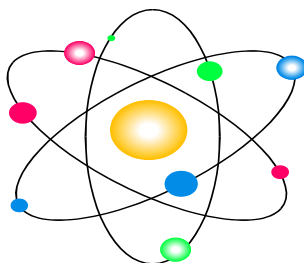


**O' ZBE KISTO N RE SPUBLIKA SI O LIY VA
O' RTA MA XSUS TA `LIM
VA ZIRLIGI**

**A BU RA YHO N BE RUNIY NO MLI
TO SHKE NT DA VLA T TE XNIKA
UNIVE RSITE TI**

**«KIMYO» FA NIDA N A MA LIY VA LA BO RA TO RIYA
MASHG' ULOTLA RI BO' YICHA USLUBIY
QO' LLA NMA**



TOSHKENT 2007

**«Kimyo» fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha uslubiy qo'llanma: Ismoilov I.I., Muhitdinov X.X., Irgashev M., Mirzaev U., Usmonov G., Ayupov M., Arifjonov M.
- Toshkent, ToshDTU, 2007. – 143 b.**

Ushbu uslubiy qo'llanma «Kimyo» fanidan Toshkent davlat texnika universiteti 1-kursida o'qitilayotgan bakalavriatning barcha talim

yo' na lishla rida gi ta la ba la rga mo' lja lla nga n.
Uslubiy qo' lla nma da umumiy kimyo fa nining
na za riy a so sla ri, na muna viy miso l va
ma sa la la rning ye chilishi, ha mda la bo ra to riya
ishla rini bo shla shda n a vva l ha r bir ta jriba ning
ma zmunini e`tibo rga o lga n holda qisqa cha
na za riy ma `lumo tla r kiritilga n. Shula r bila n bir
qa to rda umumiy kimyo fa niga o id bo' lga n
ta jriba la r ke ltirilga n.

“UMUMIY KIMYO” kafedrası

Abu Rayhon Beruniy nomli Toshkent davlat
texnika universitetining ilmiy – uslubiy kengashi
qaroriga asosan chop etildi.

Ta qrizchila r: kimyo fa nla ri do kto ri, pro fe sso r
A xme ro v K.A . (TKTI)

kimyo fa nla ri do kto ri, pro fe sso r
Ra fiko v A .S. (TTESI)

© Toshke nt davlat te xnika unive rsite ti, 2007.

KIRISH

Kimyo fa ni xa lq xo' ja ligining ba rcha ta rmo qla rida muhim a ha miyatga ega dir, xususa n kimyoda erishilga n muva ffa qiyatla rda n fo yda la nma y turib, hozirgi za mo n ne ft va ga z, ene rge tika , mexanika, kon-to g' , me ta llurgiya va bo shqa sa no a tla rning ta ra qqiy etishi mumkin ema s. Kimyo fa nini muva ffa qiyatli o' rga nishning za rur sha ro iti a lba tta o linga n na za riy bilimla rni la bo ra to riya ishla rini ba ja rish bila n ta sdiqla shdir.

Ushbu uslubiy qo' lla nma da la bo ra to riya ishla rini bo shla shda n a vva l ha r bir ishga taalluqli ma vzula r bo' yicha na za riy ma ' lumotla r be rilga n bo' lib, u ta jriba la r o' tka zish, ula rning kimyoviy va fizik-kimyoviy ma ' no sini tushunish uchun za rur ma 'lumotla rni o' z ichiga o lga n. «Kimyo» fa nida n la bo ra to riya mashg' ulotla rini o' tka zishda n a so siy

ma qsa d kimyoning qo nun va na za riy qoidala rini o' zla shtirish, kimyoviy ja ra yonla r bo rishiga ha r xil sha ro itla rining ta `sirini a niqla sh, eng muhim ele me ntlar va ula r birikma la rining xo ssa la ri bila n ta nishishga yorda m be ra di.

«Kimyo» fa nida n ta la ba la r ta jriba la r o' tka za yotga nla rida re a ksiya na tija sida mo dda la rda bo' la diga n ha mma o' zga rishla rni ma xsus la bo ra to riya da fta rla riga yozishla ri sha rt: ta jriba o' tka zila yotga n sha ro itni; kuza tishla rni (cho' kma hosil bo' lishi, eritma yoki cho' kma ra ngining o' zga rishi, issiqlik a jra lishi yoki yutilishi, ga z hosil bo' lishi va hokazo la rni); bo ra yotga n re a ksiyala rning te ngla ma sini, hisob va xulo sa la rini yozish, a sbo b bila n ishla ga nda uning sxe ma sini chizishi lo zim.

Ta la ba da sturda ko' rsa tilga n ba rcha la bo ra to riya ishla rini ba ja rish da vrida o' qituvchining ma vzu bo' yicha be rga n na za riy sa vo lla riga (ko llo kvium) ja vo b be rish bila n bir qa to rda , ta jriba la rni o' tka zish ta rtibini ba yon qilishi; ta jriba na tija la rini na za riy jiha tda n tushuntirishi; re a ksiyala rining molekular va io nli

te nglama la rini tuzishi; o'ksidlanish-qaytarilish reaksiyalari rining te nglama la rini tuzishi lozim.

LABORATORIYA ISHLARI VAQTIDA KORILADIGAN EHTIYOTCHORALARI

Talabalar laboratoriya mashg'ulotlarini mexanika va vishda emas, balki tushungan holda bajarishlar lozim. Shuning uchun har bir mashg'ulot o'ldiradigan zararli tushunchalarni o'zlashtirishlar va laboratoriya ishlari bajarish texnikasini o'zlashtirishlar lozim.

Kimyodan qilingan laboratoriya mashg'ulotlarida har xil portlovchi, allaqachon nuqta suyuqliklari, kuchli kislotalar va ishqorlar bilan ishlaladi. Shuning uchun quyidagi ehtiyot choralarini ko'rish kerak:

- Yonuvchi va te z uchib ke tuvchi mo dda la rni yonib turga n go re lka , spirt la mpa si va plita yoniga qo' yma slik ke ra k.

- Za ha rli mo dda la rni to tib ko' rma slik ke ra k.

- Re a ktivda n ke ra gida n ko' pro q o linga n bo' lsa , o rtib qo lga nini shu re a ktiv o linga n idishga qa yta rib so lma ng.

- Za ha rli, ba dbo' y va o so n o' t o luvchi, uchuvcha n mo dda la r bila n qilina diga n ta jriba la rni imkoni bo richa mo' rili shka fda o' tka zing.

- Pro birka ga biro r na rsa so lib qizdirga ningizda uning og' zini o' zingizga yoki yoningizda turga n kishiga qa ra tib ushla ma ng.

- A jra lib chiqa yotga n ga zning hidiga qa ra b a niqla shda ga zni qo' l bila n o' ziga ye lpib, ma ' lum ma so fa da hidla sh ke ra k.

- Sulfa t kislo ta bila n ishla sh va qtida suvni kislo ta ga quyish yara ma ydi, a ksincha , kislo ta ni suvga to mchila tib quyish ke ra k.

- A ga r kishining biro r ye ri a la nga da n kuysa , kuyga n ye rni ka liy pe rma nga na tning 5-10% li eritma sida ho' lla nga n pa xta bila n a rtish va 5% li ta ninda ho' llanga n do ka bila n bog' lash ke ra k.

- A ga r ko' zga ishqo r to mchila ri sa chra sa , ko' z darhol ko' p miqdo rda suv bila n, ke yin bo ra t kislo ta ning to' yinga n eritma si bila n yuvila di.

- Kuchli kislo ta va ishqo rni bir idishda n ikkinchisiga quyishda qo' lingizga , be tingizga sa chra ma sligi uchun nihoyatda ehtiyot bo' ling.

- A ga r kiyimga yoki te riga kislo ta yoki ishqo r eritma la ri to' kilsa , shu jo yni a vva lo , ko' p miqdo rda suv bila n yuvish, so' ngra a ga r kislo ta to' kilga n bo' lsa , 3% li na triy bikarbona t bila n, ishqo r to' kilga n bo' lsa , 1-2% li sirka kislo ta si bila n yuvib to za la sh ke ra k. A ga r kuchli kislo ta yoki ishqo rning ko nse ntrla nga n eritma la ri to' kilsa , u holda yuqo rida gi cho ra da n so' ng kuyga n jo yga ka liy pe rma ngana t yoki ta nin eritma sida ho' llanga n pa xta qo' yib, do ka bila n bog' la sh ke ra k.

- A ga r ta jriba va qtida shisha idish sinib, ishla yotga n kishining biro r ye rini ke sib ke tsa , ke silga n jo yda n shisha ma yda la rini o lib ta shla sh, so' ngra yo d surka b, shu jo yga ste rilla nga n do ka yoki gigro sko pik pa xta qo' yib, bint bila n bog' lash ke ra k.

KIRISH NA ZO RA T ISHI SA VO LLA RI

1. A no rga nik birikma la rning sinfla ri ha qida ma 'lumo tla r be ring.

2. Oksidla rga ta ' rif be ring, ula rning turla rini yozing va miso lla r ke ltiring, no mla ng, gra fik ta svirini yozing.

3. Tuzla rga ta ' rif be ring, ula rning turla rini yozing va miso lla r ke ltiring, no mla ng, gra fik ta svirini yozing.

4. Kislo ta la rga ta ' rif be ring, ula rning turla rini yozing va miso lla r ke ltiring, no mla ng, gra fik ta svirini yozing.

5. A so sla rga ta ' rif be ring, ula rning turla rini yozing va miso lla r ke ltiring, no mla ng, gra fik ta svirini yozing.

6. Kimyoning a so siy qo nunla ri ha qida tushuncha la r be ring.

7. Ma ssa ning sa qla nish qo nuni. Miso lla r ke ltiring.

8. Ka rra li nisba tla r qo nuni. Miso lla r ke ltiring.

9. Ta rkibning do imiylik qo nuni. Miso lla r ke ltiring.

10. A voga dro qo nuni.

11. Ekviva le ntlar qo nuni.
12. Termakimyovery re aksiyalar. Misol larak ke ltiring.
13. Ge ss qo nuni va uning ta`rifi. Misol larak ke ltiring.
14. D.I. Me nde lye v da vriy qo nuni va ele me ntlar da vriy ja dva li.
15. D.I. Me nde lye v da vriy qo nunining hozirgi za mon ta`rifi.
16. D.I. Me nde lye v da vriy jadvalida gi ele me ntlar ning bo sh va yona ki guruhlar bo`yicha jo yla shishi. Misol larak so sida tushuntiring.
17. D.I. Me nde lye v da vriy jadvalining kichik va ka tta da vrla riga misol larak ke ltiring.
18. Kimyovery bog`lanishlar ha qida ma`lumotlar be ring.
19. Vo do ro d bog`lanish.
20. Io n bog`lanish.
21. Ko va le nt bog`lanish.
22. Kimyovery kine tika . Ka taliz. Kimyovery muvo za natlar ha qida ma`lumotlar be ring.
23. Re aksiya tezligi va unga ta`sir etuvchi omillar.
24. Le -Sha te lye prinsipi.

25. Tuzla rning gidro lizi.
26. Osmo s hodisasi. Eritma ning o smo tik bo simi.
27. Ele ktro lit eritma la riga ta `rif be ring va miso lla r ke ltiring.
28. Kislo ta , a so s, tuzla rning disso tsia tsiya si.
29. Kuchli va kuchsiz ele ktro litla r.
30. Disso tsia tsiya la nish da ra ja si nima ? Ta `rif be ring va miso lla r bila n tushuntiring.
31. Oksidla nish-qa yta rilish re a ksiyala ri.
32. Be rilga n Al_2O_3 , BaO , ZnSO_4 , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ mo dda la rining a no rga nik birikma la rning qa ysi sinfiga te gishli eka nligini, no mla nishini yozing, gra fik ta svirini chizing.
33. Be rilga n K_2O , BaO , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, NaHCO_3 mo dda la rining a no rga nik birikmala rning qa ysi sinfiga te gishli eka nligini, no mla nishini yozing, gra fik ta svirini chizing.
34. Be rilga n CuO , NO_2 , NaHCO_3 , NaHSO_4 mo dda la rining a no rga nik birikmala rning qa ysi sinfiga te gishli eka nligini, no mla nishini yozing, gra fik ta svirini chizing.
35. Be rilga n $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$, ZnSO_4 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ mo dda la rining a no rga nik birikmala rning qa ysi

sinfiga te gishli eka nligini, no mla nishini yozing, gra fik ta svirini chizing.

36. Be rilga n Cr_2O_3 , N_2O_5 , BaSO_4 , H_3PO_4 mo dda la rining a no rga nik birikmala rning qa ysi sinfiga te gishli eka nligini, no mla nishini yozing, gra fik ta svirini chizing.

37. Be rilga n Fe_2O_3 , BeO , MgO , BaCO_3 mo dda la rining a no rga nik birikmala rning qa ysi sinfiga te gishli eka nligini, no mla nishini yozing, gra fik ta svirini chizing.

38. Be rilga n Cr_2O_3 , N_2O_5 , MnO , $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$ mo dda la rining a no rga nik birikmala rning qa ysi sinfiga te gishli eka nligini, no mla nishini yozing, gra fik ta svirini chizing.

39. Be rilga n NaCl , HNO_3 , NO , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ mo dda la rining a no rga nik birikmala rning qa ysi sinfiga te gishli eka nligini, no mla nishini yozing, gra fik ta svirini chizing.

40. Be rilga n $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CO_2 , H_2SO_4 , $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$ mo dda la rining a no rga nik birikmala rning qa ysi sinfiga te gishli eka nligini, no mla nishini yozing, gra fik ta svirini chizing.

41. 5,6 l. vo do ro dning ma ssa sini a niqla ng.

42. 8 g. tuz 150 g. suvda eritildi. Shu tuz eritma sining % li ko nse ntra tsiyasini a niqla ng.

43. 15% li 200 g eritma hosil qilish uchun o sh tuzida n qa ncha o lish ke ra k?

44. Zichligi $1,149 \text{ g/sm}^3$ bo' lga n 16% a luminiy xlo rid eritma sining mo lar ko nse ntra tsiyasini a niqla ng.

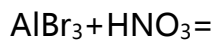
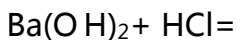
45. 300 g eritma da 15 g tuz bo' lsa , shu eritma ning % ko nse ntra tsiyasini a niqla ng.

46. Quyida gi re a ksiyaning $\text{FeCl}_3 + \text{KO H} =$ molekular va io nli te ngla ma sini yozing.

47. Quyida gi o ksidla nish-qa yta rilish re a ksiyasi te ngla ma sini da vo m ettirib, re a ksiyani te ngla shtiring $\text{Cu} + \text{HNO}_3 =$

48. Quyida gi o ksidla nish-qa yta rilish re a ksiyasi te ngla ma sini da vo m ettirib, re a ksiyani te ngla shtiring $\text{NaJ} + \text{NaJO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{J}_2 + \dots +$

49. Quyida gi re a ksiyala rning molekular va io nli te ngla ma la rini yozing:



50. Quyida gi re a ksiyani te ngla shtirib, o ksidlo vchi va qa yta riluvchini a niqla ng:



«UMUMIY KIMYO» VA «UMUMIY VA A NO RGA NIK KIMYO» FA NLARI BO'YICHA

REYTING JADVALI

Talabalar bilimini baholashda qo'llaniladigan reyting tizimida har bir fan uchun semestr davomida shu fanga ajratilgan o'quv rejasidagi dars soatlariga so'sbo'ladigan quyidagi nazorat turlaridan foydalaniladi:

JB – Joziy baholash;

OB – Ora liq baholash;

YaB – Yakuniy bahola sh;

Ta la ba OB, JB, YaBla rning ha r biri uchun a jra tilga n ma ksima l ba llning 55% da n o rtiq to' pla sa , shu fa nni o' zla shtirga n hisobla na di.

Ta la ba ning se me str da vo mida JB, OB, YaBla rda n to' pla ga n ba lla rining yig' indisi shu fa nda n to' pla ga n umumiy ba ll (UB)ga te ng bo' la di:

$$JB+OB+YaB=UB$$

Fa nga a jra tilga n ma ksima l ba ll o' quv re ja sida gi fa nning a udito riya so a tiga te ng.

Se me str da vo mida o' qitilga n fa n bo' yicha to' pla nga n ba lla r quyida gi o' zla shtirish ko' rsa tkichla ri bila n bahola na di:

- 86-100 fo iz - «a`lo »;
- 71-85 fo iz - «yaxshi»;
- 56-70 fo iz – «o' rta »;
- 55 fo izda n ka m – «qo niqa rsiz».

JB – a ma liy, se mina r yoki la bo ra to riya mashg' ulotla riga a jra tiga n a udito riya so a tiga te ng.

OB – ma`ruza uchun a jra tilga n so a tning 1/3 qismiga te ng.

YaB – ma`ruza uchun a jra tilga n so a tning $\frac{2}{3}$ qismiga te ng.

Ishchi o' quv re ja sida «Umumiy kimyo» fa nida n 36 so a t ma`ruza , 18 so a t la bo ra to riya, 18 so a t a ma liy mashg' ulotla r re ja la shtirilga n.

De ma k, JB = 18 so a t la bo ra to riya + 18 so a t a ma liy = 36 so a t = 36 ba lla te ng.

OB = $36 \cdot \frac{1}{3} = 12$ so a t = 12 ba lla te ng.

YaB = $36 \cdot \frac{2}{3} = 24$ so a t = 24 ba lla te ng.

UB = JB + OB + YaB = 36 + 12 + 24 = 72 ba lla.

1. La bo ra to riya mashg' ulotla ri

Ha r bir la bo ra to riya mashg' ulotla ri 2 a ka de mik so a tga mo' lja lla nga n bo' lib, ta la ba ning shu mashg' ulotda to' pla ydiga n ma ksimal ba li – 2 ba lla te ng. Bu ma ksimal ba llni quyida gi qismla rga a jra tish ta vsiya etila di:

- ta la ba ning da rsga qa tna shga nligi uchun – 0,5 ba lla;

- ta la ba ning la bo ra to riya mashg' ulotiga ta yyorga rlik ko' rib ke lga nligi (hisobot sha klini ta yyorla ga ni, na za riy sa vo lla rga ja vo bla ri va hokazo), la bo ra to riya ishini ba ja rga nligi, hisobotni to' la ra smiyla shtirga nligi uchun – 0,6-1,0 ba lla;

- la bo ra to riya ishini ba ja rishda gi fa o lligi, qo' shimcha na za riy sa vo lla rga ja vo b be rga nligi va bo shqa la r uchun – 0,5 ba II;

A ma liy mashg' ulotla r

Ha r bir la bo ra to riya mashg' ulotla ri 2 a ka de mik so a tga mo' lja lla nga n bo' lib, ta la ba ning shu mashg' ulotda to' pla ydiga n ma ksima l ba li – 2 ba l lga te ng. Bu ma ksima l ba l lni quyida gi qismla rga a jra tish ta vsiya etila di:

- ta la ba ning da rsga qa tna shga nligi uchun – 0,5 ba II;

- ta la ba ning a ma liy mashg' ulotga ta yyorga rlik ko' rib ke lga nligi (uy va zifa la rini, se mina r ma vzula ri bo' yicha konspe kt yozga nligi va ma shq ma sa la la rni ba ja rga nligi), yangi ma vzuni o' zla shtirga nligi uchun – 0,6-1,0 ba II;

- a ma liy mashg' ulotda gi fa o lligi va bo shqa la r uchun – 0,5 ba II;

BAHOLA SH ME ZO NI

JB (a ma liy va la bo ra to riya mashg' ulotla ri)bo' yicha .

