HNO_3 bor, eritmaning molyar konsentratsiyasini toping.

Yechish HNO_3 ning 1 moli 63 g ni tashkil qiladi. Binobarin, 6,3 r HNO_3 0,1 moldir. Eritma hajmi 1 litr bo'lgani uchun u 0,1 molyar eritmadir.

6 misol. H_2SO_4 ning 0,5 n.li eritmasidan 2 l tayyorlash uchun 96 % li H_2SO_4 ($\rho=1,84$) dan kancha kerak bo'ladi.

Yechish. Sulfat kislota ning ekvivalenti $\rho = 49$ ga teng. 0,5 n. Eritmadan 1 l tayyorlash uchun 0,5 g ekvivalent H_2SO_4 kerak buladi, 2l tayyorlash uchun 1 g – ekv, ya'ni 49 g H_2SO_4 kerak.

Endi berilgan H_2SO_4 eritmasining 1 millilitrida necha gramm H_2SO_4 borligi topiladi:

$$100 \% : 1,84 = 96 : x \quad x = \frac{1,84 \cdot 96}{100} = 1,77 r$$

Bizga 49 g H_2SO_4 kerak bo'lgani uchun $v = m \cdot \rho$ asosida 49 ni 1,77 ga bo'linadi:

$$v = m \cdot \rho = 49 : 1,77 = 27,78 \text{ мл}$$

Demak, 96% li H_2SO_4 dan 27,78 ml olib, uni kolbadagi suv ustiga asta – sekin ingichka oqim bilan quyish kerak.

7 misol 200 millilitrida 1,96 g sulfat kislota bo'lgan eritmaning normalligi aniqlansin.

Yechish. 1000 ml eritmadagi sulfat kislota ning gramm miqdori quyidagi proporsiyadan topiladi:

$$200 : 1,96 = 1000 : x \quad x = \frac{1,96 \cdot 1000}{200} = 9,8$$

Sulfat kislotaning ekvivalenti molekulyar massasining 2 ga bo'linganiga teng, chunki bu kislota ikki asoslidir:

$$\mathcal{O}_{H_2SO_4} = 98 : 2 = 49$$

Eritmaning normalligini 1 l eritmadagi kislotaning gramm miqdorini kislotaning g –ekv.ga bo'lish yuli bilan topiladi:

$$H = 9,8 : 49 = 0,2$$

Demak, eritma 0,2 n.li ekan.

MUSTAQIL ISHLASH UCHUN MASALALAR

1. 10 g kaliy nitrat 80 g suvda eritilgan. Eritmadagi KNO_3 ning foiz miqdorini hisoblab chiqaring.
2. 80 g tuzni qancha miqdor suvda eritilsa, 10% da eritma xosil bo'ladi?
3. 10 % li 3 l eritma tayyorlash uchun necha gramm o'yuvchi natriy kerak bo'ladi?
4. Kaliy nitratning 2 molyar eritmasidan 2 litr tayyorlash uchun qancha KNO_3 tuzi kerak bo'ladi?
5. Zichligi 1,31 g/ml bo'lgan 50% li nitrat kislotaning molyarligini toping.
6. 0,1M eritmadan 250 ml tayyorlash uchun necha gramm natriy tiosulfat $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ olish kerak?
7. 2 l 0,1 n.li eritmada necha gramm HNO_3 bor?
8. 24,44 $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ dan necha millilitr 0,5 n.li eritma tayyorlash mumkin?
9. Sulfat kislotaning zichligi 1,14 bulgan 20 % li eritmasining normalligi aniqlansin.
10. Ammoniy nitrat (ammiakli selitra) ishlab chiqarishda nitrat kislotaning 60% li eritmasi ishlatiladi. Shu eritmaning molyarligi aniqlansin.

9 - AMALIY MASHG'ULOT.

OKSIDLANISH – QAYTARILISH REAKTSIYALARINING

TENGLAMALARINI TUZISH

NAZARIY MA'LUMOT

Kimyoviy reaksiyalar ikki tipda bo'ladi: reaksiyada ishtirok etayotgan elementlarning oksidlanish darajalari o'zgarmay boradigan reaksiyalar va reaksiya borganda elementlarning oksidlanish darajalari o'zgaradigan reaksiyalar.

Ikkinchi tipga kiradigan reaksiyalar oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari deb ataladi. Elementlar oksidlanish darajalarining o'zgarishi elektronlarning bir atom yoki iondan boshqa atom yoki ionga o'tishi natijasida sodir bo'ladi.

Hozirgi vaqtda qabul qilingan oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari nazariyasini birinchi marta, 1914 yilda S.V.Dain va L.V.Pisarjevskiy yaratdilar. Bu nazariyaga muvofiq oksidlanish elektron berish jarayoni, qaytarilish esa elektron biriktirib olish jarayonidir.

Atomlari yoki ionlari elektron beradigan (ya'ni o'zlari oksidlanadigan) moddalar qaytaruvchilar deb ataladi.

Atomlari yoki ionlari elektron biriktirib oladigan (ya'ni o'zlari qaytariladigan) moddalar oksidlovchilar deb ataladi.

Oksidlanish shu oksidlanish bilan bir vaqtda bo'ladigan qaytarilishsiz bo'la olmaydi va bir moddaning qaytarilishi shu vaqtda ikkinchi moddaning oksidlanishsiz bo'la olmaydi.

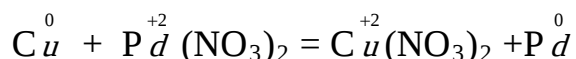
Qaytaruvchi bergan elektronlarning umumiy soni oksidlovchi biriktirib olgan elektronlarning umumiy soniga teng bo'ladi.

Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishning ikki xil usuli elektron balans usuli bilan yarim reaksiyalar yoki ion elektronli usuli qo'llaniladi. Elektron – balans usuli. Bu usulda boshlang'ich va oxirgi moddalardagi atomlarning oksidlanish darajalari taqqoslanadi, bunda qaytaruvchi bergan elektronlar soni oksidlovchi biriktirib olgan elektronlar soniga teng bo'lishi kerak, degan qoidaga asoslaniladi. Tenglama tuzish uchun reaksiyaga kirishayotgan moddalarning va reaksiya mahsulotlarining formulalarini bilish kerak. Reaksiya mahsulotlarini tajriba yo'li bilan yoki elementlarning ma'lum xossalari asosida aniqlanadi. Shu usulning tatbiqi quyidagi misollarda ko'rib chiqiladi.

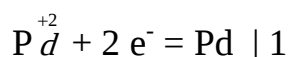
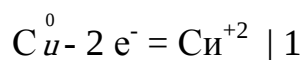
MISOLLAR ECHIMLARIDAN NAMUNALAR

Elektron balans usuli

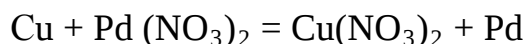
1 misol. Misning palladiy (II) nitrat bilan reaksiyasining tenglamasini tuzish. Reaksiyaning boshlang'ich va oxirgi mahsulotlarining formulalari yoziladi va oksidlanish darajalarining o'zgarishlari ko'rsatiladi:



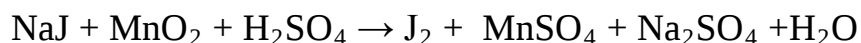
Mis ionini hosil qilinishida mis ikkita elektronini beradi, uning oksidlanish darajasi 0 dan +2 ga qadar ortadi. Mis – qaytaruvchi. Palladiy ioni ikkita elektronni biriktirib olib, oksidlanish darajasini +2 dan 0 ga qadar o'zgartiradi. Palladiy (II) – nitrat – oksidlovchi. Bu o'zgarishlarni elektron tenglamalar bilan ifodalash mumkin



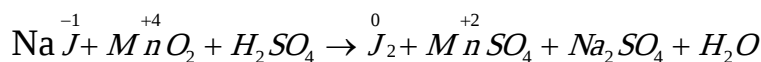
Bu tenglamalardan ko'rinib turibdiki, qaytaruvchi bilan oksidlovchida koeffitsientlar 1 ga teng. Reaksiyaning oxirgi tenglamasi:



2 misol. Quyidagi reaksiya tenglamasini elektron balans usulida tenglashtiring.

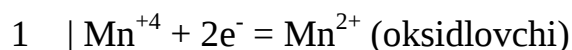


bunda, yod va Mn ionining oksidlanish darajasi o'zgaradi:

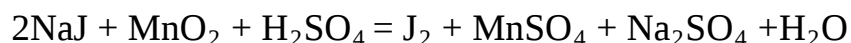


J⁻ - qaytaruvchi, Mn⁴⁺ –oksidlovchi

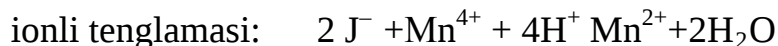
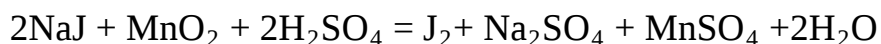
Elektron tenglamasi: $2 \quad | \quad J^- - e^- \rightarrow J \text{ (qaytaruvchi)}$



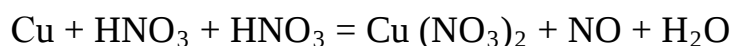
topilgan koeffitsientlar sxemaga quyiladi:



H₂SO₄ uchun koeffitsentni sxemaning ung tomonidan $\overset{-2}{S}\overset{+6}{O}_4$ ionlarning sonidan aniqlanadi. Reaktsiya natijasida bir molekula MnSO₄ va bir molekula Na₂SO₄ hosil bo'ladi, demak H₂SO₄ uchun koeffitsent 2 ga teng:

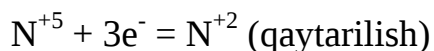
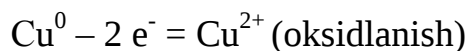


3 misol Misning suyultirilgan nitrat kislota ta'sirida oksidlanish reaksiyasi tenglamasini yozing.

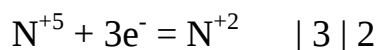
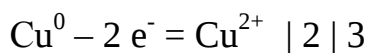


Cu va HNO₃ dagi azotning oksidlanish darajalari o'zgaradi. Cu – qaytaruvchi, HNO₃ oksidlovchi.

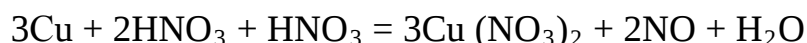
Elektron tenglamalar:



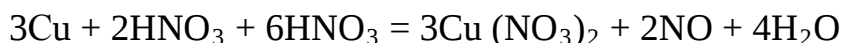
Koeffitsient topiladi.



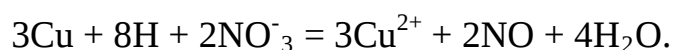
Tenglamaga quyiladi:



Sxemadan ko'rinadiki tenglamaning chap tomonida 3 ta, ung tomonida esa 8 ta azot bor. Demak, tenglamani tenglashtirish uchun nitrat kislotadan 6 molekula olish zarur:



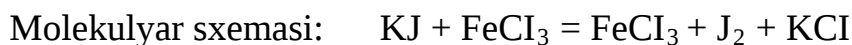
yoki ionli shaklda:



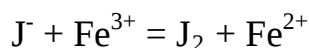
ION – ELEKTRON (YARIM REAKTSIYALAR) USULI.

Bu usulni faqat elektrolitlar eritmalarida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga tatbiq etish mumkin.

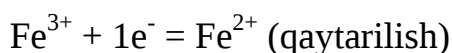
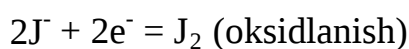
1 misol. KJ ning FeCl_3 ta'sirida oksidlanish reaksiyasining ionli tenglamasini tuzing.



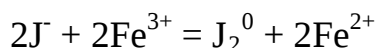
Sxemadan ko'rinib turibdiki, J^- va Fe^{3+} ning oksidlanish darajasi o'zgaradi, K^+ va Cl^- niki esa o'zgarmaydi. Shuning uchun tenglamani ionli sxemasini tuzib, unda oksidlanish darajasi o'zgaradigan ionlarning o'zi ko'rsatiladi



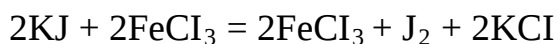
Elektronli tenglamalar yordamida oksidlovchi va qaytaruvchi uchun koeffitsientlar topiladi, ya'ni ikkita yarim reaksiya tuziladi:



Yarim reaksiyalar bir-biriga qushiladi:

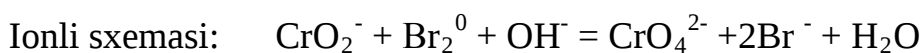
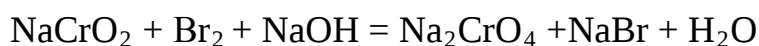


So'ngra to'liq reaksiya tenglamasi yoziladi:

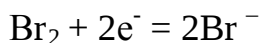


2 misol. Natriy xromit NaCrO_2 ning ishqoriy muhitda brom ta'sirida oksidlanish reaksiyasining tenglamasini tuzing.

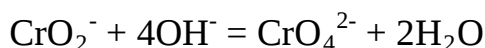
Reaksiyaning molekulyar sxemasi:



Br – oksidlovchi, u elektron olib qaytariladi:

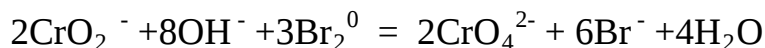
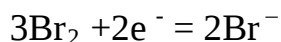
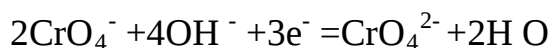


CrO_2^- ioni CrO_4^{2-} ioniga aylanishi uchun 4OH^- ionidan 2 ta kislorod oladi. Natijada $2\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi.



Qaytaruvchi bergan va oksidlovchi biriktirib olgan elektronlar soni tenglashtiriladi, buning uchun oksidlanish tenglamasini 2 ga, qaytarilish

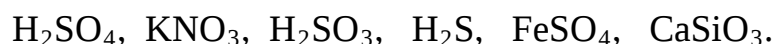
tenglamasini esa 3 ga ko'paytiriladi va ikkala yarim reaksiyalar tenglamalari bir-biriga qo'shiladi.



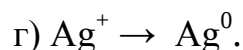
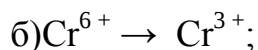
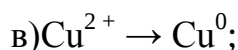
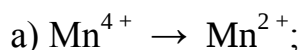
MUSTAQIL ISHLASH UCHUN MISOL VA MASALALAR.

1. Almashinish reaksiyalarining oksidlanish – qaytarilish reaksiyalaridan farqi nimada?

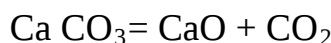
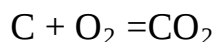
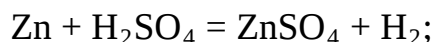
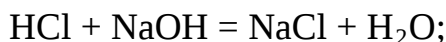
2. Quyidagi birikmalardagi elementlarning oksidlanish darajasini aniqlang:



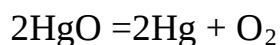
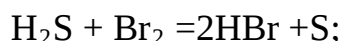
3. Atomlar quyidagi o'zgarishlarda nechtadan elektron biriktirib oladi:



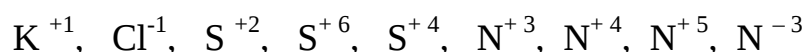
4. Quyidagi reaksiyalarning qaysilari oksidlanish – qaytarilish reaksiyasiga kirishini aytib bering:



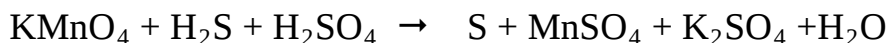
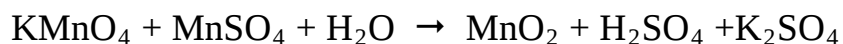
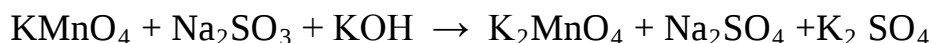
5. Quyidagi reaksiyalarda nima oksidlovchi – yu, nima qaytaruvchi ekanini kursating.



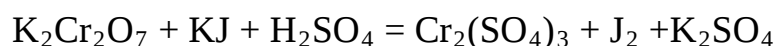
6. Quyidagi atom va ionlarning qaysilari: a) qaytaruvchi; b) oksidlovchi; v) ham qaytaruvchi, ham oksidlovchi bo'la oladi?



7. Quyidagi reaksiya tenglamalariga koeffitsientlar quyib chiqing.
Reaksiyalarni elektron va ionli-molekulyar holatda yozib harakterlang.