Har bir amalga oshirilgan ishning natijasi o'zlashtirilgan bo'lsa, natijalar ta'la ba max.=2 ball(A); Se me str da vo mida JB da ta la ba max.=36 ball(B) yig' ishi mumkin:

O' zlashtirish ko' rlatikchi, %	baho	Yiqqan balli	Yiqqan balli
86-100	5	1,72-2,0	30,96-36,0
71-85	4	1,42-1,70	25,56-30,6
56-70	3	1,12-1,40	20,16-25,20
55dan kam	2	1,10dan kichik	19,8dan kichik

OBda (TN- test natijalarida) se me str da vo mida ta la ba max=12 ball(C) yig' ishi mumkin:

Se me str oxirida YABda ta la ba max.=24 ball (D) yig' ishi mumkin:

O' zlashtirish ko' rlatikchi, %	baho	Yiqqan balli	Yiqqan balli
86-100	5	10,32-12,0	20,64-24,0
71-85	4	8,52-10,20	17,0-20,40
56-70	3	6,72-8,40	13,44-16,8
55dan kam	2	6,6dan kichik	13,2dan kichik

Ta la ba to mo nida n fa nni o' zlashtirishda gi max.=72 ball, ya'ni:

$UB = OB + JB + YaB = 12 + 36 + 24 = 72$ ba llni yig' ishi mumkin:

O' zla shtirish ko' rsa tkichi, %	baho	yiqqa n ba li
86-100	5	61,92-72,0
71-85	4	51,12-61,2
56-70	3	40,22-50,4
55da n ka m	2	39,6da n kichik

«Umumiy va a no rga nik kimyo» fa ni 2-se me strda da vo m etishi muno sa ba ti bila n ushbu fa nni 2-se me strda o' zla shtirishda gi bahola sh me zo ni bo' lib xuddi yuqo rida ko' rsa tilga n 1-se me strda gi bahola sh me zo nining a yna n o' zi qo la di.

«UMUMIY KIMYO» FA NI BO' YICHA LA BO RA TO RIYA VA A MA LIY MASHG' ULOTLA RNING KA LE NDA R RE JA SI

t/r va h	Mashg' ulo t turla ri	Ma vzu no mi va uning qisqa cha ma zmuni	A jr a - tilg
----------------	--------------------------	---	---------------------

a f ta			a n so a t va ba ll
1	2	3	4
1	A ma liy mashg' ulo t	Te xnika xa vfsizligi bila n ta nishish. Kirish na zo ra t ishi. Re yting, bahola sh me zo ni. Ka le nda r re ja bila n ta la ba la rni ta nishtirish	2
2	A ma liy mashg' ulo t	A no rga nik birikma la r sinfla ri	2
3	A ma liy mashg' ulo t	Kimyoning a so siy qo nunla ri va ula rga doir ma sa la la r ye chish	2
4	La bo ra t o riya mashg' ulo ti	Me ta llning ekviva le ntini a niqla sh	2
5	A ma liy mashg' ulo t	Termakimyo	2
6	La bo ra t	Tuzla rning erish issiqlik	2

	o riya mashg' ulo ti	effe ktni a niqla sh	
7	A ma liy mashg' ulo t	A to m tuzilishi, mo le kula tuzilishi va kimyoviy bog' lanish	2
8	A ma liy mashg' ulo t	Kimyoviy kine tika va muvo za na t	2
9	La bo ra t o riya mashg' ulo ti	Re a ksiya te zligi va unga ta `sir etuvchi o milla r. Kimyoviy muvo za na t	2
10	A ma liy mashg' ulo t	Eritma la r	2
11	La bo ra t o riya mashg' ulo ti	Turli ko nse ntra tsiyali eritma la r ta yyorla sh	2
12	A ma liy mashg' ulo t	Ele ktro lit eritma la r. Tuzla rning gidro lizi	2
13	La bo ra t	Ele ktro lit eritma la rda gi	2

	o riya mashg' ulo ti	re a ksiyala r. Tuzla rning gidro lizi	
14	A ma liy mashg' ulo t	Oksidla nish-qa yta rilish re a ksiyala ri	2
15	La bo ra t o riya mashg' ulo ti	Oksidla nish-qa yta rilish re a ksiyala ri	2
16	A ma liy mashg' ulo t	Elektrokimyo	2
17	La bo ra t o riya mashg' ulo tla ri	Ga lva nik ele me ntning ishla sh prinsipi	2
18	La bo ra t o riya mashg' ulo ti	Tuzla rning ele ktro lizi va me ta lla r ko rro ziyasi	2

1 - AMALIY MASHG' ULOT

A no rga nik birikma la rning a so siy sinfla ri

Mo dda la rni sinfla rga bo' lish ula rning xususiyatla rini muka mma l o' rga nish uchun qulaylik yara ta di. Shu sa ba bli a no rga nik mo dda la r ta rkibi va xo ssa la riga qa ra b quyida gi sinfla rga bo' lina di: 1.Oksidla r; 2.A so sla r; 3.Kislo ta la r; 4.Tuzla r.

O ksidla r

Oksidla r ta bia tda eng ke ng ta rqa lga n mura kka b mo dda la rda n hisobla na di. Ula rning ta rkibi ikki ele me ntda n ta shkil to pga n bo' lib, biri kislo ro dda n ibo ra t.

Kislo ro dning ba rcha ele me ntlar bila n hosil qilgan birikma la ri oksidla r de yila di.

Oksidla rning ko'pchiligi o da tda gi sha ro itda n qa ttiq (me ta lla rning ba rcha oksidla ri: MgO , CaO , $CuO...$), a yrimla ri ga z (me ta lla r o ksidla ri: CO_2 , SO_2 , $NO_2, ...$) va suyuq (N_2O) mo dda la r.

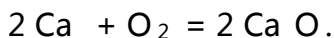
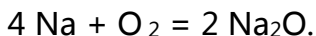
Tuz hosil qilish va hosil qilma sliksi ha tida n oksidla r ikki guruhga bo' lina di. Bula rga N_2O - a zo t (I) – o ksidi, NO – a zo t (II) – o ksidi, va CO_2 – ka rbo n (II) – o ksidla rini miso l qilish mumkin. Bu oksidla r

kimyoviy jiha tda n fa o l bo' lma ga nligi sa ba bli, ula r tuz hosil qila o lma ydila r.

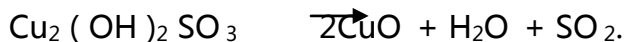
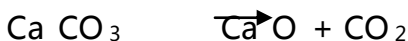
Ikkinchi turda gi o ksidla r tuz hosil qiluvchi o ksidla r bo' lib, ula r o' z na vba tida kimyoviy xo ssa siga ko' ra uch to ifa ga bo' lina di: 1. A so sli o ksidla r; 2. Kislo ta li o ksidla r; 3. A mfo te r o ksidla r.

1. *A so sli o ksidla r.* Me ta lla rning kislo ro d bila n hosil qilga n ko' pchilik o ksidla ri a so sli o ksid hisobla na di. Ula rga Na_2O , K_2O , CaO , MgO , FeO ka bi o ksidla r miso l bo' la o la di. Bu o ksidla rga a so sla r muvo fiq ke lga ni sa ba bli, ula r a so sli o ksidla r de yila di.

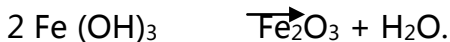
Olinishi: 1. A so sli o ksidla r me ta lla r be vo sita kislo ro d bila n birikka nda hosil bo' la di:



2. Tuzla rning pa rcha la nishida n hosil bo' la di:



3. A so sla r (gidrooksidla r) ning pa rcha la nishida n hosil bo' la di:



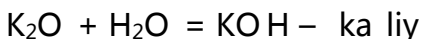
No mla nishi. A so sli o ksidla rni no mla shda o ksidning no mi me ta ll no miga " o ksid " so' zi qo' shib hosil qilina di:

Na_2O – na triy o ksidi

Ba O – ba riy o ksidi.

A ga r o ksid ta rkibida gi me ta ll o' zga ruvcha n o ksidla nish da ra ja siga ega bo' lsa , u va qtda me ta llning nomida n so' ng uning va le ntligi rim ra qa mida yozilib, ke yin «o ksid» so' zi qo' shib o' qila di: FeO – te mir (II) – o ksidi, Fe_2O_3 - te mir (III) – o ksidi, Cu_2O – mis (I) – o ksidi, CuO – mis (II) – o ksidi.

Kimyoviy xo ssa la ri. 1. A yrim a so sli o ksidla r o ddiy sha ro itda suv bila n birikib, suvda eriydiga n a so s (ishqo r)la rni hosil qila dila r:

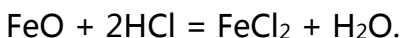
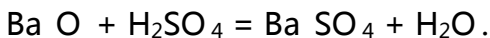


gidrooksid

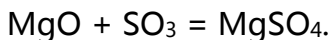
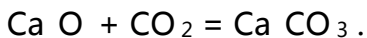


gidrooksid.

2. Kislo ta la r bila n re a ksiyaga kirishga nda tuz va suv hosil qila di:

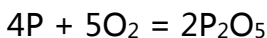
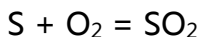


3. Kislo ta li o ksidla r bila n re a ksiyaga kirishga nda tuz hosil bo' la di:

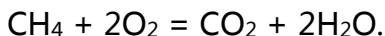


2. *Kislo ta li o ksidla r.* Me ta llma s (me ta llo id) la rning kislo ro d bila n hosil qilga n birikma la ri kislo ta li o ksidla r hisobla na di. CO_2 , SO_2 , N_2O_5 , P_2O_5 , SO_3 bula rga miso l bo' la o la di. Kislo ta li o ksidla rga te gishli kislo ta la r muvo fiq ke lga ni uchun kislo ta li o ksidla r de yila di. Ya`ni CO_2 va H_2CO_3 (ka rbo na t kislo ta) SO_2 va H_2SO_3 (sulfid kislo ta) muvo fiq ke la di. Bunga Cr_2O_3 xro m (VI) – o ksidi, Mn_2O_7 – ma rga ne s – (VII) o ksidi miso l bo' la o la di.

Olinishi. 1. Kislo ta li o ksidla r me ta llma sla r to' g' rida n – to' g' ri kislo ro d bila n birikka nda hosil bo' la di:



2. Mura kka b mo dda la rning yoqilishi:



3. Kislo ro dli kislo ta la r pa rcha la nga nda hosil ↑ bo' la di:





4. Tuzlarining parchalashida hosil bo'ladigan:



No mla nishi. Kislotalar o'ksidlarini nomlashda me'tallmasining nomidan so'ng, uning nomi yoziladigan o'ksid so'zi qo'shiladi:

CO_2 – uglerod (IV) – o'ksidi; N_2O_3 – azot (III) – o'ksidi.

SO_3 – o'ltinugurt (VI) – o'ksidi; P_2O_5 – fosfor (V) – o'ksidi.

Kislotalar o'ksidlar "angidridlar" ham deyiladi. Bunda avval mos keladigan kislotani, so'ng "angidrid" so'zi qo'shib aytiladi:

CO_2 – karbonat anhidrid; SO_3 – sulfat anhidrid;

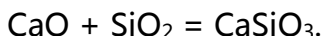
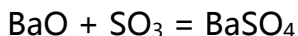
SO_2 – sulfat anhidrid; P_2O_5 – fosfat anhidrid.

Kimyoviy xossalari. 1. Kislotalar o'ksidlar to'g'ridan – to'g'ri suv bilan birikib, tegishli kislotalarni hosil qiladi:

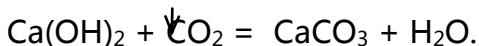
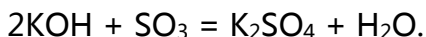
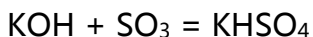




2. A so sli o ksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qila di.



3. A so sli r bilan reaksiyaga kirishgan da no rma l yoki no rdo n tuz va suv hosil bo' la di:

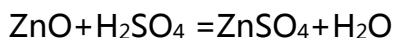


3. A mfo te r o ksidlar. Re a ksiyaning sha ro itiga qara b ham a so s, ham kislo ta xo ssa la rini na mo yon qila diga n o ksidlar a mfo te r o ksidlar de yila di. Ma sa la n, ruh, a luminiy, qala y, qo' rg' o shin, xrom (III), ma rga ne s (IV) va be rilliy o ksidlari a mfo te r xo ssa ga ega . Ular quyida gi fo rmula ko' rinishiga ega bo' la di:

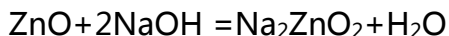


A mfo te r o ksidlar o ddiy sha ro itda qatti q mo dda la r. A mfo te r o ksidlar suv bilan be vo sita

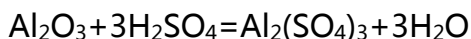
birikma ydi, lekin ular ham asos, ham kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan:



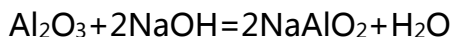
asoslik sifatida kislotani, rux sulfat;



kislotalik sifatida asosni, natрий sinkat;



asoslik sifatida kislotani, aluminium sulfat;



kislotalik sifatida asos.

Baʼzi oʻzgaruvchan oksidlanish darajasiga ega boʻlgan metallar kislorod bilan turli xossalarga ega har xil oksidlarni hosil qiladilar. Masalan:

CrO – xrom (II) – oksid asos xossasiga ega,

Cr_2O_3 – xrom (III) – oksid amfoter xossasiga ega,

CrO_3 – xrom (VI) – oksid kislotasi xossasiga ega boʻladi.

Marganes metalli kislorod bilan reaksiyaga kirishganda 5 ta oʻddiy valentlik sharoitida oksidlarni hosil qiladi. Uning kimyoviy formulasi quyidagicha:

MnO – ma rga ne s (II) – o ksidi a so s
xo ssa siga ega ,

Mn_2O_3 - ma rga ne s (III) – o ksidi a so s
xo ssa iga ega ,

Mn_3O_4 – a ra la sh o ksid,

MnO_2 – ma rga ne s (IV) – o ksidi a mfo te r
xo ssa ga ega ,

MnO_3 – ma rga ne s (VI) – o ksidi kislo ta li
xo ssa ga ega ,

Mn_2O_7 – ma rga ne s (VII) – kislo ta li o ksid.

A S O S L A R

Ma nfiy qismi gidrooksid – io n OH^- - bo' lga n
birikma la r a so sla r de yila di. A so sla r me ta ll io ni
va me ta ll va le ntligiga te ng bo' lga n gidrooksid
io nla rida n ta shkil to pga n. Ula rning umumiy
fo rmula si: $\text{Me}(\text{OH})_n$, Me – me ta ll (yoki me ta ll
xa ra kte riga ega bo' lga n ra dika l, ma sa la n, NH_4^+),
 n – gidrooksidla r so ni.

No mla nishi. A so sla rning no mla nishida me ta ll
no miga gidrooksid so' zi qo' shib a ytila di. Ma sa la n,
 LiOH – litiy gidrooksid, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ – ba riy gidrooksid.
Me ta ll o' zga ruvcha n va le ntlilik na mo yon qilsa , bir
ne cha gidrooksidla r hosil qilishi mumkin. Bu holda

me ta II no mida n so' ng qa vs ichida rim ra qa mi bila n me ta II ning o ksidla nish da ra ja si yozila di. Ya`ni, $Mn(OH)_2$ - ma rga ne s (II) gidrooksidi; $Mn(OH)_3$ - ma rga ne s (III) gidrooksidi.

Suvda eriydiga n a so sla r ishqo rla r de yila di. (Me nde lye v da vriy jadvalining I – II guruhi a so siy guruhcha ele me n tla ri hosil qila di).

A yrim gidrooksidla r xo ssa la riga va ishla tilishiga qa ra b ha m a lo hida no mla na di.

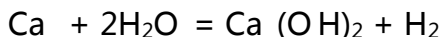
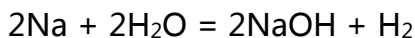
NH_4OH – no vsha dil spirti, a mmoniy gidrooksid.

KOH – o' yuvchi ka liy, ka liy ishqo ri.

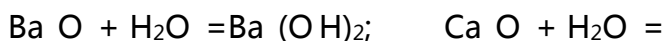
$Ca(OH)_2$ – so' ndirilga n o ha k.

Olinishi. A so sla rning o linishida , a so sa n, quyida gi usulla r a ma liy a ha miyatga ega .

1. A ktiv me ta lla rning suv bila n birikishi. Ishqo riy va ishqo riy – ye r me ta lla ri suv bila n birikib, gidrooksid va vo do ro d' hosil qila di:

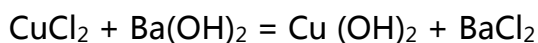
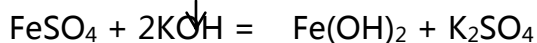
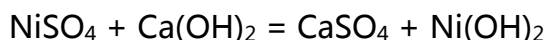
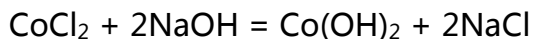


2. Ko' pgina a so sli me ta l o ksidla ri suv bila n birikib, a so s hosil qila dila r:

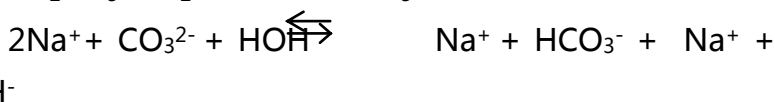
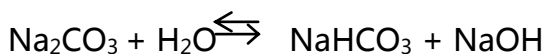


$Ca(OH)_2$.

3. Tuzlarining ishqorlari bilan birikishi. Te gishli me talarining suvda yaxshi eriydigan tuzlarga ishqorlarni ta'sir ettirib, suvda erimaydigan asoslarni olinadi.



4. Tuzlarni suvli eritmalarning elektrolizi. Bu usulda n ko'pgina miqdorlarni olinishida foydalaniladi. Masalan, osh tuzining eritmasi elektroliz qilinganda eritmadagi o'yuvchi natijada hosil bo'ladi.

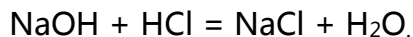


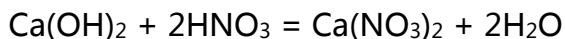
5. Ammo niy gidrooksidi ammniy k gazini (NH₃)ni suvda eritib olinadi:



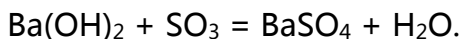
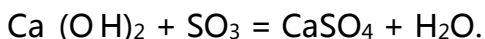
Kimyoviy xossalari.

1. Asoslar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi. Bunda y reaksiyalari neytralizatsiya reaksiyalari deyiladi.

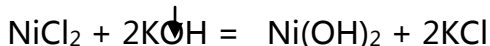
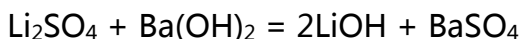




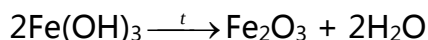
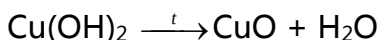
2. A so sla r kislo ta li o ksidla r bila n ha m re a ksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qila di:



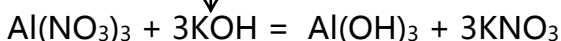
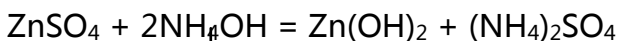
3. A so sla r tuzla r bila n re a ksiyaga kirishib, yangi tuz va yangi a so s hosil qila di:



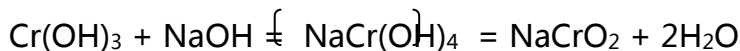
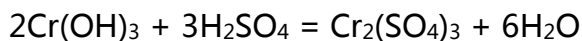
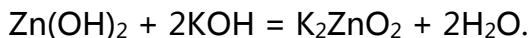
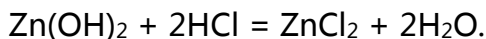
4. Ishqo rla r NaOH va KOH qizdirishga juda chida mlidir. Le kin suvda erima ydiga n a so sla r qizdirilga nda te zda pa rcha la na di:



5. Ba `zi a so sla r ha m kislo ta la r bila n ha m ishqo rla r bila n re a ksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qila di. Bula r a mfo te r gidrooksidla r de yila di. Ula rga Be (OH)₂, Zn(OH)₂, Al(OH)₃, Sn(OH)₂, Pb(OH)₂, Cr(OH)₃, Mn(OH)₄ miso l bo' la o la di.