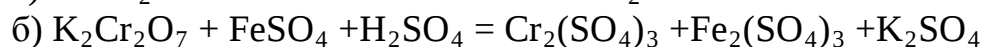
8. Kislotali muhitda boradigan quyidagi reaksiyaning tenglamacini ion-elektron usuli bilan tuzing:



1. Quyidagi reaksiyalarning elektron balans usuli bilan to'liq tenglamalarini tuzing:



2. Quyidagi reaksiyalarning elektron balans usuli bilan to'liq tenglamalarini tuzing:



10 - AMALIY MASHG'ULOT.

KIMYOVIY REAKTSIYALAR TURLARI YUZASIDAN

MASHQLAR.

Moddalar bir-biri bilan o'zaro ta'sirlashib, turli xil o'zgarishlarga uchraydi.

Bir xil moddalar tarkibi va xossalari jihatidan farq qiladigan boshqa moddalarga aylanadigan va bunda atomlar yadrolarining tarkibi o'zgaradigan xodisalar kimyoviy xodisalar deyiladi.

Havodagi oksidlanish, yonish, rudalardan metallarning olinishi, temirning zanglashi-bularning xammasi kimyoviy xodisalardir. Bu xodisalarni boshqacha qilib aytganda kimyoviy o'zgarishlar, kimyoviy reaksiyalar yoki kimyoviy o'zaro ta'sirlar deyiladi.

Kimyoviy reaksiyalar turli belgilarga ko'ra sinflanadi.

1. Issiqlik chiqish yoki yutilish belgisiga ko'ra. Issiqlik chiqishi bilan boradigan reaksiyalar ekzotermik reaksiyalar deyiladi. Masalan, vodorod bilan xlordan vodorod xlorid hosil bo'lish reaksiyasi:



Atrof muhitdan issiq yutilishi bilan boradigan reaksiyalar endotermik reaksiyalar deyiladi. Masalan, azot bilan kisloroddan azot (II)-oksid hosil bo'lish reaksiyasi, u yuqori temperaturada sodir bo'ladi:

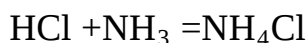


Reaksiya natijasida chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori jarayonning issiqlik effekti deyiladi. Kimyoning turli jarayonlardagi issiqlik effektlarini o'rganadigan bo'limi termokimyo deyiladi.

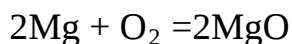
Reaksiyalarning issiqlik effektlari ham yozilgan kimyoviy tenglamalar termokimyoviy tenglamalar deyiladi. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti maxsus asboblari - kolorimetrlar yordamida o'lchanadi.

2. Boshlang'ich va oxirgi moddalar sonining o'zgarishiga qarab reaksiyalar quyidagi turlarga bo'linadi: birikish, ajralish, o'rin olish va almashinish reaksiyalari.

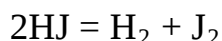
Reaksiya natijasida ikkita yoki bir necha oddiy yoxud murakkab moddalardan bitta yanada murakkabroq modda hosil bo'ladigan kimyoviy reaksiya –birikish reaksiyasi deyiladi. Masalan, vodorod xloridning ammiak bilan o'zaro ta'siri:



yoki oddiy moddalardan magniy oksidning hosil bo'lishi:



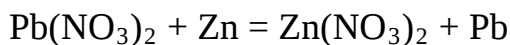
Reaksiya natijasida bitta murakkab moddadan ikkita yoki bir necha oddiy yoxud murakkab moddalar hosil bo'ladigan kimyoviy reaksiya-ajralish reaksiyasi deyiladi. Masalan, vodorod yodidning ajralishi:



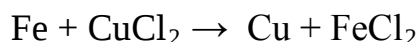
yoki kaliy permanganatning ajralishi:



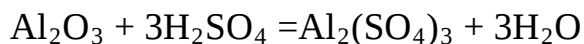
Oddiy va murakkab moddalar o'zaro ta'sirlashib, natijada oddiy modda atomlari murakkab modda elementlaridan birining o'rnini olsa, bunday reaksiyalar o'rin olish reaksiyalari deyiladi. Masalan, qo'rg'oshin (11)-nitratda qo'rg'oshinning o'rnini rux olishi:



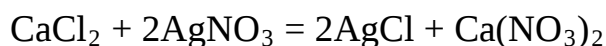
yoki temirning misni siqib chiqarishi:



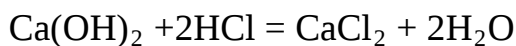
Ikkita modda o'zining tarkibiy qismlari bilan almashinib, ikkita yangi modda xosil qiladigan reaksiyalar almashinish reaksiyalari deyiladi. Masalan, alyuminiy oksidning sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri:



yoki kal'tsiy xloridning kumush nitrat bilan o'zaro ta'siri:



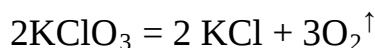
yoki asosning kislota bilan o'zaro ta'siri:



3. Qaytarlik belgisiga ko'ra reaksiyalar qaytar va qaytmas reaksiyalarga bo'linadi.

Faqat bir yo'nalishda boradigan va reaksiyaga kirishayotgan boshlang'ich moddalar oxirgi mahsulotlarga to'liq aylanadigan reaksiyalar qaytmas reaksiyalar deyiladi.

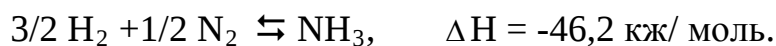
Bunday reaksiyaga kaliy xloratning (bertole tuzining) qizdirilganda parchalanishi misol bo'la oladi:



Qaytmas reaksiyalar unchalik ko'p emas. Ko'pchilik reaksiyalar qaytar bo'ladi.

Bir vaqtning o'zida bir-biriga teskari ikki yo'nalishda boradigan reaksiyalar qaytar reaksiyalar deyiladi.

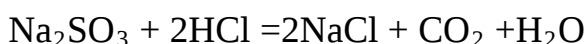
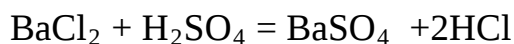
Qaytar reaksiyalarning tenglamalarida chap va o'ng qismlari orasida qarama-qarshi tomonlarga yo'nalgan ikkita strelka quyiladi. Bunday reaksiyaga vodorod bilan azotdan ammiak sintezi misol bo'la oladi:



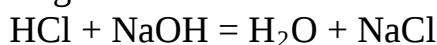
1) Texnikada qaytar reaksiyalar, odatda afzal bo'lmaydi. Shu sababli ular turli usullar (harorat bosimni o'zgartirish va b) bilan amalda qaytmas qilinadi.

Quyidagi hollarda reaksiyalar qaytmas bo'ladi:

Hosil bo'ladigan mahsulotlar reaksiya doirasidan chiqib ketadi – chukma xolida tushadi, gaz xolida chiqadi, masalan,



1) kam dissotsialanadigan birikma hosil bo'ladi:



3) reaksiyada ko'p energiya chiqadi, masalan magniyning yonishi:



Qaytmas reaksiyalarning tenglamalarida chap va o'ng qismlari orasiga tenglik ishorasi yoki strelka qo'yiladi.

Reaksiyaga kirishayotgan moddalar tarkibiga kiruvchi atomlarning oksidlanish darajasining o'zgarishiga qarab atomlarning oksidlanish darajasi o'zgarmaydigan reaksiyalar va oksidlanish – qaytarilish reaksiyalariga (atomlarning oksidlanish darajasi o'zgaradigan) bo'linadi.

MUSTAQIL ISHLASH UCHUN MISOLLAR

Sizga ma'lum bo'lgan reaksiyalar turlarining xar biriga ikkitadan reaksiya tenglamasini yozing va ularning mohiyatini atom malekulyar talimot asosida tushuntirib bering.

32g Cu metalini siqib chiqarish uchun necha gramm temir necha mol CuCl_2 bilan ta'sirlashishi kerak?

Bu, reaksiyaning qaysi turiga mansub?

2). 14g temir 16g oltingugurt bilan ta'sirlashganda necha gramm temir (11)- sulfidi xosil buladi. Bunda kaysi moddadan kancha (g da) ortib koladi? Bu jarayon reaksiyaning kaysi turiga kiradi?

1) 4g uyuvchi natriy xlorid kislota bilan neytrallanganda kancha tuz va suv (g da) xosil buladi? Bu reaksiya kimyoviy reaksiyalarning kaysi turiga ta'likli?

4) 0,5 mol kaliy permanganat tuzi parchalanganda necha litr kislorod ajralib chikadi? Bu kaytmas jarayon kaysi tur kimyoviy reaksiyaga mansub?

11 – AMALIY MASHG'ULOT.

KOMPLEKS BIRIKMALAR YUZASIDAN MASHQLAR.

NAZARIY MASHG'ULOT.

Ximiyaviy birikmalarni birinchi va yuqori tartibli birikmalar turkumiga bo'lish mumkin. Asoslar, kislotalar, tuzlar kabi ionli yoki kovalent bog'lanishli birikmalar birinchi tartibli birikmalar jumlasidandir; $K [BF_4]$; $[Ag(NH_3)_2] Cl$ singari oddiy turdagi neytral birikmalarning o'zaro birikishidan hosil bo'lgan koordinatsion bog'lanishli birikmalar esa yuqori tartibli birikmalar jumlasidandir.

Yuqori tartibli birikmalar suvda eritilganda $[BF_4]^-$; $[Ag(NH_3)_2]^+$ kabi murakkab ionlarga dissotsilanadi va bu ionlarga kompleks ionlar deyiladi.

Molekula tarkibida kompleks ionlar bo'lgan yuqori tartibli birikmalarga kompleks birikmalar deb ataladi.

Kompleks birikmalarning tuzilishi dastlab A. Vernerning koordinatsion nazariyasi orqali tushuntirilgan. Bu nazariyaga muvofiq kompleks birikmalar hosil qiluvchi element atomlari asosiy (-) va qo'shimcha (...) valentlarni namoyon qilish xususiyatiga ega bo'lib, asosiy valentliklari hisobiga esa kompleks birikmalar hosil bo'ladi. Masalan, $CoCl_3$ eritmasiga NH_3 eritmasi ta'sir ettirib $CoCl_3 \cdot 6NH_3$ hosil qilish mumkin.

Bu birikmada kobalt atomidagi qo'shimcha valentliklarni quyidagicha ko'rsatish mumkin:

Kobalt atomiga xlor atomlari asosiy valentlik bilan birikkan, NH_3 molekulalari esa qo'shimcha valentliklar hisobiga birikkan. Shunga ko'ra bu kompleks birikmalarning molekulyar formulasi $[Co(NH_3)_6] Cl_3$ ko'rinishiga ega.