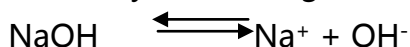
A mfo te r gidrooksidla r suvda erima ydi. Ula r kislo ta va ishqo rla r bila n re a ksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qila di.



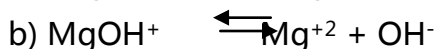
Yuqori ne gizli a so slar quyida gicha

ionlanadilar:

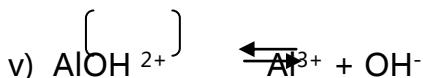
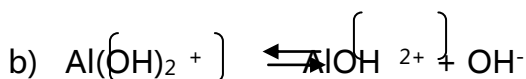
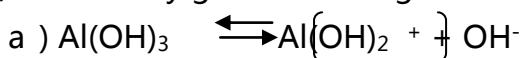
1). Natriy a so sining ionlanishi:



2). Magniy gidrooksidning ionlanishi:

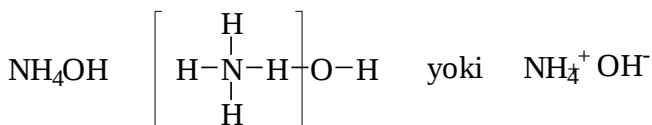
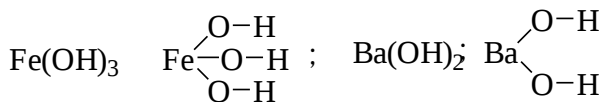
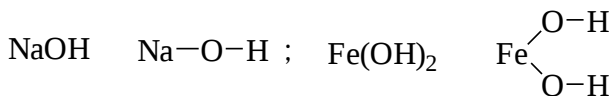


3). Aluminий gidrooksidning ionlanishi:



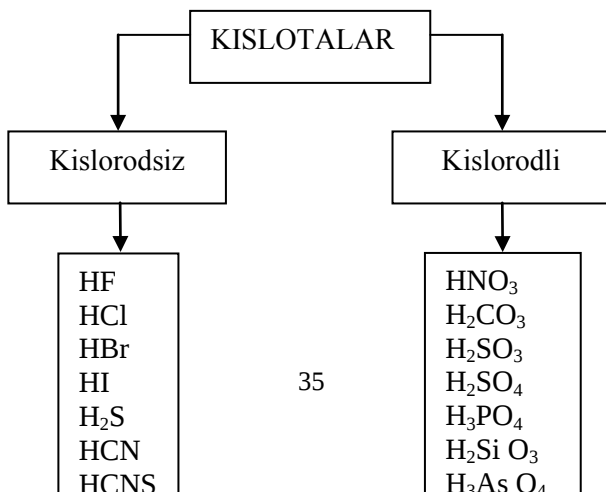
Ayrim a so slar ning tuzilishi quyida gicha

bo'ladilar:

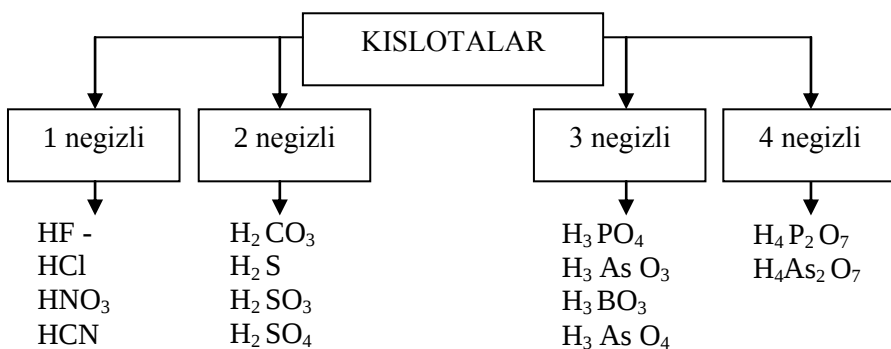


Kislo ta la r

Suvli eritma la rida vo do ro d ka tio nida n bo shqa musba t io n (ka tio n) hosil qilma ydiga n mura kka b kimyoviy birikma la r kislo ta la r de yila di. Kislo ta la rga kislo ta li o ksidla rning gidra tla ri ha mda a yrim me ta lla mla sra rning vo do ro dli birikma la rining suvda gi eritma la ri kira di. Ula rning ta rkibida kislo ro d bo r, yoki yo' qligiga qa ra b 2 guruhga : kislo ro dli va kislo ro dsiz kislo ta la rga a jra tish mumkin.



Kislotalar tarkibida givodrodlarning soniga qarab bir ne gizli, ikki ne gizli, uch ne gizli va to'rt ne gizli bo'la di.



No mla nishi. Kislo ro dsiz kislo ta la rni
no mla shda a vva l kislo ta hosil qiluvchi ele me nt
no mi a ytilib, o xiriga «id» qo' shimcha si qo' shila di.

HF – fto rid kislo ta H₂S – sulfid
kislo ta

HCl – xlo rid kislo ta HBr –
bro mid kislo ta

Kislo ro dli kislo ta la rning no mi kislo ta hosil qilga n
ele me nt no miga uning va le ntligini
xa ra kte rla ydiga n, ya`ni quyi va le ntligiga -it, yuqo ri
va le ntligiga -a t qo' shimcha si qo' shib o' qila di:

HNO₂ – nitrit kislo ta HMnO₄ –
pe rmanga na t kislo ta

HNO₃ - nitra t kislo ta H₂MnO₄ –
ma nga na t kislo ta

H₂SO₃ - sulfit kislo ta H₂SiO₃ - silika t
kislo ta

H₂SO₄ - sulfa t kislo ta H₃PO₄ - fo sfa t
kislo ta

H₂S₂ O₃ tio sulfa t kislo ta H₄P₂O₇ -
piro fo sfa t kislo ta

HCl O gipo xlo rit kislo ta
kislo ta

HCl O₃ – xlo ra t kislo ta
a rse na t kislo ta

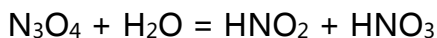
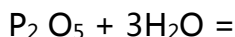
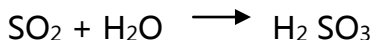
HCl O₄ - pe rxlo ra t kislo ta
kislo ta

H₃AsO₃ - a rse nit

H₃AsO₄ -

H₃BO₃ – bo ra t

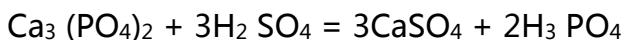
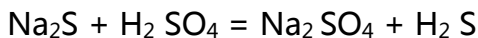
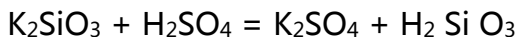
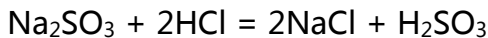
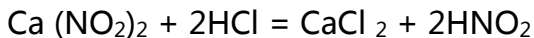
Olinishi. 1. Kislo ta li o ksidla r (a ngidridla r)ni suvda
eritish:



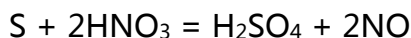
2. Me ta ilma sla rning to' g' rida n-to' g' ri
vo do ro d bila n ta `sirla nishi na tija sida :



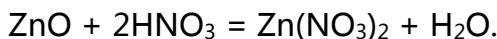
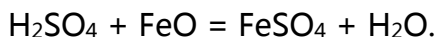
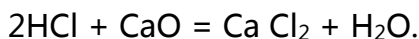
3. Tuzla rga kislo ta ta `sir ettirib o lina di:



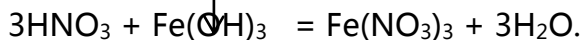
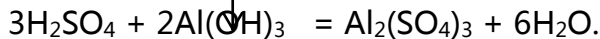
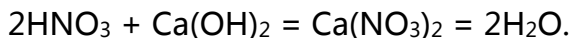
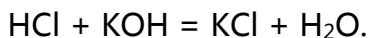
4. Me ta lla rni kuchli kislo ta la r ta `sirida o ksida bo lina di:



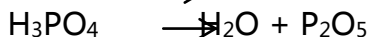
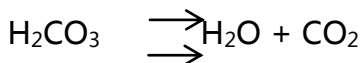
Kimyoviy xo ssa la ri. Kislo ta la r a so sli va amfo te ro ksida r bila n 1 re a ksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qila dila r:



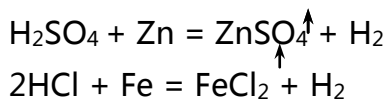
2. Kislo ta la r gidrooksidla r bila n re a ksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qila di. Bu re a ksiya ne ytra lla nish re a ksiyasi de yila di:



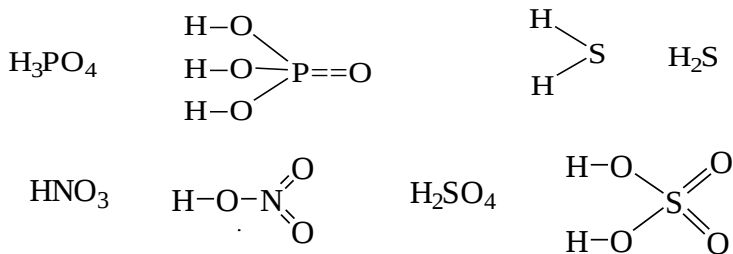
3. Harorat ta `sirida pa rla nib, te gishli o ksida va suv hosil qila di:



4. Kislo ta la rning me ta lla r bila n o' za ro ta `sirla shadi:



Baʼzi kislotalarning tuzilishi kislotdagi kislotalarning tuzilish formula sini yozish uchun kislotaning hosil qiluvchi element bilan aʼvval boʻldir. aʼtomlarini kislotdagi aʼtomlari oʻrqli, soʻngra qoʻlga kislotdagi aʼtomlari qoʻshib oʻrqli bevosita birlashtirildi:



Tuzalar

Asos bilan kislotaning qoldigʻida n ta shkal toʻpgan muraʼkka b moʻddalar tuzalar deb ataladi. Ular kimyoviy xossalarga koʻra oʻrtasida noʻrma, noʻrda, asosli, qoʻsh va kompleks tuzalarga taqsimlanadi.

1. Oʻrtasida tuzalar – tarkibi meʼtal aʼtomlari va kislotaning qoldigʻida n iborat boʻladi. Umumiy formula $\text{M}_x \text{E}_y$

yoki $M_x E_u O_z$. O' rta tuzla rga : $NaCl$, KF , LiI , $BaSO_4$, $CaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, $FeSO_4$, NH_4Cl , NH_4NO_3 va bo shqa la r miso l bo' la di.

2. No rdo n tuzla r – ta rkibi me ta ll a to mi, vo do ro d a to mi va kislo ta qo ldig' ida n ta shkil to pga n. Ula rga quyida gila r: $NaHCO_3$, $Mg(HCO_3)_2$, $Ca(HCO_3)_2$, K_2HPO_4 , $LiHS$, $Mg(HS)_2$, $KHSO_3$, NaH_2PO_4 miso l bo' la di.

3. A so sli tuzla r – ta rkibi me ta ll a to mi, kislo ta qo ldig' i va OH – gidrooksid guruhla rida n ibo ra t. Ula rga miso l qilib: $Mg(OH)Cl$, $(Cu OH)_2CO_3$, $Fe(OH)(CH_3COO)_2$, $Al(OH)SO_4$, $Al(OH)_2Cl$, $Fe(OH)_2NO_3$ la rni o lish mumkin.

4. Qo' sh tuzla r - ta rkibida bir xil kislo ta qo ldig' i va 2 xil me ta ll a to mla ri sa qla ga n tuzla r. Bunda y tuzla rga : $KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$;

$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$; $KCr(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ la r kira di.

5. Ko mple ks tuzla r. Ta rkibida qa ttiq holda va eritma da musta qil ma vjud bo' la o la dig a n ko mple ks io n sa qla ga n mo dda la r: $K_4[Fe(CN)_6]$; $K_3[Fe(CN)_6]$; $Na_3[Co(NO_2)_6]$; $Na_2[Zn(OH)_4]$ kira di.

Tuzla rning no mla nishi. O' rta tuzla rda me ta ll no miga (va le ntligi) kislo ta qo ldig' ining no mini qo' shib a ytila di: Na_2SO_4 – na triy sulfa t; $FeCl_2$ te mir

(II) xlo rid; FeCl_3 – te mir (III) xlo rid; $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ – xro m (III) sulfa t.

No rdo n tuzla rda me ta II (va le ntligi) va kislo ta qo ldig' i no miga , a ga r tuz ta rkibida bitta vo do ro d a to mi bo' lsa «gidro », ikkita bo' lsa «digidro » so' zi qo' shib a ytila di. KHCO_3 – ka liy gidro ka rbo na t; Ba HPO_4 – ba riy gidro fo sfa t $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ – a mmo niy digidro fo sfa t, NaH_2BO_3 – na triy digidro bo ra t.

A so sli tuzla rda me ta II no mi (va le ntligi) va kislo ta qo ldig' i no miga «gidro kso » so' zi qo' shib no mla na di: $\text{Ca}(\text{OH})\text{NO}_3$ – ka l'siy gidro ksinitra t, $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ – ma gniy gidro ksixlo rid; $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$ – te mir(III) – digidro kso xlo -rid, $\text{Al}(\text{OH})_2\text{CH}_3\text{COO}$ – a luminiy digidro kso a tse ta t.

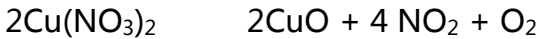
Qo' sh tuzla rda o ldin va le ntligi (o ksidla nish da ra ja si) ka tta me ta II, so' ng va le ntligi kichigining no mi va o xirida kislo ta qo ldig' i no mla na di:

$\text{KA l}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – ka liy a luminiy sulfa t.

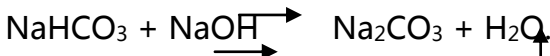
Ko mple ks tuzla rda a vva l kislo ta qo ldig' ining lo tincha so ni, uning no mi, me ta II no mi (va le ntligi) va me ta II (yoki kislo ta qo ldig' i) no mi a ytila di: $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - ka liy ge ksa tsia no fe rra t (III); $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ - ka liy te tra xlo ro -pla tina t (II).

KIMYOVIY XOSSA LARI

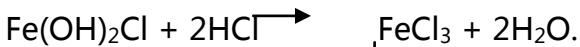
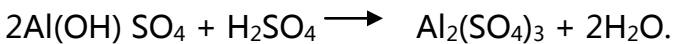
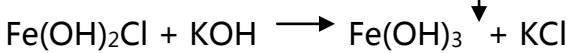
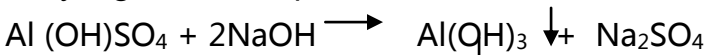
1. Hamma tuzlar harorat taʼsirida parchalanadi:



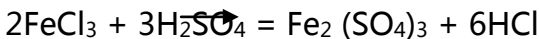
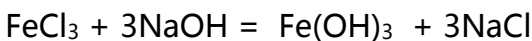
2. Noʻrdon tuzlar ishqor va kislota bilan taʼsirlanib, oʻrta tuz va suv hosil qiladi:



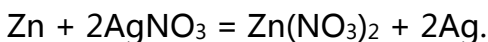
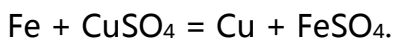
3. Asosli tuzlar ishqor, kislota bilan birikib, asos va yangi tuz hosil qiladi:



4. Oʻrta tuzlar ham ishqor va kislota bilan taʼsirlanib, quyida gillarni hosil qiladi:

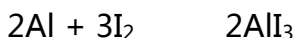
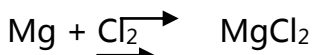


5. Tuz eritma la riga me ta II ta `sir ettirilsa, yangi tuz va me ta II a jra lib chiqa di:

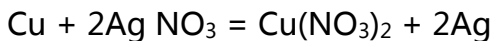
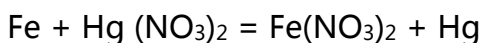
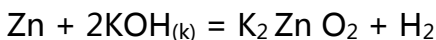
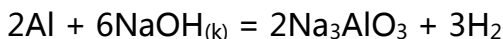
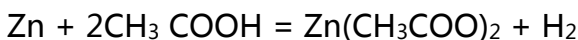
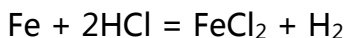


TUZLA RNING O LINISHI

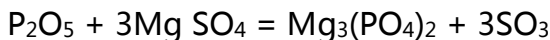
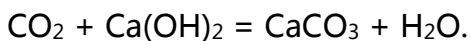
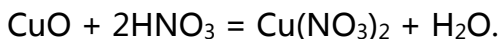
1. Me ta Ila rning me ta II ma sla r bila n ta `siri:



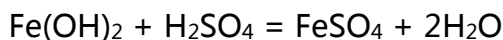
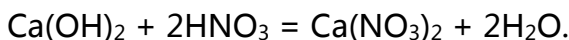
2. Me ta Ila rning kislo ta , ishqo r va tuzla r bila n ta `siri:



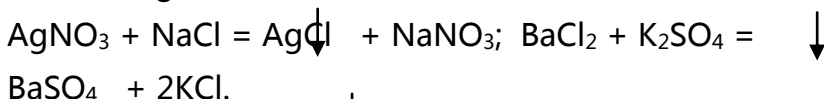
3. Oksidla rning kislo ta la r va gidrooksidla r bila n re a ksiyasi:



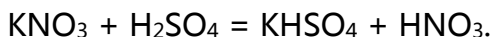
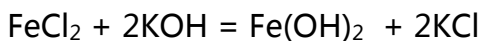
4. Hidrooksid va kislo ta la rning o' za ro ta `siri:



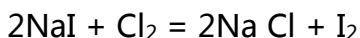
5. Tuzla rning o' za ro ta `sirla shuvi:



6. Tuzla rning kislo ta va $\downarrow$ ishqo rla r bila n:

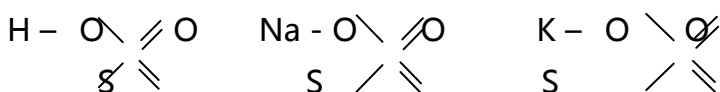


7. Tuzla rning me ta llma sla r bila n ta `sirla nishi:



Struktura fo rmula la ri

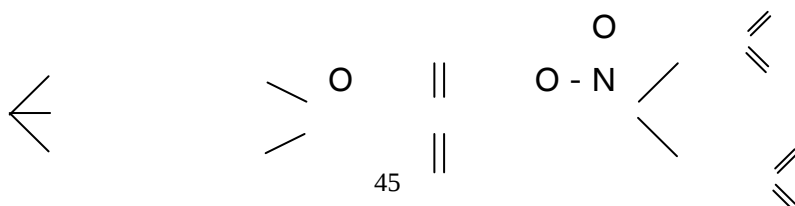
Tuzla rning struktura fo rmula la rini tuzishda kislo ta va a so sla rning struktura fo rmula la riga e'tibo r be rish ke ra k

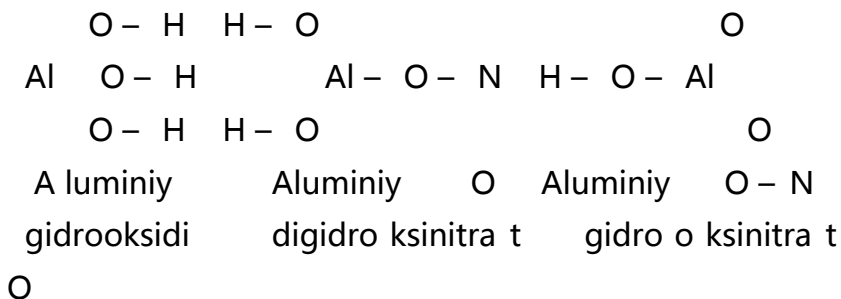


Sulfa t kislo ta

Na triy sulfa t tuzi

Ka liygidro sulfa t tuzi

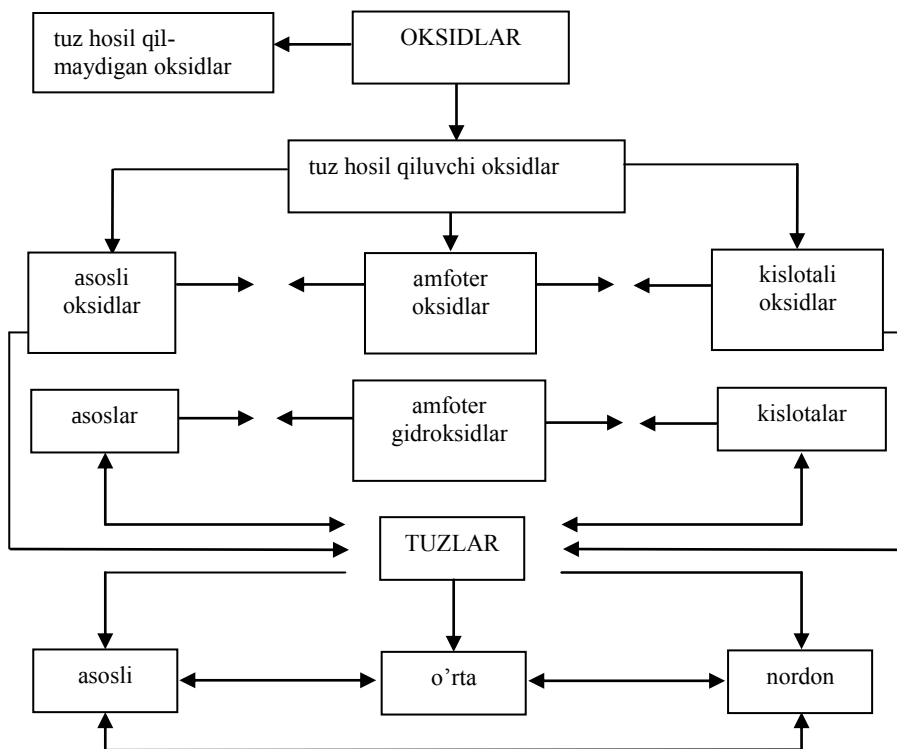




tuzi

tuzi

Yuqo rida gi ma vzula rni yakunla ga n holda a no rga nik birikma sinfla ri o' za ro quyida gicha bog' langa n de b a ytish mumkin:



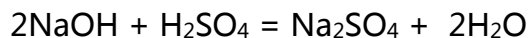
2 - A MA LIY MASHG' ULOT

Kimyoning a so siy qo nunla ri

A to m-molekular ta `limo t nuqta i na za rida n kimyoning a so siy qo nunla riga mo dda la r ma ssa sining sa qla nish qo nuni, ta rkibining do imiylik qo nuni, ka rra li nisba tla r qo nuni, ha jmiy nisba tla ri qo nuni, ekviva le n tla r qo nuni, A vo ga dro qo nuni va ene rgiyaning sa qla nish qo nuni kira di.

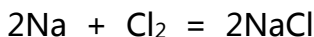
1. Mo dda la r ma ssa sining sa qla nish qo nuni

Og' irlik miqdo ri bila n bog' liq muno sa ba tla rni o' rga nuvchi qo nun mo dda la r ma ssa sining sa qla nish qo nunidir. Ta `rif: re a ksiyaga kirisha yotga n mo dda la r ma ssa la rining yig' indisi re a ksiya na tija sida hosil bo' lga n mo dda la r ma ssa la ri yig' indisiga te ngdir. Buni quyida gicha miso lda ko' rishimiz mumkin:



$$\begin{array}{ccccccc} 80 \text{ g} & & 98 \text{ g} & - & 142 \text{ g} & & 36 \text{ g} \\ \hline & & 178 \text{ g} & & & & 178 \text{ g} \end{array}$$

Bu qo'nunba rcha kimyoviy hisoblashlarida qo'llaniladi. Massalar: natriy xlor bilan reaksiyaga kirishib, natriy xlorid hosil bo'ladir. Agar 35,5 g xlor o'linsa, natriyda qancha olish kerak? Yechish: Reaksiya tenglama sini yoza miz.



$$2 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

tenglama dan ko'rinib turibdiki, 2 mol natriy 1 mol xlor bilan reaksiyaga kirishayapti. Bu muddatlarining massalarini aniqlaymiz, 2 mol natriyning massasi: $2 \text{ mol} \cdot 23 \text{ g/mol} = 46 \text{ g}$, 1 mol xlorning massasi: $1 \text{ mol} \cdot 71 \text{ g/mol} = 71 \text{ g}$.

Proporsiya tuza miz:

$$46 \text{ g Na uchun} - 71 \text{ g Cl}_2 \text{ kerak}$$

$$X \text{ g Na uchun} - 35,5 \text{ g Cl}_2 \text{ kerak}$$

$$X = 46 \cdot 35,5 / 71 = 23 \text{ g Na}$$

2. Tarqibning doimiylik qonuni

Bilamizki, har qanday muddat va miqdor tarqiblarini ajratib turadigan va ular muddatni ta'riflovchi asosiy kattaliklar qat'ori. Shu sababli, kimyoning asosiy qonunlarini qat'ori

modda tarkibining doimiylik qonuni ham tura di. Bu qonunning asoschilari J. Dalton, S. Prust va A. Lavuazye dir.

Qonunining taʼrifi. Har qanda y kimyoviy toz modda qayerda boʻlishida n va qanda y usulda olinishida n qatʼiynazar doimo bir xil sifati va miqdor tarkibiga ega boʻladi.

Bu qonunning maʼnosini quyidagi misol bilan tushuntirsa boʻladi.

Osh tuzi - NaCl moddasi quyidagi reaksiyalar boʻyicha hosil qilish mumkin.



Te ngla malar da n koʻrinib turibdiki, uchchalar reaksiya (uchta usul) bilan hosil qilingan NaCl moddasi tarkibida 1 atom Na ga 1 atom Cl toʻgʻri ke ladi. Bu modda qayerda saqlanmasin (labo ratoriyada , idishda va hokazo), uning tarkibi NaCl ligicha qolave radi.

Tarkibi doimiy boʻlgan moddalarni "daltonid" lar deyiladi. Ular kislotalar, asoslar, tuzlar, organik moddalar kiradi. Lekin, shunday moddalar ham boʻlki, ularni hosil qilishda

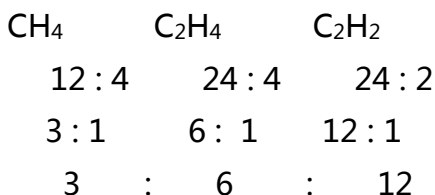
re a ksiya sha ro iti (P,T,V,C) o zgina o' zga rtirilsa , hosil bo' la diga n mo dda ning ta rkibi ha m o' zga ra di, ya'ni ula r ta rkibning do imiylik qo nuniga bo' ysunma ydila r. Bunda y mo dda la r be rto llidla r de yila di. Ula r qa to riga og' ir me ta lla rning o ksidla ri - Ti_xO_y , $TiO_{1.98}$, TiO_2 , sulfidla ri - Me_xS_y , $Zr_{0.7}O_{2.5}$, $Ti_{1.8}O_{2.9}$, ko' pchilik qo tishma va shisha la r kira di.

Umuma n, ta rkibning do imiylik qo nuni ha r birimizni kimyoviy re a ksiyala rni a ma lga o shirishda re a ksiya sha ro itiga , ka tta ishla b chiqarish ja ra yonla rida te xno lo giyada be lgila nga n pa ra me trla rga to' liq rio ya qilishga o' rga ta di.

3. Ka rra li nisba tla r qo nuni

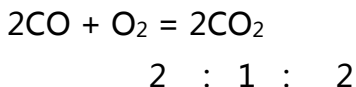
Ko' pgina ele me ntlar bir-biri bila n birikib, turli xil mo dda la rni hosil qila di. Bunda ula rning ma ssa la ri ma `lum nisba tla rda xa ra kte rla na di.

1803- yilda A ngliyalik o lim J. Da lton shu holatla rni o' rga nib, ka rra li nisba tla r qo nunini yara tdi. Ta `rif: aga r ikki ele me nt o' za ro bir ne chta birikma hosil qilsa , bu birikma la rda bir ele me ntning ma ssa siga ikkinchi ele me ntning ma ssa si o' za ro butun so nla r ka bi nisba tda bo' la di. Ma sa la n: Ugle ro d vo do ro d bila n uch xil birikma hosil qilishida quyida gi nisba tda bo' la di:



4. Ha jmiy nisba tla r qo nuni

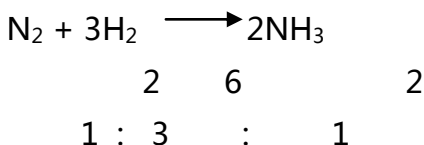
Ga z mo dda la r bila n ishla ga nda ula r o ra sida bo ra diga n kimyoviy re a ksiyala rning te ngla ma la rida gi ko effitsie ntlar re a ksiyada qa ncha ha jm mo dda ishtiro k etga nini ha m bildiradi. Ma sa la n: Is ga zi (CO) ning yonish re a ksiyasi te ngla ma sida ,



Re a ksiyaga ikki ha jm ugle ro d (II) – o ksidi bir ha jm kislo ro dni biriktirga nda ikki ha jm ugle ro d (IV) – o ksidi hosil bo' lishi ko' rsa tilga n. Bunda ga zla rning ha jmiy nisba tla ri $2 : 1 : 2$ bo' la di. Ga z mo dda la ri o ra sida bo ra diga n kimyoviy re a ksiyala rni muka mma l o' rga nga n fra nsuz kimyoga ri Jo ze f Lui Ge y Lyussa k 1808- yilda ha jmiy nisba tla r qo nunini yara tdi.

Re a ksiyaga kirisha yotgan va re a ksiya na tija sida hosil bo' la digan ga z mo dda la rning ha jmla ri o' za ro kichik butun so nla r nisba tida bo' la di.

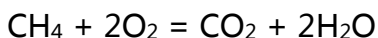
Ma sa la n: a zo t bila n vo do ro d o ra sida bo ra digan kimyoviy re a ksiya na tija sida a mmia k hosil bo' lga nda bitta a zo t a to mi vo do ro dning uchta a to mini, ikkita a to mi esa o ltita vo do ro d a to mini biriktira di. Buni te ngla ma da ko' rib chiqa miz:



De ma k, ga zla r ha jmla rining kichik butun so nla r nisba tida bo' lishi ha r ikki ga z mo dda la ri mole kula sida gi a to mla rning nisba tla rida n ke lib chiqa di.

Ma sa la n. 3,2 kg. me ta nning to' liq yonishi uchun qa ncha ha jm kislo ro d ke ra k bo' la di?

Yechish: Re a ksiya te ngla ma sini yoza miz.



$22.4 \cdot 2 = 44.8$ L. yoki kislorod molekular ma ssa si $32 \cdot 2 = 64\text{g}$

2 mo l. $64\text{g} \quad 44,8 \text{ l} \quad \text{O}_2 \quad 22,4 \text{ l} \quad \text{CH}_4$

44800 l (44,8 m³) 3200 g
89600 l (89,6 m³)

Ja vo b: 3,2 kg metan to' liq yonishi uchun 89600 l (89,6 m³) kislo ro d za rur bo' la di. Ha jmiy nisba tla ri 1 : 2.

6. AVOGADRO QONUNI

Kimyoviy re a ksiyala r ga zsimon m o dda la r ishtiro kida ha m bo ra di. Ga zsimon m o dda la r ishtiro kida bo ra diga n re a ksiyala rda gi miqdo riy nisba tla rni A .Avoga dro o' rga nib, quyida gi qo nunni yara tdi.

Bir xil sha ro it (bir xil bo sim va bir xil haroratda)da te ng ha jm da o linga n ga zla rda gi mo le kula la r (a to mla r) so ni te ng bo' la di. A vo ga dro qo nunida n ikkita xulo sa ke lib chiq a di.

a) No rma l sha ro it ($T=273\text{ K}$, $P=101,325\text{ kPa}$) da ha r qa nda y ga zsimon m o dda ning «1 mo l» miqdo ri 22,4 litr ha jmni ega lla ydi va bunga ga zla rning mo lar ha jmi de yila di. $V_{\text{mo lar}} = V_0=22.4\text{ l/mol}$ ha jm da be lgila na di. Bu xulo sa ga ko' ra 1 mo l N₂ ga zi no rma l sha ro itda 22,4 l, 0,1 mo li 2,24 l ha jmni ega lla ydi.

b) Ga zsimon mudda ning hajmi va miqdori uning tarkibidagi zararcha (molekula, atom) lar soniga bevosita bog'liqdir.

Shunga ko'ra, ikkinchi xulosa kelib chiqadi: Harkanda y mudda ning «1 mol» miqdori tarkibida $6,02 \cdot 10^{23}$ zararcha (molekula, atom) bo'ladir. Bu son $N = 6,02 \cdot 10^{23}$ Avogadro soni deyiladi.

Demak, 1 mol N_2 tarkibida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta vodorod molekulasi bo'lib, 22,4 l hajmni egallaydi. 10 mol N_2 da $6,02 \cdot 10^{24}$ ta molekula bo'lib, 224 l hajmni egallaydi. 0,5 mol O_2 ga zi 16 g bo'lib, $3,0 \cdot 10^{23}$ ta molekula bor, ulla 11,2 l hajmni egallaydi. 2,24 l Cl_2 ga zida $6,02 \cdot 10^{22}$ ta molekula bo'lib, uning miqdori 0,1 mol va massasi 7,1 g bo'ladir.

Ga zning nisbiy zichligi.

Harkanda y ga zsimon mudda ning zichligi hajm birligidagi (1 l) ga zsimon mudda ning massasidir. U D bilan belgilanadi. Gazlarning zichligiga asoslanib, ulla ning bir-biriga nisbatan zichligi (nisbiy zichligi-D) hisoblanadi. Gazlarning nisbiy zichligi deb, bir xil sharoitda teng hajmdagi gazlar massalarini o'zaro nisbatiga aytiladi. Gazlarning nisbiy zichligi gazlar molekular massalarining nisbatiga tengdir:

$$D = \frac{M_{(A)}}{M_{(B)}}$$

Ma sa la n: Kislo ro dning vo do ro dga nisba ta n zichligi:

$$D_{(H_2)} = \frac{M_{(O_2)}}{M_{(H_2)}} = \frac{32}{2} = 16,00$$

De ma k, kislo ro dning vo do ro dga nisba ta n zichligi $D_{H_2} = 16$, kislo ro d ga zining 1 litri vo do ro d ga zining 1litriga nisba ta n 16 ma rta og' ir bo' la di. Ga zla rning nisbiy zichligi ko' pincha vo do ro dga (D_{H_2}), ha vo ga ($D_{ha\ vo}$) yoki bo shqa biro n bir ga zga nisba ta n hisobla na di. Ga zla rning nisbiy zichligida n fo yda la nib, ula rning molekular ma ssa si hisobla na di. Ma sa la n: ta rkibi ugle ro d va vo do ro dda n ibo ra t ga zsimo n mo dda ning vo do ro dga nisba ta n zichligi 1,03448 bo' lsa , shu ga zning mo lar va bitta mo le kula sini ma ssa sining hisobla ng.

$$D_{H_2} = \frac{M_{(ga\ z)}}{M_{H_2}}$$

$$M_{ga\ z} = D_{H_2} \cdot M_{(H_2)} = D_{H_2} \cdot 2 = 15 \cdot 2 = 30 \text{ g/mol}$$

$M_{\text{ha vo}} = 29 \text{ g/mol}$ l q a bul qilina di:

$M_{\text{ga z}}$

$$D_{\text{ha vo}} = \frac{M_{\text{ga z}}}{M_{\text{ha vo}}} = M_{\text{ga z}} = D_{\text{ha vo}} \cdot M_{\text{ha vo}} = 1,03448 \cdot 29 = 30 \text{ g/mol}$$

$M_{\text{ha vo}}$

A vo ga rdo so niga a so sa n:

$6,02 \cdot 10^{23}$ ta mole kula – 30 g bo' lsa

1 ta mole kula - m g bo' la di

$$1 \cdot 30$$

$$m = \frac{1 \cdot 30}{6,02 \cdot 10^{23}} = 5 \cdot 10^{-23} \text{ G}$$

Me nde leye v – Kla ype ro n te n gla ma si:

Ha r qa nda y sha ro itda "1 mol" ga z uchun:

$PV = nRT$, bunda $n = m/M$ bo' lib, qiyma tla rni o' rniga quysak:

$$m \cdot RT$$

$$PV = \frac{m \cdot RT}{M}$$

Bunda ga z simo n mo dda ning molekular og' irligi:

$$M = \frac{mRT}{PV} \text{ ke lib chiqadi.}$$

R – unive rsa l ga z do imiysi $8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{grad}$.

1- LA BORA TO RIYA ISHI

ME TA LL EKVIVA LE NTINING MO LAR MA SSA SINI A NIQLA SH.

Ishning ma qsa di

- Ostva ld pro birka sida suyultirilga n kislo ta da n me ta ll ta `sirida vo do ro d a jra tish.

- A jra lga n vo do ro d ga zning ta jriba sha ro itida gi ha jmini tuta sh idishla r yorda mida a niqla sh.

- Shu ga z ha jmini ga z holat te ngla ma si yorda mida normal sharoitga ke ltirishda no mo gra mma da n fo yda la nishni o' rga nish.

- Vo doro dning pa rsia l bo simini hisoblashda ja dva lda n fo yda la nish.

- Ta jriba yakunida me ta ll ekviva le ntining mo lar ma ssa sini hisoblash.

Bu ishni ba ja rish uchun quyida gi tushuncha la rni bilish va o' zla shtirish ta la b qilina di: nisbiy va molekular ma ssa , ele me nt va le ntligi, mo dda miqdo ri /mo l/, mo dda ning mo lar ma ssa si, ekviva le nt, ekviva le ntlar qo nuni, Avo ga dro so ni, ga zla rning holat te ngla ma si, «mo l» tushuncha si va ula rda n fo yda la nib, te gishli fo rmula la r yorda mida

be rilga n me ta ll ekviva le ntining mo lar ma ssa sini hisoblash.

Ta jriba . Me ta ll ekviva le ntining mo lar ma ssa sini hisoblash.