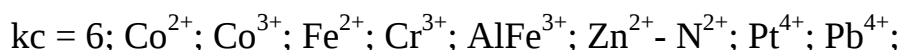
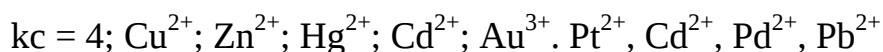
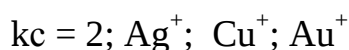
Har qanday kompleks birikma molekulasida ichki va tashqi sferalardan iborat bo'lib, ichki sferasida kompleks hosil qiluvchi ion (markaziy atom) va u bilan bevosita birikkan (unga koordinatlangan) ligandlar turadi; tashqi sferada esa

musbat (+) yoki manfiy (-) zaryadli ion lar joylashga bo'ladi, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ da ham xuddi shu holni ko'ramiz.

Markaziy atom bilan birikkan ligandlar soniga kompleks birikmaning koordinatsion soni (k.s.) deyiladi. zamonaviy terminlar bilan aytsak, markaziy atomning qo'shimcha valentligi uning koordinatsion sonini, asosiy valentlik esa markaziy ionning oksidlanish darajasini bildiradi.

Yuqorida keltirilgan misoldagi markaziy ionning koordinatsion soni 6 ga teng.

Kompleks hosil qiluvchi elementlarning koordinatsion soni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12 bo'lishi mumkin. Ulardan amla ko'proq uchraydiganlari 2, 4, 6 bo'lib, ba'zilar tubanda keltirilgan:



kompleks birikmalarni hosil qiluvchi ionlar: Ag^+ ; Cu^{2+} ; Co^{3+} ; N^{2+} kabi metall ionlari, Cr, Fe, Mn, Re kabi neytral atomlar, B^{3+} , Si^{4+} , J, S^{2-} kabi musbat va manfiy zaryadli metallmas ionlar; ligandlar esa OH^- , Cl^- , NO_2 , va CN^- , kabi kislota qoldiqlari, H_2O , NH_3 , CO, NO kabi neytral molekulalari bo'lishi mumkin.

Kompleks birikmalarda kompleks ionning zaryadi markaziy atomning oksidlanish darajasi bilan ligandlar zaryadlarining algebraik yig'indisig teng bo'ladi, masalan, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4 \text{Cl}_2]$ kompleks ionida markaziy atom – platinaning oksidlanish darajasi +4; ligandlar – ammak molekulalarining zaryadi nul; ikkita xlorid ionning zaryadi $+4+(-2) = +2$ dir. Demak $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4 \text{Cl}_2]^{2+}$ kompleks ionning zaryadi +2 ga teng. Uning tashqi sferasiga 2 Cl^- qo'shila oladi. U holda $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4 \text{Cl}_2]\text{Cl}_2$ bo'ladi.

Kompleks ion zaryadini tashqi sferadagi ionlar zaryadidan ham aniqlash mumkin, masalan $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$ kompleks birikmaning tashqi sferasida ikkita kaliy ioni bo'lganligi uchun $[\text{Cu}(\text{CN})_4]$ ionning zaryadi (-2) ga teng: $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{12}$.

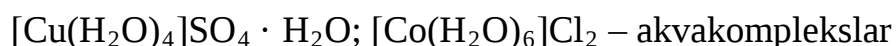
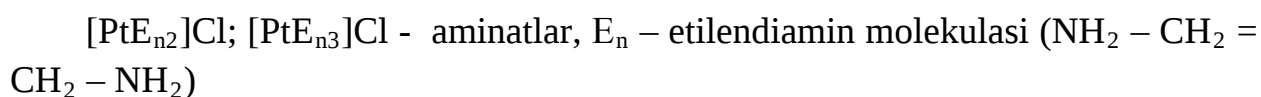
Yuqoridgi qoidaga ko'ra kompleks birikmalardagi markaziy atomning oksidlanish darajasini ham aniqlash mumkin, masalan: $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ kompleks birikmadagi kompleks ion $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ ning zaryadi – 3 ga teng. agar markaziy atom – kobaltning oksidlanish darajasini x bilan belgilasak, $x+(-6) = -3$ bo'ladi. Bundan $x = +3$. demak, markaziy atom – kobaltning oksidlanish darajasi +3 ga teng ekan.

KOMPLEKS BIRIKMALARNING SINFLARGA BO'LINISHI.

Kompleks birikmalar kompleks tarkibidagi ligandlarning xiliga yoki kompleks ionlarning tabiatiga ko'ra sinflarga bo'linadi.

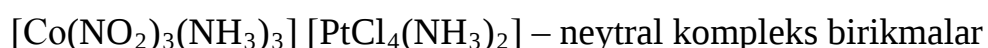
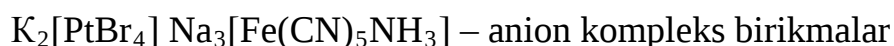
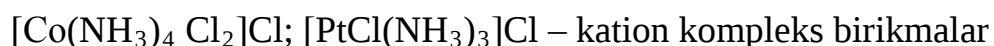
Ligandlarning xiliga ko'ra kompleks birikmalarni ammiakatlar, aminlar, akvakomplekslar, atsidokomplekslar, poligalogenidlar kabi sinflarga bo'lish mumkin.

Ligandlari ammiak molekulalaridan iborat kompleks birikmalarga ammiaktlar; ligandlari har xil organik amin molekulalaridan iborat kompleks birikmalarga aminatlar; ligandlari suv molekulalaridan iborat kompleks birikmalarga akvakomplekslar; ligandlari kislota qoldiqlaridan iborat kompleks birikmalarga atsidokomplekslar, markaziy ioni va ligandlari galogenidlar deb ataladi. Masalan:



Kompleks birikmalar kompleks hosil qiluvchi ionlarning tabiatiga ko'ra kation, anion va neytral kompleks birikmalarga bo'linadi.