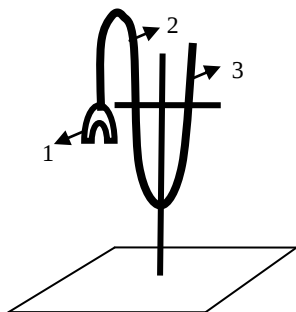
Ta jriba be rilga n me ta lning miqdori 10% li xlorid kislota sida n a jra lib chiqarilgan vo doro d ha jmini tuta sh idish yordamida o' lcha shga a so sla nga n. Ishlatilgan digan a sbo b Ostvald pro birka si (1), byure tka (2) va te ngla shtiruvchi shisha na ydan (3) iborat. Ostvald pro birka si rangli suv to' ldirilgan byure tka (u da rajaralaga bo' linga n) bilan re zina li na y va pro bka o rqa li ula nga n.

Ta jriba o' tka zish uchun quyida gila rni ba jarang:

1. Ostvald pro birka sining bir to moniga taxminan 10 ml suyultirilgan xlorid kislotadan quyilgan, ikkinchi to moniga esa filtr qog' oziga o' ralgan 0,05 g metalla ne ssa sini extiyotkorlik bilan so ling.
2. Asbo bning germetikligini (tig' izligini) tekshiring. Buning uchun te ngla shtiruvchi va o' lcho v byure tka laridagi suv sa thlarini barobarishtiring, so' ngra te ngla shtiruvchi na ydagi suv sa thini 4-5 ml ga pa saytiring. Agar o' lcho v byure tka sida gi suv sa thi o' zga rishi kuza tilmasa , asbo b germetik deb

hisobla na di (a ga r suv sa thi o' zga rma sa , birla shtiruvchi pro bka la rni zich qilib be rkitish ke ra k).

3. A sbo bning ge rme tikligiga isho nch hosil qilga ningizda n ke yin, byure tka va te ngla shtiruvchi va o' lcho v byure tka da gi suv sa thini be lgila b ($V_{bo sh}$), hisobot varag' iga yozing. Byure tka da gi suv sa thini pa stki me nisk o rqa li o' lcha ng. Tuta sh idish ichida gi ha vo bo simi ta shqi (a tmo sfe ra) bo simiga ($P_{a tm}$) te ng bo' lishi fizika kursida n ma `lum. A tmo sfe ra bo simini ($P_{a tm}$) ba ro me tr yorda mida a niqla ng.



Ta jriba ba ja rish ta rtibi:

1. Ostva ld pro birka sini qiyala tib, kislo ta ni me ta ll so linga n to mo nga quyung va cha yqa ting. Bu

va qtda a jra lib chiqqa digan vo do ro d te ngla shtiruvchi na yda gi suv sa thini ko' ta ra di.

2. Vo do ro d a jra la yotga n va qtda byure tka la rda gi suv sa thla rini te ngla shtirib turish sha rt, chunki hosil bo' la digan bo sim o stida vo do ro d ga zining bir qismi a tmo sfe ra ga chiqib ke tishi mumkin. Bu esa no to' g' ri na tija ga o lib ke la di.

3. Re a ksiya tuga ga nda n so' ng Ostva ld pro birka sida gi eritma haroratini xo na haroratiga ke ltirish za rur.

4. Harorat pa sa yga nda n so' ng, sa thla rni te ngla shtirib, o' lcho v byure tka da gi suv sa thini a niqla ng ($V_{o\ xir}$) va hisobot varag' iga yozing.

Ta jriba na tija la rini hisoblash:

1. A jra lga n vo do ro d ha jmi $V_t(H_2)$: $V_t(H_2) = (V_{o\ xir}) - (V_{bo\ sh})$ (ml)

2. Ta jriba va qtida gi xo na harorati: $t^0C =$ $TK =$

3. S da gi to' yinga n suv bug' ining bo simi $P(H_2O)$ mm.s.u. (2 - ja dva l bo' yicha) $P(H_2O) =$

4. Ta jriba sha ro itida gi vo do ro dning parsia l bo simi: $P(H_2) = P(a\ tm) - P(H_2O)$ (mm.s.u.)

5. Vo do ro dning no rma l sha ro itga ke ltirilga n ha jmi ga zning holat te ngla ma si yorda mida to pila di:

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_{(H_2)} \cdot V_{t(H_2)}}{P_0 T} \rightarrow V_0 = \frac{P_{(H_2)} \cdot T_0}{P_0 T} V_{t(H_2)}$$

Bu yerda gi $\frac{P_{(H_2)} \cdot V_{t(H_2)}}{P_0 T}$ nisba tini K deb belgilab, uning qiymati tinni nomografi yordamida aniqlash mumkin. Bunda «K» $V_{t(H_2)}$ dan V_0 ga o'tish

ko'effitsienti va zifasini bildiradi, ya'ni $V_{0(H_2)} = K V_{t(H_2)}$

6. Vodorodning massasi (A voga droqonun xulosasiga asosan):

$$M_{(H_2)} \text{ g/mol} - V_m / 22,4 \text{ l/mol} = 22400 \text{ ml/mol}$$

$$m_{(H_2)} \text{ g} - V_{0(H_2)} \text{ ml}$$

$$m_{(n_2)} = \frac{V_{0(H_2)}}{V_m} \cdot M_{(H_2)}$$

7. Metallning ekvivalent massasi (ekvivalent qonuniga asosida):

a) vodorod massasi bo'yicha b)

vodorodning hajmiy ekvivalenti bo'yicha

$$\frac{m_{(M_2)}}{m_{(H_2)}} = \frac{M_{(M_2)}}{M_{e(H_2)}} \quad \frac{m_{(M_2)}}{V_{0(H_2)}} = \frac{M_{e(M_2)}}{V_{e(H_2)}} \quad M_{e(H_2)} = \frac{m_{(M_2)} \cdot V_{e(H_2)}}{V_{0(H_2)}}$$

Metallning ekvivalent molar massasini aniqlash.

Quyidagi tushunchalarni ta'riflang va matematik ifodasini keltiring.

1. Oddiy va murakkab moddalarning kimyoviy ekvivalenti (ta'rif):

2. Ekviva le ntlar qo nuni (ta`rifi va ma te ma tik ifo da si):

3. Oddiy mudda ning ekviva le nt mo lar ma ssa sini hisoblash:

$$M_e(o.d.m.) =$$

4. Mura kka b mudda ning ekviva le nt mo lar ma ssa sini hisoblash:

a) kislo ta ning $M_e(k.ta) =$

b) tuzning $M_e(tuz) =$

5. Avo ga dro qo nunida n ke lib chiqadigan xulo sa (ta`rif va ma te ma tik ifo da ): Ga zning mo lar ha jmi (ta`rif):

6. Gazlarning ha jmiy ekviva le nti (ta`rif):

7. Vo do ro d va kislo ro dni ekviva le nt mo lar hisoblash:

$$V(H_2) =$$

$$V_e(O_2) =$$

Hisoblash natijasi.

Me ta l l ma ssa si	Byure tka da gi suv sa thi		$V_t(H_2)$	Harorat		Suvning to' ying a n bug' bo simi $P(H_2O)$, mm.s.u.	A tmo sfe ra bo sim i P_{atm} mm.s.u.
	$V_{bo sh}$	V_{oxir}		$T^{\circ}C$	TK		

3- A MA LIY MASHG' ULOT

TERMO KIMYO

1. Kimyoviy re a ksiyala r ning issiqlik effe kti.

Kimyoviy re a ksiyala r ko' pincha issiqlik va bo shqa ene rgiya turla rini yutish yoki chiqa rish bila n so dir bo' la di.

Issiqlik chiqa rish bila n so dir bo' la diga n re a ksiyala r ekzo te rmik, issiqlik yutish bila n bo ra diga n re a ksiyala r esa – endo te rmik re a ksiyala r de b a ta la di. Issiqlik miqdo rining o' lcho v birligi Jo ul (J) va kilo Jo ul (kJ).

Ba rcha ja ra yonla r siste ma ene rgiyasining o' zga rishi bila n a ma lga o sha di.

Ha r qa nda y ja ra yonning bo rishi ene rgiyaning sa qla nish qo nuniga bo' y suna di.

Siste ma ene rgiyasining bir turda n bo shqa turga a yla nishi sa ba bi va qo nunla rini o' rga tuvchi fa n bo' limiga te rmo dina mika de yila di.

Te rmo dina mika ning I qo nuni 1748 - yili ka shf etilga n bo' lib, u ene rgiyanini sa qla nish qo nuni

de yila di. Ene rgiya yo' qo lib ke tma ydi, bir turda n ikkinchi turga ekviva le nt miqdoda o' ta di. Te rmo dina mika ning I qo nuni quyida gicha ta ' rifla na di: siste ma ga be rilga n issiqlik miqdori uning ichki ene rgiyasining o' zga rishi (ΔU) va siste ma ga ta shqi kuchla r ustida n ba ja rilga n ishi (A) ga sa rf bo' la di.

$$Q = \Delta U + A$$

Bunda : Q – be rilga n issiqlik miqdori;

ΔU – ichki ene rgiya o' zga rishi;

A – ba ja rilga n ish.

Siste ma ning ichki ene rgiyasi – mo le kula ning ha ra ka t ene rgiyasi, a to mla r guruhining te bra nish ene rgiyasi, ele ktro nla rning ha ra ka t ene rgiyasi, yadro ning ichki ene rgiyasi va h.k.la rdir.

$\Delta U = U_2 - U_1$, ichki ene rgiya o' zga rishi, siste ma ning o xirgi va da stla bki holatiga bog' liq.

Izo xo r ($V = \text{const}$, $\Delta V = 0$) ja ra yonida ta shqi bo simni ye ngish uchun ba ja rilga n ish $A = R \Delta V$ ga te ng. $\Delta V = V_2 - V_1$ bu siste ma ha jmining o' zga rishi.

Ko'pincha kimyoviy reaksiyalarda o'zgarishlar haroratlarida ($R = \text{const}$, $T = \text{const}$) reaksiya vaqtida ajralgan yoki yutilgan issiqlik:

$Q_p = \Delta U + P \Delta V$ 1 formula ga ΔU va ΔV larining qiymatini qo'yamiz.

$Q_p = (U_2 - U_1) + P(V_2 - V_1) = (U_2 + PV_2) - (U_1 + PV_1)$ bo'la di.

$(U + PV) = H$ o'rqli belgilansa, u holda $Q_p = H_2 - H_1 = \Delta H$; bo'la di. Bu yerda H - entalpiya issiqlik, demak $R = \text{const}$, $T = \text{const}$ bo'lganda reaksiyaning issiqligi $Q_p = \Delta H$ ekan.

Ekzotermik reaksiyalarda entalpiya $\Delta H < 0$ bo'la di, endotermik jarayonlarda $\Delta H > 0$ bo'la di.

Bundan keyingi keldigan tenglama va formula larda issiqlik effekti ΔH deb ko'rsatiladi.

1. Termakimyoning asosiy qonunlari.

Barcha termakimyoviy hisoblar termakimyo qonunlariga asoslangan.

Bu qonunlar energianing saqlanish qonunidan kechib chiqadi.

1. Termakimyoning dastlabki qonunlaridan biri Lavuazye va Laplas qonunidir. U 1784 - yil ka shf etilgan, birinchi qonun quyida gicha ta'riflangan: har

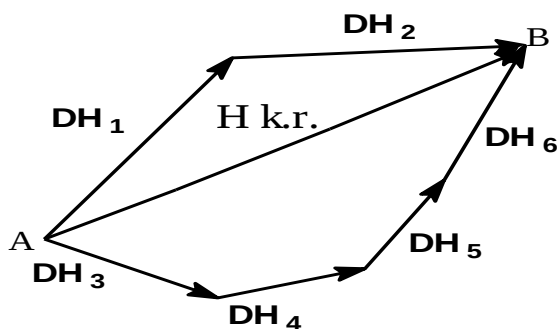
qayssi kimyoviy birikma uchun parchalanish issiqligi, uning hosil bo'lish issiqligiga teng, lekin ishora siqarama – qarshi bo'ladir. Masalan:



- ΔH hosil bo'lish = + ΔH parchalanish.

2. 1840 - yili G. I. Hess ikkinchi qonunini tajribasida kashf etdi. Reaksiyaning issiqlik effekti davlat birligi bilan va hosil bo'lgan muddatlarining tabiatiga va fizik holatiga bog'liq bo'lib, ularning bosh o'tgan o'raliq yo'liga bog'liq emas.

$$\Delta H_{k.r.} = \Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6$$



Bu reaksiyada A muddat B mahsulot hosil bo'lishi bir bosqichda va bunda $\Delta H_{k.r.}$ issiqlik ikki bosqichda va unda ΔH_1 va ΔH_2 issiqlik yoki to'rt bosqichda va unda ΔH_3 , ΔH_4 , ΔH_5 , va ΔH_6 issiqlik ajralib chiqadi yoki yutiladi.

$$\Delta H_{k.r.} = \sum \Delta H_{\text{hosil bo' ligan}} - \sum \Delta H_{\text{da stlabki moddalar}}.$$

mahsulot

Bu yerda ΔH – reaksiyaning entalpiyasi.

Hosil bo'lish issiqligi berilgan muddatda 1 mol muddatda hosil bo'lishida chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdoriga atayiladi.

Reaksiyaning issiqlik effekti harorat va bosimga bog'liq bo'lib, u standart sharoitda beriladi. Standart sharoit: $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T = (273 + 25) = 298\text{ K}$; $P = 101,325\text{ kPa}$.

Termakimyoviy tenglamalar muddatlarining agar qat'iolati ko'rsatiladi. Qattiq (Q), suyuq (S), gaz (G), eritma (E). Agar reaksiyaning da stlabki va oxirgi muddatlar standart sharoitda berilsa, reaksiyaning issiqlik effekti - ΔH reaksiyaning standart entalpiyasi deyiladi va ΔH_{298}^0 bilan belgilanadi. Termakimyoviy tenglamalar 1 mol muddat uchun beriladi.

Oddiy muddatlar masalan: (C; S; Al; Fe; H_2 ; O_2 ; Cl_2 va hokazo) ning standart hosil bo'lishi issiqliklari qiymatini l'gating, ya'ni $\Delta H_{298}^0 = 0$.

(o'ddiy muddat)

3. Entropiya haqida tushuncha

Mo dda la rning a gre ga t holatla ri o' zga rishi bila n bo ra diga n re a ksiyala r na tija sida siste ma ning «ta rtibsizlik» da ra ja si o' zga ra di. Siste ma ning ta rtibsiz ha ra ka tini entro piya de ga n ka tta lik xa ra kte rla ydi, u S ha rfi bila n be lgila na di.

Konde nsa tsiyala sh, krista lla sh ha jmning qisqa rishi na tija sida po lime rla sh re a ksiyala ri va qtida entro piya ka ma yadi. Kimyoviy re a ksiya entro piyasining o' zga rishi

$$\Delta S^0 \text{ k.r.} = \Sigma_{298} S^0(\text{ma hsulo t}) - \Sigma S^0_{298}(\text{da stla bki mo dda}) \text{ yoki } \Delta S = S_2 - S_1$$

A ga r $S_2 > S_1$ bo'lsa, u holda $\Delta S > 0$

A ga r $S_2 < S_1$ bo'lsa, u holda $\Delta S < 0$.

Bunda $\Sigma S_{298}(\text{ma hsulo t})$ (yoki S_2) – re a ksiya na tija sida hosil bo'lgan mo dda la r sta nda rt entro piyala rning yig' indisi.

$\Sigma S^0_{298}(\text{o linga n mo dda})$ (yoki S_1) – re a ksiyaga kirisha yotgan mo dda la r sta nda rt entro piyala ri yig' indisi. Entro piya J/mo l·K gra dusda ifo da la na di. Entro piya harorat o rtishi bila n o rta di. $\Delta S = T \cdot \Delta S$;

Entro piya mo dda da yuz be rishi mumkin bo'lgan va uzluksiz o' zga rib tura diga n holatla rni xa ra kte rlo vchi juda muhim funksiyadir.

Suyuqlik bug' holatiga o'tganda, krista l m o dda suvda eriganda m o dda entro piyasi o rta di. Entro piya ha m, xuddi enta lpiya va ichki ene rgiya ka bi m o dda ning a gre ga t holatiga bog' liq bo' lib, qiyma tla ri ja dva lda be rila di.

Kimyoviy re a ksiyala r so dir bo' la yotga n pa ytda bir va qtning o' zida siste ma ning ha m enta lpiyasi, ha m entro piya o' zga ra di. A na shu ikki effe ktning yig' indisi siste ma ning «Gibbs ene rgiyasi» de yila di va u ΔG holida be lgila na di.

A ga r siste ma ning harorati va bo simi o' zga rma s bo' lga nda siste ma ni ha ra ka tga ke ltiruvchi kuch ΔG_{298} ni quyida gicha a niqla sh mumkin.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S;$$

Uning o' lcho v birligi – kJ/mo l·K, kka l/mo l, 1 mo l m o dda ning sta nda rt sha ro itida hosil bo' lishida re a ksiya iza ba r– iza te rmik po te nsia lning o' zga rishi shu m o dda ning sta nda rt hosil bo' lish iza ba r – iza te rmik po te nsia li o' zga rishi de yila di va ΔG_{kr} ko' rinishda yozila di.

A ga r $\Delta G < 0$ bo' lsa, re a ksiya n.sh. o' z– o' zicha bo ra di, a ga r $\Delta G > 0$ bo' lsa, re a ksiya o' z– o' zida n bo ra o lma ydi, a ga r $\Delta G = 0$ bo' lsa , bunda siste ma kimyoviy muvo za na t holida bo' la di (ΔG – ning

qiyma ti qa ncha kichik bo'lsa, jarayonning bo'lishi shuncha tezlashadi va muvozanatda shuncha uzoqlashadi).

Muvozanatni zarur reaksiya bo'ladigan tomondagi yo'nalish uchun sistemada parametrlari (P, T, S, V) ni o'zgartirish kerak bo'ladir. Termakimyoviy tenglamalar kimyoviy tenglamalarida quyidagi bilan farqlanadi:

Termakimyoviy tenglamalarida :

1. Reaksiyada ishtirok etuvchi moddalarning agregat holati (gaz, suyuq, qattiq) ko'rsatiladi;
2. Reaksiyaning issiqlik effekti ko'rsatiladi.
3. Ularida kassosonlar (ya'ni yarim, cho'rak molekulalar moddalari) ishtirok etishi mumkin.

Masalan: $2C + O_2 = 2CO$ – kimyoviy tenglama .

$C_{(qattiq)} + 1/2O_{2(gaz)} = CO_{(gaz)} - \Delta H_{kr}$ – termakimyoviy tenglama .

NAZORAT SAVOLLARI

1. Kimyoviy reaksiyalarning energiya holati qanday bo'ladir?
2. Geoskopyunlar nima?
3. Entalpiya va entropiya holatlarini izohlang?

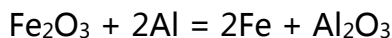
4. Gibbs ene rgiyasini tushuntirib be ring.
5. ΔG ning qiyma tiga qa ra b qa nda y xulo sa la r qilish mumkin?
6. Qa nda y re a ksiyala r ma qsa dga muvo fiq bo' la di?

Na muna viy ma sa la la r ye chish.

- 1). 1mo l Fe_2O_3 a luminiy me ta li bila n qa yta rish re a ksiyasining issiqlik effe ktini hisobla ng.

Yechish: Ge ss qo nuni bo' yicha

$$\Delta H_{kr} = \Sigma \Delta H_{ma hs} - \Sigma \Delta H_{da st.mo dda} ;$$



Yechish: Ge ss qo nuni bo' yicha $\Delta H_{k.r.} = \Sigma \Delta H_{ma hsulo t}$

– $\Sigma \Delta H_{bo shl.ma hsulo t}$;

$$\Delta H_{Fe_2O_3} = - 822,1 \text{ kJ/mo l.}$$

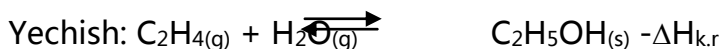
$$\Delta H_{Al_2O_3} = -1669,6 \text{ kJ/mo l.}$$

Te mir va a luminiyla rning hosil bo' lish issiqlik effe ktla ri no lga te ng, chunki ula r o ddiy mo dda dir.

$$\Delta H_{k.r.} = \Delta H_{Al_2O_3} - \Delta H_{Fe_2O_3} = -1669,6(822,1) = - 847,5$$

kJ/mo l

- 2). Etile n $C_2H_4(g)$ bila n suv bug' la rining birikishida n ga z holidagi etil spirti hosil bo' la di. Shu re a ksiyaning issiqlik effe ktini hisobla ng. Termakimyoviy re a ksiya te ngla ma sini yozing.



$$\Delta H_{k,r} = \Sigma \Delta H_{\text{mahsulot}} - \Sigma \Delta H_{\text{da st.mahsulot.}}$$

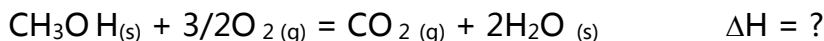
$$\Delta H_{k,r} = [-235,31] - [52,28 + (-241,85)] = 45,75 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{H_2O(g)} = -241,85 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{C_2H_4(g)} = -52,28 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{C_2H_5OH(g)} = -235,3 \text{ kJ/mol}$$

3). Me til spirtining yonish re a ksiyasi quyida gi te ngla ma bila n ifo da la na di:



$CH_3OH(s)$ da n bug' hosil bo' lish issiqligi +37,4 kJ – ga te ngligi a niq bo' lsa , shu re a ksiyaning issiqlik effe ktini a niqla ng.

Yechish:

$$\text{I. } \Delta H_{CH_3OH(s)} = \Delta H_{CH_3OH(g)} - (+37,4) = -201,17 - (+37,4) = -238,5 \text{ kJ}$$

Ge ss qo nunining xulo sa sida n

$$\text{II. } \Delta H_{k,r} = [\Delta H_{CO_2(g)} + 2\Delta H_{H_2O(s)}] - \Delta H_{CH_3OH(s)} = [-393,51 + 2(-285,84)] - [-238,51] = -726,62 \text{ kJ.}$$

$$\Delta H_{CO_2} = -393,51 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{H_2O} = -285,84 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{CH_3OH} = -238,51 \text{ kJ}$$

4). 6,3 g te mir o ltingugurt bila n re a ksiyaga kirishga nda 11,31 kJ issiqlik a jra lib chiqa di. FeS ning hosil bo' lish issiqligini hisobla ng.

Yechish:



Ge ss qo nunining xulo sa sida n:

$$\Delta H_{k,r} = \Sigma \Delta H_{\text{hosil bo' lga n ma hs-t}} - \Sigma \Delta H_{\text{da stla bki mo dda}};$$

Oddiy mo dda la rning hosil bo' lish issiqligi no lga te ng, shuning uchun: $H_{\text{FeS}} = \Delta H_{kr}$

Mo dda la rning hosil bo' lish issiqligi 1mo lga te gishli:

$$\text{FeS} = 55,84 \text{ g/mol}$$

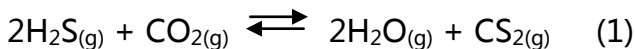
$$6,3 \text{ g} \rightarrow (- 11,31 \text{ kJ})$$

$$55,84 \text{ g} \rightarrow X \text{ kJ}$$

$$X = \frac{-11,31 \cdot 55,84}{6,3} = - 100,26 \text{ kJ/mol}.$$

5). Ga z holatla rida gi vo do ro d sulfid va ugle ro d (IV) – o ksidining birikishida n suv bug' la ri va ugle ro d sulfidi $\text{CS}_{2(g)}$ hosil bo' la di. Bu re a ksiyaning termakimyoviy re a ksiya te nglama sini, issiqlik effe ktini hisobla b yozing.

Yechish:



$$\left. \begin{array}{l} H_{\text{CS}_{2(g)}} = 115,28 \text{ kJ/mol}; \\ \end{array} \right\} 73$$

$H_{H_2O(g)} = -241,85 \text{ kJ/mol}$; be rilga n qiyma tla rni
 (2) te ngla ma ga
 $H_{H_2S(g)} = -20,15 \text{ kJ/mol}$; qo' yamiz.
 $H_{SO_2(g)} = -393,51 \text{ kJ/mol}$.

$$\begin{aligned}
 2 \Delta H_{kr} &= [\Delta H_{CS_2(g)} + 2\Delta H_{H_2O(g)}] - [2\Delta H_{H_2S(g)} + \Delta H_{CO_2(g)}] \\
 &= \Delta H_{kr} = [115,28 + 2(-241,83)] - [2(-20,15) + (-393,5)] = +65,43 \text{ kJ}. \\
 2H_2S(g) + CO_2(g) &\rightleftharpoons 2H_2O(g) + CS_2(g); \quad \Delta H = +65,43 \text{ kJ};
 \end{aligned}$$

Masalalar: ΔH , ΔG , ΔS la rni a niqla ng.

1). A tse tile nning yonish re a ksiyasi

$C_2H_2(g) + 5/2O_2(g) = 2CO_2(g) + H_2O(s)$ te ngla ma
 bo' yicha bo ra di.

ΔG^0_{298} va ΔS^0_{298} hisobla ng.

Bu re a ksiya na tija sida entro piyaning ka ma yishini tushuntiring.

Yechish:

$$\begin{aligned}
 \Delta G^0_{298} &= \Sigma \Delta G^0_{xo} \text{ s bo' lga n ma hs-t} - \Sigma \Delta G^0_{da} \text{ stla bki ma hs-t;} \\
 \Delta G^0_{298} &= [2\Delta G^0_{CO_2(g)} + \Delta G^0_{H_2O(s)}] - [\Delta G^0_{C_2H_2} + 5/2\Delta G^0_{O_2}] = [2(-394) + (-237,19)] - \\
 &- [209,20 + 0] = 817,75 \text{ kJ/mol}. \\
 \Delta S &= \Sigma \Delta S_{mahsulot} - \Sigma \Delta S_{da} \text{ stla bki ma hs-t}
 \end{aligned}$$

$$\Delta S = [S_{H_2O(s)} + 2S_{CO_2(g)}] - [C_2H_4(g) + 2,5O_2] = [69,94 + 2 \cdot 213,65] - [200,80 + 25 \cdot 205,03] = -216,15 \text{ J/mol} \cdot K \text{ gra d.}$$

Entropiyaning ka ma yishi muvo za na t mo le kula la r so nining ka ma yishi to mo niga siljiydi.

2). $4NH_3(g) + 5O_2(g) = 4NO(g) + 6H_2O(g)$ re a ksiya uchun ΔG qiyma tini hisobla ng. Hisoblashni mo dda la rning hosil bo' lish issiqligi va sta nda rt entro piya qiyma tla ri a so sida ba ja ring.

Yechish:

Gibbs ene rgiyasining o' zga rishi $\Delta G = \Delta H - \Delta S \cdot T$ bu ye rda :

ΔG – Gibbs ene rgiyasining o' zga rishi.

ΔH – re a ksiyaning issiqlik effe kti.

ΔS – siste ma ning entro piyasi o' zga rishi.

$$1. \Delta H_{kr} = \sum \Delta H_{mahsulot} - \sum \Delta H_{da stla bki ma hs}$$

$$t = [4\Delta H_{NO(g)} + 6\Delta H_{H_2O(g)}] - [4\Delta H_{NH_3} - 5\Delta H_{O_2(g)}] = [4 \cdot 90,4 + 6(-241,8)] - [4 \cdot (-46,2)] = \text{ kJ}$$

$$2. \Delta S = (4S_{NO(g)} + 6S_{H_2O(g)}) - (4S_{NH_3(g)} + 5S_{O_2(g)}) = (4 \cdot 210,9 + 6 \cdot 188,7) - (4 \cdot 192,5 + 5 \cdot 205) = +180,8 \text{ J} = 0,180 \text{ kJ.}$$

$$3. \Delta G = -0,180 \cdot 298 = -53,82 \text{ kJ.}$$

$\Delta G < 0$, de ma k re a ksiya o' z – o' zida n ke tma ydi.

3). $\text{CO}_{(g)} + 3\text{H}_{2(g)} = \text{CH}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}$ te nglam bo'yicha bo'ladigan reaksiyada ΔG^0_{298} muddatining standart issiqlik hosil bo'lish va mutloq standart entropiyasi asosida hisoblang. Standart sharoitda bu reaksiya kechishi mumkinmi?

Yechish:

Gibbs energiyasining o'zgarishi:

$$\Delta G^0_{298} = \Delta H - T\Delta S;$$

$$\Delta H_{kr} = [\Delta H_{\text{CH}_4(g)} + \Delta H_{\text{H}_2\text{O}(g)}] - [\Delta H_{\text{CO}(g)} + 3 \cdot \Delta H_{\text{H}_2(g)}] = [(-74,85) + (-41,83)] -$$

$$-[-110,52] = -216,16 \text{ kJ.}$$

$$\Delta S_{kr} = [S_{\text{CH}_4} - S_{\text{H}_2\text{O}}] - [S_{\text{CO}} + 3S_{\text{H}_2}] = [186,2 + 188,7] - 197,9 + 3 \cdot 130,6 =$$

$$= -1948 \text{ J} = -0,1948 \text{ kJ};$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -216,16 - (-0,1948) \cdot 298 = -142 \text{ kJ.}$$

$\Delta G < 0$. Demak, standart sharoitda bu reaksiya o'z-o'zida kechishi mumkin.

4). $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ sistemada standart sharoitda to'g'ri reaksiya kechadimi yoki tekkari reaksiya? Javobingizni to'g'ri reaksiya uchun ΔG^0_{298} hisoblab ko'ring.

Yechish: Gibbs energiya o'zgarishi $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ (1)

Ge ss qonunining xulosasi $\Delta H_{kr} = \sum \Delta H_{\text{mahsulot}} - \sum \Delta H_{\text{da stlabki mahs}}$

$$\Delta H_{\text{NO(g)}} = +90,37 \text{ kJ/mol}; \Delta H_{\text{NO}_2 \text{ (g)}} = -33,98 \text{ kJ}. \Delta H_{\text{O}_2} = 0;$$

De ma k: 1. $\Delta H_{\text{kr}} = 2\Delta H_{\text{NO}_2 \text{ (g)}} - 2\Delta H_{\text{NO(g)}} = 33,98 - (+90,37) = -56,48 \text{ kJ}.$

$$2.\Delta S = [S_{\text{NO}_2}] - [2 \cdot S_{\text{NO}} + S_{\text{O}_2}] = 240,46 - [2 \cdot 210,2 + 205] = -348,94 \text{ J} = -0,3859 \text{ kJ}.$$

$$\Delta S_{\text{NO}} = 210,2 \text{ J/mol} \cdot \text{K}.$$

$$\Delta S_{\text{O}_2} = 205 \text{ J/mol} \cdot \text{K}.$$

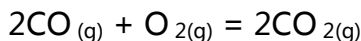
$$\Delta S_{\text{NO}_2} = 240,46 \text{ J/mol} \cdot \text{K}.$$

ΔN va ΔS qiyma tla rini (1) tenglamaga qo'yamiz:

$$\Delta G_{298}^0 = -56,48 - [298 \cdot (-0,3894)] = -69,7 \text{ kJ}.$$

$\Delta G < 0$, demak reaksiya o'z-o'zicha kechadi.

5). 4,187 kJ issiqlik ajratib chiqishi uchun n.sh.-da SO_2 gazini necha litrni yondirish kerak.



1. $\Delta H_{\text{kr}} = \sum \Delta H_{\text{mahsulot}} - \sum \Delta H_{\text{dast.mahsulot}} = (2 \cdot \Delta H_{\text{CO}_2 \text{ (g)}}) - (2\Delta H_{\text{CO}_{\text{(g)}}} + \Delta H_{\text{O}_2}) =$

$$= 2 \cdot (-395,5) - (2 \cdot (-110,15) + 0) = -571 \text{ kJ/mol}.$$

2. $571 \text{ kJ/mol} \text{ ————— } 22,4 \text{ l} \cdot 2$

$$4,187 \text{ kJ/mol} \text{ ————— } X.$$

$$X = 0,3 \text{ l, yondirish kerak}.$$

6). Quyidagi $\text{CO}_{\text{(r)}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{(c)}} = \text{CO}_{2\text{(r)}} + \text{H}_{2\text{(r)}} -$ reaksiya uchun ΔH , ΔS , ΔG , ning qiymatlarini hisoblang.

$\Delta H_{\text{CO}_2(r)} = -393,51 \text{ kJ/mol}$. $\Delta S_{\text{CO}_2} = 213,66 \text{ kJ/mol}$.

$\Delta H_{\text{CO}(r)} = -110,5 \text{ kJ/mol}$. $\Delta S_{\text{CO}} = 197,9 \text{ kJ/mol}$.

$\Delta H_{\text{H}_2\text{O}(r)} = -285,84 \text{ kJ/mol}$. $\Delta S_{\text{H}_2\text{O}} = 69,96 \text{ kJ/mol}$.

$\Delta S_{\text{H}_2} = 130,59 \text{ kJ/mol}$.

Yuqo rida gi qiyma tla rni bilgan holda, $\Delta H, \Delta S, \Delta G$ – qiyma tla rini hisoblaymiz.

1. Ge ss qo nuni xulosida n:

$\Delta H_{\text{kr}} = [\Delta H^\circ_{298(\text{CO}_2)} + \Delta H_{(\text{H}_2) 298}] - [\Delta H^\circ_{298(\text{CO})} + \Delta H^\circ_{298(\text{H}_2\text{O})}] = (-393,51 + 0) - (-110,52 + 285,84) = 2,85 \text{ kJ/mol}$.

2. $\Delta S_{\text{x.r.}} = [S^\circ_{298(\text{CO}_2)} + S^\circ_{298(\text{H}_2)}] - [S^\circ_{298(\text{CO})} + S^\circ_{298(\text{H}_2\text{O})}] = (213,66 + 130,59) - (197,9 + 69,94) = 0,0763 \text{ kJ/mol}$.

3. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S = 2,85 - 298(0,076) = -19,91 \text{ kJ/mol}$.
 $\Delta G < 0$, demak reaksiya o'z-o'zida namoatadi.

2- LABORATORIYA ISHI

Tuzning erish issiqlik effektini aniqlash

Ishning maqsadi: sodda la shtirilgan kalorimetrdagi yordamda erish yoki neytralla nish issiqliklari rini aniqlash. Olingan natijalar asosida termodynamik

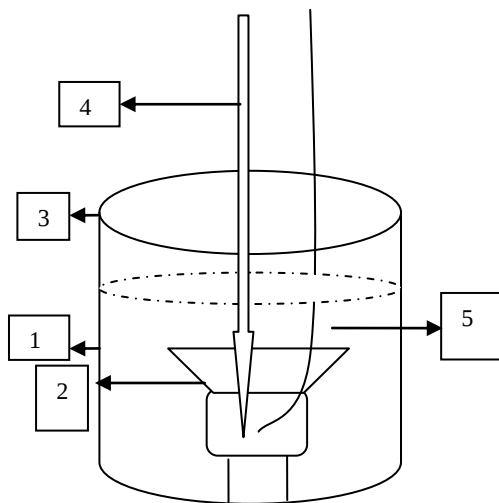
ko nsta nta la r ja dva li va te gishli fo rmula la rda n fo yda la nib, hisoblash ishla rini ba ja rish.

La bora to riya ishini ba ja rish uchun quyida gi tushuncha la rni (qo nunla rni) o' zla shtirish, bilish va hisobot ishla rini qila bilish za rur:

a) termakimyoviy re a ksiyala r, issiqlik effe kti endo termik va ekzo te rmik jarayonla r, ichki ene rgiya, sta nda rt sha ro it, mo dda ning hosil bo' lish, pa rcha la nish, erish va yonish issiqlikla ri;

b) La vua zye -La pla s qo nuni, Ge ss qo nuni va unda n ke lib chiqa diga n na tija .

d) Sta nda rt sha ro itda Gibbs ene rgiyasi qiyma tida n fo yda la nib, re a ksiyaning bo rish yo' na lishini a niqla sh.



- 1 tashqi stakan
- 2 ichki stakan
- 3 qopqoq
- 4 termometr
- 5 aralashtirgich

So dda la shtirilga n ka lo rime trning tuzilishi: ka lo rime tr ikkita - ta shqi va ichki sta ka nla rda n tuzilga n. Ta shqi muhitda izo lato r va zifa sini sta ka nla r o ra sida gi havo qa tla mi va a sbo bning qo pqo g' i ba ja ra di. A ra la shtirgich va te rmo me tr yorda mida eritma haroratining o' zga rishi (ko' ta rilishi yoki pa sa yishi) a niqla na di.

Ishni ba ja rish ta rtibi:

O' qituvchida n va zifa o ling va quyida gila rni ba ja ring: 1) Be rilga n tuzning mo lar ma ssa sini hisobla ng. 2) Shu tuzning 0,04 mo l miqdo rga te ng bo' lga n ma ssa sini (na ve ska) hisobla ng.

Hiso bla nga n qiyma tla rni hisobot varag' ining kuza tish na tija la ri qismiga yozing.

Ka lo rime trda gi ichki sta ka nga 0,6 ml suv quyig (P(H₂O)=1 g/mo l bo' lga ni sa ba bli $W_{(H_2O)} = 30$ g bo' la di.), qo pqo qni yopib, suvga te rmo me tr va a ra la shtirgich tushiring. A sbo b qism la ri

ka lo rime trda gi suv harorati te ngla shga nda n so' ng ichki sta ka nda gi suv haroratini o' lcha b hisobot varag' iga yozing. Hiso bla nga n tuz na ve ska sini ka lo rime trda gi suvga so ling va a ra la shtirgich bila n te z-te z a ra la shtirib, te rmo me tr yorda mida haroratning o' zga rib bo rishini kuza tib bo ring. Harorat o' zga rishi to' xta ga nda n so' ng hosil bo' lga n eritma haroratini a niqla ng va be lgila b hisobot varag' iga yozing. Qo lga n hisobotla rni quyida gi ko' rsa tma la r a so sida la bora to riya jurna lida ba ja ring:

1) Tuz erish issiqligining na za riy qiyma ti H_{naz} ja dva lda n o lina di. Bunda $Q_{naa} = -\Delta H_{naz}$ te ngligini na za rda tutish ke ra k.

2) Eritma ma ssa si;

3) Haroratla r fa rqi;

4) Tuz na ve ska sining erishda gi kuza tilga n issiqlik effe kti;

$$Q_{erish} = c_e m_e (\Delta t (\kappa al))$$

C_e — eritma ning issiqlik sig' imi $C=1$ ka l/g.gra d. yoki $C=47,2$ J/g.gra d.