Kompleks birikmalarda markaziy atomning musbat zaryadi unga koordinatlangan ligandlar zaryadlarining yig'indisidan ortiq bo'lsa bunday kompleks kation kompleks, aksincha, kichik bo'lsa – anion kompleks, nihoyat markaziy atomning zaryadi bilan ligandlar zaryadlarining yig'indisi orasidagi ayirma nolga teng bo'lsa – neytral kompleks deb ataladi:



KOMPLEKS BIRIKMALARNING NOMLANISHI.

a) Kation kompleks birikimlarini nomlashda, avvalo, neytral molekula holidagi ligandlarning nomi aytiladi. Bunda birinchi ammiak bo'lsa «amin» deb, ikkinchi suv bo'lsa «akva» deb o'qiladi. So'ngra ion holidagi ligandlarning (kislota qoldiqlarining) nomiga «o» qo'shimchasi qo'shib aytiladi., masalan: Cl^- - xloro, NO_2^- – nitrito, CN^- – tsiano, CNS^- - rodano, OH^- - gidrokso, S_2O_3 – tio va hokazo. Agar ligandlarning soni birdan ortiq bo'lsa, ular yunoncha sanaladi (masalan: 2 – di, 3 – tri, 4 – tetra, 5 – penta, 6 – geksa va boshqa raqamlar). Undan keyin markaziy atomning nomi aytiladi; bunda ularning oksidlanish darajasi rim raqami bilan qavs ichida ko'rsatiladi. Eng keyin tashqi sferadagi manfiy zaryadli ionlarning nomi aytiladi. Masalan:

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$ - diamin – kumush (I) – xlorid

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ - pentaminbromo (II) – sulfat.

b) Anion kompleks birikimlarini nomlashda ham, avvalo, neytralmolekula holidagi ligandlarning nomi, undan keyin markaziy atomning latincha nomiga «at» qo'shimchasi qo'shib aytiladi, bunda ularning oksidlanish darajasi rim raqami bilan qavs ichida ko'rsatiladi. Nihoyat tashqi sferadagi musbat zaryadli ionlarning nomi aytiladi. Masalan: $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – geksatsiano – ferrat (III) – kaliy.

$\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{CNS})_4(\text{NH}_3)_2]$ – diamintetrarodano – xromat (III) – ammoniy.

v) Neytral kompleks birikimlarini nomlashda, avvalo, ligandlarning nomi yuqoridagi tartibda aytiladi, so'ngra markaziy atomning ruscha nomi aytiladi. Bunda ularning oksidlanish darajasi nolga teng bo'lgani uchun qavs ichida ko'rsatilmaydi. Masalan:

$[\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2]$ – diamintetraxloro – platina.

$[\text{Co}(\text{NO}_2)_3(\text{NH}_3)_3]$ – triamintrinitro – kobalt.

Ba'zi ratsional nomenklaturalardan ham foydalanish mumkin, masalan: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – sariq qon tuzi, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - qizil qon tuzi, $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ – turnbul zangorisi.

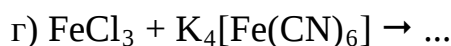
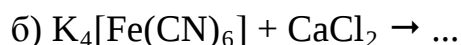
MASHQ VA MASALALAR.

1. Quyidagi kompleks birikmalardagi hosil qiluvchining oksidlanish darajasini va koordinatsion sonini aniqlang: a) $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$; б) $\text{K}[\text{AuBr}_4]$; в) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$; г) $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; д) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$; e) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3$; ж) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}_3$; и) $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 3) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$.

2. Quyidagi kompleks birikmalarda platinaning okidlanish darajasi +2 ga, kobaltning oksidlanish darajasi +3 ga teng. bu birikmalarning molekulyar formulasini va suvdagi eritmalarida ionlarga dissotsilanishini yozing:

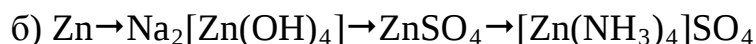
a) $\text{PtCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3$; б) $\text{PtCl}_2 \cdot 3\text{NH}_3$; в) $\text{PtCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot \text{NH}_3$; г) $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{HCl}$; д) $\text{Co}(\text{CN})_3 \cdot 3\text{NaCN}$; е) $\text{CoBr}_3 \cdot 4\text{NH}_3$; ж) $\text{CoCl}_4 \cdot 4\text{NH}_3$; з) $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

3. Quyidagi birikmalar orasida boradigan almashinish reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing:



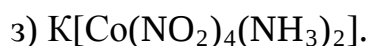
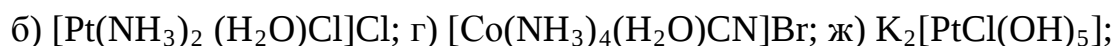
a) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$; б) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$; в) $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$; г) $\text{A}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$ kompleks birikmalar hosil qilish reaksiyalarining tenglamalarini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.

4. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzing:



5. Quyidagi kompleks birikmalarning nomini ayting:

a) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$; б) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{J}_2$; д) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)]_3$; е) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{PO}_4]$;



6. Quyidagi kompleks birikmalarning formulasini yozing;

a) kaliy geksaiano – ferrat (II) б) diamintetraxloro – platinat;

в) tetraminakvabromo – kobalt (III) – nitrat.

ILOVA**1 – jadval.****Kislota va ishqor eritmalarining zichligi va massa ulushi****(150°C da)**

ω (%)	Eritma zichligi, g/sm ³						
	H ₂ SO ₄	HNO ₃	HCl	CH ₃ COOH	KOH	NaOH	NH ₃

4	1,027	1,022	1,019	1,0052	1,033	1,046	0,983
8	1,055	1,044	1,039	1,0113	1,065	1,092	0,967
12	1,083	1,068	1,059	1,0171	1,100	1,137	0,953
16	1,112	1,093	1,079	1,0228	1,137	1,181	0,939
20	1,143	1,119	1,100	1,284	1,176	1,176	0,926
24	1,174	1,145	1,121	1,0337	1,217	1,268	0,913
28	1,205	1,171	1,142	1,0388	1,263	1,310	0,093
32	1,238	1,198	1,163	1,0436	1,310	1,352	0,893
36	1,273	1,225	1,183	1,0481	1,358	1,395	0,884
40	1,307	1,251		1,0523	1,411	1,437	
44	1,342	1,277		1,0567	1,460	1,478	
48	1,380	1,303		1,0598	1,511	1,519	
52	1,419	1,328		1,0631	1,564	1,560	
56	1,460	1,351		1,0660	1,616	1,601	
60	1,503	1,337		1,0685		1,643	
64	1,547	1,394		1,0707			
68	1,594	1,412		1,0725			
72	1,640	1,429		1,0740			
76	1,687	1,445		1,0747			
80	1,732	1,460		1,0748			
84	1,776	1,474		1,0742			
88	1,808	1,486		1,0726			

Elektrolitlarning dissotsilanish darajasi (18⁰ C da)

Elektrolitlarning nomi	Formula	Dissotsoatsiya darajasi, %	
		1 n.	0,1 n.

.Kislotalar			
Nitrat kislota	HNO_3	82	92
Xlorid kislota	HCl	78	92
Bromid kislota	HBr	-	92
Yodid kislota	HI	-	92
Ftorid kislota	HF	-	8,5
Sulfat kislota	H_2SO_4	51	58
Sulfid kislota	H_2S	-	0,07
Sulfit kislota	H_2SO_3	-	34
Karbonat kislota	H_2CO_3	-	0,17
Ortofosfat kislota	H_3PO_4	-	27
Borat kislota	H_3BO_3	-	0,01
Sirka kislota	CH_3COOH	0,4	1,3
Oksalat kislota	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	-	31
2.Asoslar			
Kaliy gidroksid	KOH	77	91
Natriy gidroksid	NaOH	78	91
Ammoniy gidroksid	NH_4OH	0,4	1,3
Bariy gidroksid	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	-	80
Kaltsiy gidroksid	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	-	78
3.Tuzlar			
Natriy xlorid	NaCl	67	84
Kaliy xlorid	KCl	75	86
Kaliy nitrat	KNO_3	64	83
Kaliy sulfat	K_2SO_4	53	71
Mis sulfat	CuSO_4	-	40
Natriy atsetat	CH_3COONa	53	79
Natriy sulfat	Na_2SO_4	45	69
Ammoniy xlorid	NH_4Cl	74	85
Kaliy atsetat	CH_3COOK	64	-

3 – jadval

Tuzlarning turli temperaturalarda eruvchanligi 100 g suvda eriydigan
moddaning grammlari hisobida

t ⁰ ,C	NaCl	NaNO ₃	Na ₂ SO ₄ ·10H ₂ O	KNO ₃	K ₂ Ca ₂ O ₇	(NH ₄) ₂ SO ₄	Ca (CH ₃ COOH) ₂	CuSO ₄ ·5H ₂ O	CuSO ₄ ·(NH ₄) ₃ ·SO ₄
0	35,5	72,7	4,5	13,1	4,68	70,1	37,4	14,3	15,5
10	35,7	79,9	9,6	21,2	7,75	72,7	36,0	17,2	15,1
20	35,9	87,6	19,2	31,6	12,48	75,4	34,7	20,5	19,4
25	36,0	91,6	27,9	37,9	15,0	76,9	34,2	22,3	22,3
30	36,1	96,1	40,8	46,0	18,2	81,2	33,8	24,4	24,4
40	36,4	104,9	48,4	63,9	25,9	84,3	33,2	28,7	30,5
50	36,8	114,1	46,6	85,5	-	87,0	-	33,965	37,6
60	37,2	124,7	45,3	110,1	45,56	90,6	32,7	-	46,3
70	37,5	-	44,1	137,5	-	90,6	-	55,5	56,8
80	83,1	149	43,3	168,8	73,01	94,1	33,5	76,7	69,7
90	38,7	-	42,7	204,9	-	97,8	31,1	77,0	86,0
100	39,4	176	42,3	243,6	100,0	102	29,7		107,1

ADABIYOTLAR

1. **N.A.Parpiev, X.R. Raximov, A.G.Muftaxov** Anorganik kimyo nazariy asoslari. «O`zbekiston» nashriyoti, 2000- 479b.
2. **Axmerov K., Jalilov A, Ismoilov A** Umumiy va anorganik kimyo. T. «Uqituvchi» . 1988
3. **Raximov X.R.** Anorganik ximiya, Toshkent, «Uqituvchi», 1984
4. **Maqsudov N.X** Umumiy ximiya. Q.x. injenerlik fak. Studentlari uchun darslik. T, «uqituvchi», 1977
5. **Toshkulatov Yu.T., Isxoqov Sh.S.** Anorganik kimyo. Texnika oliy uquv yurt talabalari uchun o`quv qull. T, «Uqituvchi», 1992
6. **Xomchenko G.A.** Kimyo. Oliy o`quv yurtlariga kiruvchilar uchun T., «Uqituvchi», 1997 – 464 b
7. **Глинка Н.Л.** Общая химия: Учебноэ пособиэ для вузов Л.: химия, 1987 -
- 8 **Ремм Г.** Курс неорганической химии.М., Мир, Т. 1,2, 1963, 1966.