5) ΔH_{erish} —1mo l tuzning erish issiqligi ka l/mo l;

$\Delta H_{erish} - m_{tuz}$ pro po rsiyasida n

$$\Delta H_{erish} = \frac{Q_{erish} \cdot M_{tuz}}{m_{tuz}} \text{ kkal/mol bo' la di.}$$

6) 1 kkal = 1000 kkal bo' lga ni uchun

$$\Delta H_{erish} = \frac{\Delta H_{erish}}{1000} \text{ kkal bo' la di.}$$

7) Mutloq ΔH va nisbiy xato δH - larni hisoblang:

$$\Delta H = -\Delta H_{naz} - \Delta H_{erish} \qquad \delta H = \frac{\Delta H_{erish}}{\Delta H_{naz}} \cdot 100$$

Integrall erish issiqligi

ΔH_m - 1 mol modda shuncha miqdorda erituvchida eriganda hosil bo' lgan issiqlik effektidir:

$$\Delta H = \frac{C_k \cdot \Delta t \cdot M}{m_{tuz}}$$

C_k - 1 mol modda uchun kerak bo' lgan issiqlik miqdori kalorimetristema sining issiqlik sig' imi deyiladi. Bu katta likni hisoblash uchun kalorimetrdagi suyuqlik, u bilan almashtirishda ishtirok etuvchi aralashtirgich, termometr va bo shqalarning issiqlik sig' imi yig' indisiga teng. Kalorimetrdagi har bir qismning yig' indisiga teng.

$$C_k = \sum c_i m_i = c_{CT} \cdot m_{CT} + c_{mesh} \cdot m_{mesh} + c_{H_2O} \cdot m_{H_2O} + 0.46 \cdot V_{tp} V_{tp}$$

Termometrning hajmi kalorimetrdagi suyuqlikka bo tirilgan hajmi bilan aniqlanadi.

Te rmo me trning issiqlik sig' imini a niqla nga nda simo b va shisha ning so lishtirma issiqlik sig' imi ta hmına n bir xil de b qa bul qilina di.

Mo dda ning so lishtirma issiqlik sig' imi

1 -

ja dva l

Mo dda la r	So lishtirma issiqlik sig' imi, ka l/g.gra d.
La tun	0,0930
Mis	0,0911
Shisha	0,0890
Suv	1,0
Pro bka	0,485
Re zina	0,5
Simo b va shisha	0,46

Mutloq ΔH va nisbiy xa to δH la rni hisobla ng:

$$\Delta H = -\Delta H_{naz} - \Delta H_{erish} \qquad \delta H = \frac{\Delta H_{erish}}{\Delta H_{naz}} \cdot 100$$

Ish bo' yicha hisobot: quyida gi tushuncha la rga ta `rif be ring:

1. Re a ksiyaning issiqlik effe kti;
2. Endo te rmik jarayon, ΔH qiyma ti;
3. Ekzo te rmik jarayon, ΔH qiyma ti;

4. Standart sharoiti;
5. Murakkab moddaning standart sharoitdagi;
a) hosil bo'lish entalpiyasi ΔH ;
b) erish entalpiyasi ΔH ;
6. Neytral reaksiyasining entalpiyasi;
7. Lavalas qonuni;
8. Geoskvin va uning matematik ifodasi;
9. Geoskvinida nikel chiqardigan xulosa va uning matematik ifodasi;

KUZATISHLAR NATIJASI

2 -

Jadval

Tuzning fo r mul a si	M tuzning mo lar ma ssa s i g/mo l	m H ₂ O	m _{tuz}	Ha ro r a t		ΔN _{na z} kJ/mo l. tuz erish issiqligining qiyma ti
				t ₁	t ₁	
Na ₂ CO ₃						- 5,63
Na NO ₃						+ 5,04
NH ₄ NO ₃						+ 5,42
NH ₄ Cl						+ 3,89

Ta jriba na tija la ri bo' yicha hisoblash

3 -

Ja dva l

	Hisoblash fo rmula si	Na tija	Esla tma
$\Delta t^{\circ}\text{C}$ – ha ro ra tla r fa rqi	$\Delta t = t_2 - t_1$		
m_{eritma} – eritma ning ma ssa si g.	$m_{\text{eritma}} = m_{H_2O} + m_{\text{tuz}}$		
Q_e – tuz na ve ska sining erish issiqlik effe kti kJ.	$Q_{er} = Se \cdot m_{\text{eritma}} \cdot \Delta t$		C =kJ/g.gr a d.
ΔH_{er} – tuzning erish enta lpiyasi kJ/mol	$\Delta N_{erish} = \frac{Q_{erish} M_{tuz}}{m_{tuz}}$		
XATO: $\Delta N_{a bs}$ – mutloq xa to . b - nisbiy xa to .	$\Delta N_{a bs} = \Delta N_{na z^-}$ ΔN_{erish} $b_{nis} = \frac{\Delta H_{erish}}{\Delta H_{naz}} \cdot 100\%$		

4- A MA LIY MASHG' ULOT

A to m tuzilishi

A to m tuzilishining yadro viy mo de li

XIX a srning o xiriga cha a to mla r bo' linma s za rra cha la r de b hisobla nga n. Ke yincha lik ta jriba ma `lumo tla ri ko' pa yga n sa ri bunda y fikrda n qaytib a to mla r mura kka b tuzilishga ega de ga n fikrga ke lindi. Yangi fikr D.I.Me nde lye v 1871 – yilda yoq «O so n ta sa vvur etish mumkinki, hozircha o ddiy jismla rning a to mla ri haqiqatda yana da ma yda za rra cha la rning qo' shilishida n hosil bo' lga n mura kka b mo dda la r eka nligini isbo tla shga imkon yo' q. Me n ta klif etga n da vriy bog' liqlik, bu fikrni ta sdiqla sa ke ra k»-de b yozga n edi. D.I. Me nde lye v da vriy qo nuni, ta jriba tadqiqotla ri va ayniqsa ra dio a ktivlik hodisasi a so sida a to m mo le kulala rining tuzilishi ha qida gi ta `limo t juda te z rivo jla na bo shla di. A to mla rning tuzilishini o' rga nish uchun ingliz o limi E. Re ze rfo rd α -

za rra cha la rning kuchli singish xususiyatida n
 fo yda la ndi. U za rra cha la rning (ge liy yadro la rining)
 qalinligi ta xmina n 10.000 a to mga te ng yupqa
 me ta ll pla stinka la r o rqa li o' tishini kuza tdi. α -
 za rra cha la r ruh sulfid qo pla nga n ekra nga
 urilga nda chaqnash kuza tila di, bu esa za rra cha la r
 so nini sa na shga imkon be ra di. Ma 'lum bo' lishicha ,
 α -za rra cha la rning ozroq qismi me ta ll pla stinka
 o rqa li o' tib, o' z yo' lida turli burcha kka og' adi,
 ba 'zi za rra cha la r esa uchish yo' lini ke skin
 o' zga rtira di. Bu hodisa α -za rra cha la rning yoyilishi
 de yila di. Re ze rfo rd α za rra cha la rning yoyilishini
 tushuntirish uchun 1991 - yilda a to m yadro viy
 mo de lini ta klif etdi. Bu mo de lga muvo fiq a to m
 o' lcha mla ri juda kichik bo' lga n musba t
 za ryadla nga n yadro da n ibo ra t. Yadro da a to mning
 de yarli ba rcha ma ssa si to' pla nga n. Yadro
 a tro fida ma 'lum ma so fa da ele ktro nla r a yla na di
 va ula r a to mning ele ktro n qobig' ini hosil qila di.
 Butun a to mning o' lcha mi ta xmina n 10^{-8}sm , yadro niki
 a to m o' lcha mida n 100000 ma rta kichik, ya'ni 10^{-13}sm .
 Shu sa ba bli, α -za rra cha la rning ko' pchiligi me ta ll
 pla stinka da n o' tga nida ula rning a to m
 yadro la rida n a ncha che kka da n o' tib ke ta di va

yo' na lishini o' zga rtirma ydi. Ammo, α -za rra cha la rning bir qismi yadro ga yaqin jo yda n o' ta di, na tija da Kulo n kuchla ri vujudga ke la di va za rra cha la r o' z yo' lida n og' adi. Yadro ga juda yaqinlashga n za rra cha la r shu kuchla rning ta `sirida yana ha m ke skin og' adi.

Vo do ro d yadro si 1920 - yilda Re ze rfo rd to mo nida n ele me nta r za rra cha de b ta n o lindi va unga pro to n - "birinchi" de ga n no m be rildi. Pro to nning sha rtli be lgisi $-1P$. Vo do ro dda n bo shqa ele me nta rning yadro za ryadi qiyma ti ula r a to mla ri ma ssa sida n fa rq qilishi a niqla ndi va yadro da pro to nda n bo shqa yana za ryadsiz, le kin a niq ma ssa ga ega bo' lga n za rra cha la r bo rligi to' g' risida ta xmin pa ydo bo' ldi. 1932 - yilda Che dvig Be a to mining α -za rra cha la r bila n ta `sirini o' rga nib chiqib, bunda y za rra cha ning ma vjudligini isbo tla di va ne ytro n (0^{1n}) no mini be rdi. 1932 - yilda D.I. Iva ne nko va Ga lo n a to m yadro sining pro to n- ne ytro n na za riyasini yara tdila r, yadro ning ta rkibi pro to n va ne ytro nda n ibo ra tligi ta n o lindi. Pro to n va ne ytro n "nuklo nla r " de yila di. Nuklo nla r "yadro ta rkibini ta shkil etuvchi za rra cha la r" ma `no sini a nglata di. Bu ilmiy ta jriba va ula r

a so sida yig' ilga n da lilla r a to mning ta rkibi to' g' risida gi quyida gi umumiy xulo sa ga o lib ke la di:

- a to m musba t za ryadli yadro va ma nfiy za ryadli ele ktro nla rda n ibo ra t;
- yadro a to mning ma rka zida jo yla shga n bo' lib, pro to n, ne ytro nla rda n ta shkil to pga n. Yadro da a to mning ba rcha ma ssa si yig' ilga n.

**A to mla r ta rkibini ta shkil etga n ele me ntlar
za rra cha la rining
a so siy ta vsifno ma la ri**

Ele me n ta r za rra ch a	Be lgis i	Za ryadi Kl	Nisbiy za rya di	Ma ssa s i kg	A to m ma ssa birligid a
Pro to n	${}^1_1\text{P}$	$+1.6021$ $2 \cdot 10^{-19}$	+1	$+1.6726 \cdot$ 10^{-27}	1.0073
Ne ytro n	${}^1_0\text{n}$	0	0	$+1.6750 \cdot$ 10^{-27}	1.0087
Ele ktro n	$\bar{e}$	$+1.6021$ $2 \cdot 10^{-19}$	-1	$+9.1075 \cdot$ 10^{-31}	$5.4858 \cdot$ 10^{-4}

1931 - yilda Mo zli yadro ning za ryadi a to mning ra qa miga te ngligini va bu ele me ntning ta rtib ra qa mi eka nligini a niqla di, ha mda ta rtib ra qa mini Z ha rfi bilan be lgila di.

Biro r ele me nt izo to pining a to mi yadro sida gi pro to nla r so ni N_p ele me ntning ta rtib ra qa miga te ngdir: $N_p=Z$

Izo to p a to mining ma ssa si a to m yadro sida gi pro to nla r va ne ytro nla r so ni yig' indisiga te ng. $A=(N_p)+(N_n)$

Bu fo rmula da N_p o' rniga Z ni qo' ysak $A=Z+(N_n)$ ke lib chiqa di. Bu fo rmula kimyoviy ele me ntning ta rtib ra qa mi bila n a to m og' irligining o' za ro bog' liqligi isbo tidir: Na ele me ntning ta rtib ra qa mi $Z=11$, ning yadro sida $(N_p)=11$ ta va $(N_n)=A - Z=23-11=12$, ja mi – 23 ta nuklo n bo r. A to mda gi ele ktro nla r so ni $(N_p)=(N_e)=11$ ta .

Izo to p va izo ba ra la r

A to mla r bir ele me ntga te gishli bo' lsa - da ,ula r yadro la rining ta rkibi ha r xil bo' lishi mumkin. Bu fa rqla nish, a so sa n, yadro da ele me nta r za rra cha la r so ni ha r xil bo' lishi sa ba bli yuza ga ke lishi a niqla nib, buning o qiba tida **“izo to p”** va **“izo ba ra ”** yuza ga ke la di. Yadro sining za ryadi

(protonlar soni) bir xil bo'lib, og'irliklari ham xil bo'lgan bir xil element atomlari **izo to p** deyiladi. Izo toplar deyarli barcha kimyoviy elementlarda mavjud. Izo toplar ke lib chiqishining sababi atom yadrosida neytronlar sonining ham xil bo'lishidir. Vodorod izotoplarida tarkibi bu fikrni yaqqol isbotlaydi.

Izo to p	No mi	$Z=N_p$	N_p	N_n	m.u.b.
^1_1H	Vodorod	1	1	0	1
^2_1H	Deyteriy	1	1	1	2
^3_1H	Tritiy	1	1	2	3

Shunday atomlar turi mavjudki, ular turli elementlarga tegishli bo'lsalarda, atom og'irliklari bir xil bo'ladilar.

Yadro zaryadi turlicha bo'lib, atom og'irliklari bir xil bo'lgan elementlar atomlari **izo ba ra la r** deyiladi. Masalan, kaliy elementining $^{39}_{20}\text{K}$ va $^{40}_{19}\text{K}$ izotoplarida ham, kalsiy elementining $^{40}_{20}\text{Ca}$ va $^{42}_{20}\text{Ca}$ izotoplarida mavjud bo'lib, ulardan $^{40}_{19}\text{K}$ va $^{40}_{20}\text{Ca}$ atomlari o'zaro izobarlardir. Bu atomlarda nuklonlar soni o'zaro ham xil bo'lsa-da, umumiy soni (yig'indisi) bir xil:

Izo to pla r	No mi	$Z=N_p$	N_p	N_n	m.u.b.
$^{40}_{19}\text{K}$	Ka liy	19	19	21	40
$^{40}_{20}\text{Ca}$	Ka lsiy	20	20	20	40

Yadro re a ksiyala ri

A to mla rning yadro la ri ta rkibi o' zga rishi bila n bo rib, yangi ele me nt yadro la ri hosil bo' lishiga o lib ke luvchi ja ra yonla r **yadro re a ksiyala ri** de yila di. Yadro re a ksiyala ri ta bia tda va sun'iy usulda ro' y be ra di. Ta biiy yadro re a ksiyala ri ra dio a ktiv ele me ntlar nining pa rcha la nishi (ra dio a ktivlik) tufa yli so dir bo' la di. Ra dio a ktiv ele me ntlar o' zida n uch xil α -, β -, γ - nurlar chiqa rib, bo shqa ele me nt yadro la rini hosil qila di:

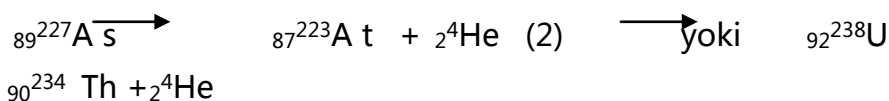
- α – nurlar nish (α -za rra cha la r) musba t za ryadli za rra cha la r bo' lib, ge liy yadro siga to' g' ri ke la di. Kuchli io nla nish xo ssa siga ega bo' lib, 00.1mm. qalinlikda gi to' siqla rda n o' ta di.

- β -nurlar nish (β -za rra cha la r) ma nfiy za ryadli (-1) bo' lib, ele ktro nla r oqimida n ibo ra t 0.01m qalinlikda gi to' siqda n o' ta o la di.

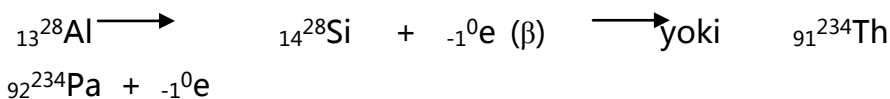
- γ -nurlar nish re ntge n nurlariga o' xsha sh bo' lib, kuchli o' tish (singish) xo ssa siga ega , 0.1m qalinlikda gi to' siqda n o' ta o la di.

Yadro re a ksiyala ri α - pa rcha la nish, β - pa rcha la nish ka bi a so siy turla rga bo' lina di:

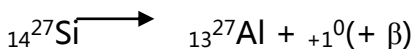
α - pa rcha la nishda ele me ntning ta rtib ra qa mi 2 birlikka massasi 4 birlikka ka ma yadi va aksincha.



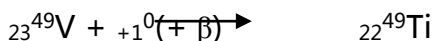
β -pa rcha la nishda ele me ntning ta rtib ra qa mi bir birlikka o rtib, yadro ning ma ssa si so ni o' zga rma y qo la di.



Ba `zi yadro re a ksiyala rida po zitron (${}_{-1}^0\text{e}$) yoki (+ β) za rra cha la r hosil bo' lib, ta rtib ra qa mi bir birlikka ka ma yadi, ammo yadro ning ma ssa si so ni o' zga rma ydi.

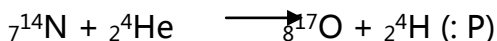


Shunda y yadro re a ksiyala ri ha m bo rki, unda yadro β -za rra cha ni biriktirib o la di. Bunda ta rtib ra qa mi bir birlikka ka ma yadi, yadro ma ssa si o' zga rma ydi.



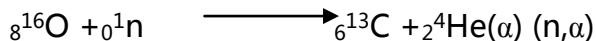
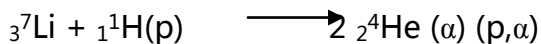
Bu hodisaga «K- **qamrash**» de yila di.

A yrim ele me ntlar barqaror izo to plari yadro la rining ele me ntlar za rra cha la r bila n ta `sirla shuvi na tija sida (bo mba rdimo n qilinga nda ) sun`iy yadro re a ksiyala ri ro`y be ra di. Shunda y re a ksiyala rni birinchi ma rta Re ze rfo rd 1919 - yilda a zo t a to mini  $\alpha$ -za rra cha la r ( $\text{He}$ ) bila n to` qna shtirib a ma lga o shirga n:



Bu re a ksiyani (α, r) turda gi re a ksiya de yila di. α -birikuvchi, to` qna shuvchi za rra cha la r, r-hosil bo`luvchi za rra cha .

Shu singa ri bo shqa turda gi (α, n), (r, α), (n, α) – re a ksiya turla ri ha m ma vjud:



Yadro re a ksiyala ri fa n va te xnika da ke ng qo`lla nila di. Da vriy ja dva lida gi 93- ele me ntda n bo shla b unda n ke yingi ele me ntlar ning ha mma si yadro re a ksiyala ri na tija sida hosil qilinga n. Yadro

re a ksiyala ri na tija sida Δm -ma ssa ning ka ma yishi va $E = \Delta m \cdot c^2$ formula ga a so sa n, ka tta ene rgiya a jra lib chiqishi tufa yli ra dio a ktiv ele me ntlar (a to m re a kto rlarida) yadro yonilg' isi sifa tida ishla tila di.

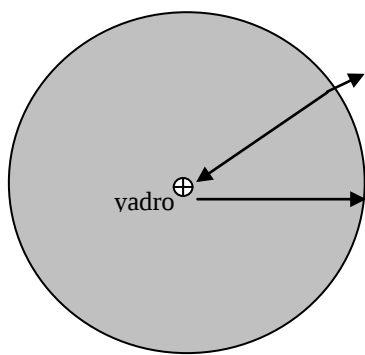
Tibbiyotda saraton ka sa li bila n o g' riga n be mo rlar ^{60}Co izo to pi (α -nurla ri ma nba i) ta `sirida da vo la na di. Ja rro hlikda a sbo bla rni ste rilla shda nisho nla nga n a to mla r usuli bila n do rila rning o rga nizmga ta `sirini o' rga nishda qo' lla nila di.

Te xnika da de ta lla rning ye mirilish da ra ja sini, qalinligini, suv va ne ft quvurla rida pa ydo bo' lga n te shikla rni a niqla shda , mo dda la r miqdo rini to pishda (suyultirilga n izo to pla r usuli) ra dio a ktivlikda n ke ng fo yda la nila di.

A TO MNING ELE KTRO N TUZILISHI

A to mning ele ktro n tuzilishi to' g' risida gi da stla bki ta sa vvurni J.To mso n ilga ri surga n bo' lsa da , haqiqatga yaqin fikrni Re ze rfo rd (1912- y) bildirdi. Uning fikricha , a to mning ma rka zida musba t za ryadli yadro va uning a tro fida ele ktro n a yla nma ha ra ka tda bo' la di.

$$F = \frac{m \cdot V^2}{q_1 \cdot q_2}$$



3 - rasm. Atomning Rezerford usuli bo'yicha modeli

F- bilan elektronning elektrostatik tortishuv kuchi.

r

Aylanma harakatda gi elektro n ga F_1 va F_2 kuchlar ta'sir etib, ular elektro n yadro dan r- ma so fa da bo' lga nda o' za ro te ng (F_1 va F_2) bo' la di. Shu sa ba bli a to m barqaror za rra cha dir. Le kin bu ta sa vvurga to' g' ri ke la diga n a to m tuzilishi mo de li a to m holidagi mo dda la rda n

chiqa digan nur chiziqli spektrlar hosil qilishini tushuntiradi.

Agar atom holidagi metallni qizdirib, nurlanadigan holatga olib kelsak va bu nur prizmadan o'tkazilsa, nur ayrim bo'laklarga ajraladi, ya'ni bu nurga to'g'ri keluvchi spektr hosil bo'ladir. Bu spektr chiziqli tuzilishga ega bo'ladir. Bu atomning chiziqli spektri deyiladi. Masalan: rasmda voqido atomning spektri keltirilgan bo'lib, har bir chiziq o'zining to'liq uzunligi (λ , nm) va to'liq soni (ν , sm^{-1}) ga ega.

$$1 \text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 1 \cdot 10^{-7} = 10 \text{ \AA}$$

Spektrlarining chiziqsimon tabiatini tushuntirish uchun Plank (1901-y) tomonidan atomlarning energiya yutishi (yoki chiqa rishi) uzluksiz bo'lmisidan, bo'laklar (kvantlar) darajasi na za riyasi yaratildi. Bu na za riyaga ko'ra har qanda yatom energiya kvantini fotonlar holida yutadi va chiqa radi. Bu energiya miqdori quyida gacha bo'ladir:

$$E = h\nu/\lambda = h\nu - \text{Plank do imiysi} = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{sek} = 3 \cdot 10^{-10} \text{ sm/sek}$$

Rezervord va Plank xulosalariga asoslanib, qo'shimcha ravishda zararlarni uchun kvant mexanikasi elementlarini qo'llab, Nils Bohr atomning

ele ktro n tuzilishi to' g' risida ikkita po stula tini yara tdi.

Bo rning **I po stula ti**: a to mda ele ktro n yadro da n ma `lum bir o' zga rma s ma so fa da , ya`ni sta tsio na r o rbita bo' ylab ha ra ka tla na di. Bunda ene rgiya yutilma ydi ha m, chiqma ydi ha m(a to m nurla nma ydi).

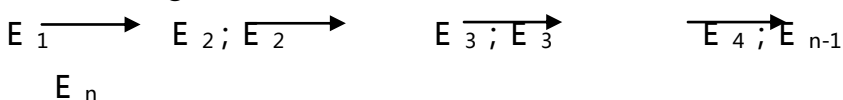
Bu fikrga ko' ra , ele ktro n yadro a tro fida o rbita lar ele ktro n qavatla rda jo yla shga n bo' lib, ha r bir qavat o' ziga xo s ene rgiyaga ega . Sta tsio na r o rbita lar yadro da n uzoqla shib bo rga n sa ri uning va unda gi ele ktro nning ene rgiyasi o rtib bo ra di.

$$E_1 < E_2 < E_3 \dots < E_n$$

A ga r sta tsio na r o rbita bo' ylab ha ra ka tla na yotga n ele ktro n ha ra ka t mo me nti miqdori $m \cdot v \cdot r = n \cdot h / 2\pi$ bo' lib , bunda $n = 1, 2, 3, \dots, \infty$ eka nligi e`tibo rga o linsa , eng ka m ene rgiyali o rbita  $n=1$  da , ya`ni yadro ga eng yaqin turga n o rbita bo' la di. Bu vo do ro d a to mi uchun ($n=1$) mo s ke lib, vo do ro d a to mining no rma l (a so siy) holati hisobla na di. A ga r ele ktro n $n=2, 3, 4, 5, \dots$ o rbita larga o' tsa, vo do ro d a to mining «qo' zg' alga n holati» de yila di va ko' p ele ktro nli a to mla r uchun mo s ke la di.

II - po stula t: a to mda ele ktro n bir sta tsio na r o rbita da n ikkinchi sta tsio na r o rbita ga o' tga nda ene rgiya yutila di yoki chiqa di. Bunda ikki holat bo' la di:

- ele ktro n yadro ga yaqin o rbita da n uzoq o rbita ga o' tsa:



ene rgiya kva nti (ΔE) ni yuta di: $\Delta E = h\nu = E_n - E_{n+1}$

- ele ktro n yadro da n uzoqda gi o rbita da n yaqin o rbita larga o' tsa:

E_2 $E_1; E_3$ $E_2; E_n$ E_{n-1} a to m ene rgiya kva nti (ΔE)ni chiqa ra di, ya`ni a to m (mo dda) nur chiqa ra di.

$$\Delta E = h\nu = E_n - E_{n-1}$$

Ikka la holda ha m ha r bir o' tish uchun to' g' ri ke la diga n ene rgiya qiyma ti ν ning qiyma tiga bog' liq bo' la di. Bo r yuqo rida gi fo rmula la r a so sida vo do ro d a to mi ele ktro n o rbita lari ra diusla rini hisoblash fo rmula sini ta klif etdi:

$$r = \frac{n^2}{4\pi^2 me^2}$$

Shu formula asosida vo dro d a to mi ra diusi $n=1$ bo' lga nda $n = 0,053$ Nm $=0,53 \text{ \AA}$ eka nligini ko' rsa tdi. Bu formula ga aso san, $n=2$ (I I qavat) uchun $r = 0,53 n^2 = 0,53 \cdot 2^2 = 2,12 \text{ \AA}$ $n=3$, (I I I qavat) uchun $r = 4,77 \text{ \AA}$ $n=4$, (IV qavat) uchun $r = 8,48 \text{ \AA}$ ka bi bo' la di.

Kva nt so nla r

A to m ele ktro n qavatla rida gi ele ktro nla rning holatini to' liq ta vsifla sh uchun kva nt so nla ri (n, l, m, m_s) tushuncha si kiritilga n. Birinchi kva nt so ni – bo sh kva nt so ni bo' lib, n – ha rfi bila n be lgila na di. Bo sh kva nt so n ha r bir ele ktro n qavatda gi ele ktro nning ene rgiyasini be lgila ydi va uning yadro da n qa nda y ma so fa da jo yla shga nini ko' rsa ta di. Uning qiyma tla ri $n = 1, 2, 3 \dots \infty$ bo' lishi mumkin. n ning qiyma ti o rtib bo rishi bila n unga mo s ke luvchi qavatla rning ene rgiyasi $E_1 < E_2 < E_3 < E_\infty$ o rtib bo ra di.

Da vriy ja dva lda n_+ ele me nt jo yla shga n da vrning ra qa miga mo s ke la di va a to mda gi ele ktro n qa vatla r so nini bildira di. Ma sa la n: I I I da vr ele me ntlari uchun $n=3$ bo' lib, ula rning a to mla rida 3 ta ele ktro n qavat bo r. A to mda gi ha r bir ele ktro n qavat ra qa miga mo s ke luvchi ha rfli

be lgila r ma vjud: $n=1$ (K) ; $n=2$ (L) ; $n=3$ (M) ; $n=4$ (N) va ho ka zo .

A to m ele ktro n qavatla ri (o rbita lari) tuzilishini o' rga nish, ula rning qavat (o rbita lar) da n ibo ra t bo' lishini ko' rsa ta di. $N_{orb} = n^2$ ga te ng eka n. Shunga ko' ra , I qavatda 1 ta , I I qavatda 4 ta o rbita va ho ka zo bo' lishi mumkin .

Orbita kva nt so ni

Yuqo rida a ytilga nide k, ha r bir ele ktro n qavat bir yoki bir ne cha ele ktro n o rbita (qavatcha la r) da n ibo ra t bo' la di. Bu ele ktro n o rbita larga ele ktro nla r yadro a tro fida qa nda y ko' rinishda ha ra ka tla nishi, ya`ni o rbita larning fa zo viy ta shqi ko' rinishini a niqla b be rish uchun ele ktro nning o rbita kva nt so ni qa bul qilinga n va L (el) – ha rfi bila n be lgila na di.

Orbita kva nt so nining qiyma ti bo sh kva nt so ni qiyma tiga bog' liq bo' lib, n ning biro r qiyma ti uchun $L = n - 1$ bo' la di:

n	1	2	3	4	n
L	0	0.1	0.1.2	0.1.2.3	n-1

L ning ha r bir qiyma tiga a niq ko' rinishda gi ele ktro n o rbita lari mo s ke la di, ula r lo tincha s, p, d, fka bi ha rfla r bila n be lgila na di.

e	0	1	2	3
Orbita be lgisi	S	P	D	F

Ha r bir o rbita ga mo s ke luvchi fa zo viy ko' rinishla r ma vjud: S o rbita «sha rsimo n», P o rbita «ga nte lsimo n» ko' rinishga ega .

Ha r bir ele ktro n o rbita ma `lum so nda gi ele ktro nla rni o' zida sig' dira o la di. Bu ele ktro nla r so ni ha r bir o rbita uchun l ning qiyma tiga bog' liq bo' lib, $2(2 \cdot l + 1)$ fo rmula bila n hisobla na di:

S - o rbita da $l = 0$ bo' lib, $2(2 \cdot 0 + 1) = 2$ ta , $S^{(1 \div 2)}$

P - o rbita da $l = 1$ bo' lib, $2(2 \cdot 1 + 1) = 6$ ta , $R^{(1 \div 6)}$

D - o rbita da $l = 2$ bo' lib, $2(2 \cdot 2 + 1) = 10$ ta , $D^{(1 \div 10)}$

F - o rbita da $l = 3$ bo' lib, $2(2 \cdot 2 + 1) = 14$ ta , $D^{(1 \div 14)}$

ele ktro n jo yla sha di. S - o rbita da gi ele ktro nla r S - ele ktro n, P - o rbita da gi ele ktro nla r P - ele ktro n

de yila di va mo s ra vishda D - ha mda F -
ele ktro nla r ha m bo' la di.

Ma gnit kva nt so ni

Bu kva nt so ni m_1 -ha rfi bila n be lgila nib, ele ktro n
o rbita (bulutla r) ning ma gnit ma ydo ni ta `sirida biro r
a niq (ma sa la n, fa zo ning Z o' qi) yo' na lishiga
nisba ta n ega lla ga n holati (pro ye ksiyala r) so nini
ko' rsa ta di. Bo shqa cha a ytga nda , ele ktro n
bulutla ri (o rbita lari) fa zo da X, Y, Z o' q la ri bo' ylab
qa nda y jo yla shga nini ko' rsa ta di.

Ma gnit kva nt soni orbital kvant sonining barcha
musbat va manfiy qiyma tla rini qa bul qila di:

l	0	1	2	3
m	0	-1,0,1	-2,-1,0,1,2	-3,-2,- 1,0,1,2,3

Ma gnit kva nt so ni ha r ele ktro n qavat va bir
o rbita ga to' g' ri ke luvchi ene rgiya holati energe tik
yache yka la r so nini bildiradi. Ha r bir ele ktro n
qavatda gi ene rge tik yache yka la r so ni $N = n_2$
yache yka (o rbita lar so ni ka bi) bo' la di. Ha r bir
o rbita da gi yache yka la r so ni $(2l + 1)$ ta bo' la di.

Ma sa la n, S -o rbita uchun $l = 0$, yache yka so ni S orbital uchun $(2 \cdot 0 + 1) = 1$ ta

P -o rbita uchun $l = 1$, $(2 \cdot 1 + 1) = 3$ ta

D -o rbita uchun $l = 2$, $(2 \cdot 2 + 1) = 5$ ta

F - o rbita uchun $l = 3$, $(2 \cdot 3 + 1) = 7$ ta

Bu hisoblashla r a so sida ha r bir ele ktro n qavatda gi ele ktro n yache yka la r so ni va turla rini a niqla b ko' ra ylik:

I qavatda $n = 1, l = 0, m = 0$ unda $1^2 = 1s$ ☐
yache yka bo' la di

II qavatda $n = 2, l = 0, m = 0$, 1ta $2s$ ☐
 $l = 1, m = -1, 0, 1$, 3 ta yache yka
 $2p$ ☐☐☐

III qavatda $n = 2, l = 0, m = 0$, $3s$ ☐
 $l = 1, m = -1, 0, 1$, $3p$ ☐☐☐
 $l = 2, m = -2, -1, 0, 1, 2$ $3d$
☐☐☐☐☐

IV qavatda $n = 4, l = 0, m = 0$ $4s$ ☐
 $l = 1, m = -1, 0, 1$ $4p$ ☐☐☐
 $l = 2, m = -2, -1, 0, 1, 2$ $4d$ ☐☐☐☐☐
 $l = 3, m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ $4f$ ☐☐☐☐☐☐☐☐

1 n					ele ktr o n	qavatd a gi
	0 (s)	1 (p)	2 (d)	3 (f)	n^2 o rbit a so ni	$2n^2$ ele ktr o n so ni
1	☐				1	2
2	☐	☐ ☐ ☐			4	8
3	☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		9	18
4	☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	16	32
m_1	0	-1,0,1	-2,-1, 0,1,2	-3,-2,-1, 0,1,2,3		

Ha r bir yache yka da ko' pi bila n 2ta ele ktro n
jo yla sha o la di. Ma sa la n, S-yache yka ni
qa ra ydiga n bo' lsa k:

☐ - bo' sh S-yache yka ,



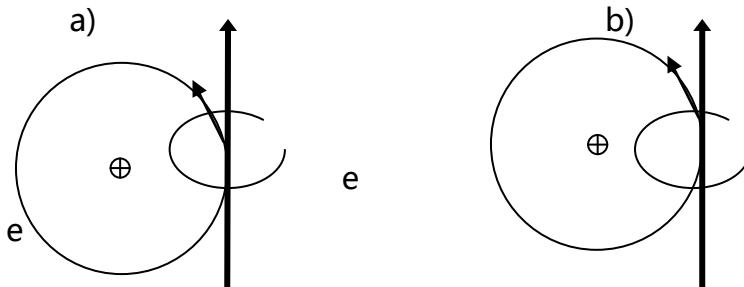
- qisman yarim to'lgan S-yache yka ,

- to'liq S-yache yka de yila di.

Bu xulosalar p,d,f yache yka larchun ham taalluqlidir.

Spin kvant soni

Elektron yadro atro fida aylanma harakat qila yotganda o'z o'qi atro fida ham aylanadi. Bu harakat quyidagisimdakeltirilgan.



$$m_s = +1/2 (\uparrow)$$

$$m_s = -1/2 (\downarrow)$$

Elektronning o'z o'qi atro fida qaysi tomonga harakatlaniшинi ko'rsatuvchi kattalik spin kvant

so ni de yila di va m_s -ha rfi bila n be lgila na di. Uning qiyma ti $+1/2$ yoki $-1/2$ bo' la di.

Ele ktro n o' z o' qi a tro fida so a t milla ri yo' na lishi (a) bo' yicha ha ra ka tla nsa , $m_s = +1/2$ bo' lib, u to' g' ri spinli $\uparrow$ ele ktro n de yila di. A ga r so a t milla ri yo' na lishiga te ska ri yo' na lish (b) bo' ylab ha ra ka tla nsa , $m_s = -1/2$ bo' lib, te ska ri spinli $\downarrow$ ele ktro n de yila di.

Ko' pchilik holatda ele ktro nla rning spin kva nt so ni qiyma ti be rilma ydi, uning o' rniga ($\uparrow$) yoki be lgila r ishla tla di. Ele ktro nla r ene rge tik yache yka la rga jo yla shtirilga nda ula rning spinla ri yo' na lishi (a), (b) va (d) holida ko' rsa tla di. Shunga ko' ra ele ktro nla r to q spinli (a , b) va juftla shga n (d) spinli bo' la di. To q spinli ele ktro nla r turli yache yka la rda , juftla shga n spinli ele ktro nla r bitta yache yka da jo yla sha di.

Yuqo rida gila rni umumla shtirib shuni a ytish mumkin:

- a to mda gi ha r bir ele ktro n 4 xil kva nt so ni bila n ta vsifla na di.
- kva nt so nla ri ha r bir ele ktro nning a to mda jo yla shga n o' rni, ta rtibi, ene rgiyasi, ha ra ka t sha kli, holatini a niq ko' rsa tib be ra diga n a so siy ka tta likdir.

Kvant sonlarining taqsimlashi

Bo'sh kvant soni	Orbita kvant soni	Magnit kvant soni	Spin kvant soni	Pog'onalar va ulardagi elektronlar
1	0	0	$\pm 1/2$	1s
2	0	0	$\pm 1/2$	2s
	1	+1 0 -1	$\pm 1/2$ $\pm 1/2$ $\pm 1/2$	2p
3	0	0	$\pm 1/2$	3s
	1	+1 0 -1	$\pm 1/2$ $\pm 1/2$ $\pm 1/2$	3p
	2	-2	$\pm 1/2$	3d
		-1	$\pm 1/2$	
		0	$\pm 1/2$	
		1	$\pm 1/2$	
		2	$\pm 1/2$	
4	0	0	$\pm 1/2$	4s
	1	+1 0 -1	$\pm 1/2$ $\pm 1/2$ $\pm 1/2$	4p

	2	-2	$\pm 1/2$	4d
		-1	$\pm 1/2$	
		0	$\pm 1/2$	
		1	$\pm 1/2$	
		2	$\pm 1/2$	
	3	-3	$\pm 1/2$	4f
		-2	$\pm 1/2$	
		-1	$\pm 1/2$	
		0	$\pm 1/2$	
		1	$\pm 1/2$	
		2	$\pm 1/2$	
		3	$\pm 1/2$	

Ele ktro n fo rmula la r

Vo do ro d ele me ntida n bo shla b ele me ntlarining tartib raqamla ri o rtib bo rishi bilan a to mla rda gi ele ktro nlar soni ha m o rtib bo ra di. Ko' p ele ktro nli a to mla rda ele ktro n qavatlarining ele ktro nlar bilan to' lib bo rishi ele ktro nlarining energiyalari, kva nt sonlari qiymatiga , Pa uli, Gund qoidalariga a ma l qila di.

Pa uli 1925- yilda ko' p ele ktro nli a to mla rni o' rga nib, ele ktro nlarining kva nt sonlari tushunchasi va ularning qiymatlarini a so sida ele ktro nlar

jo yla shuvi to' g' risida quyida gi qoidani yara tdi: Pa uli prinsipi: a to mda to' rttala kva nt so ni bir xil bo' lga n ikki yoki unda n o rtiq ele ktro nning bo' lishi mumkin emas.

Gund qoidasi. Ko' p ele ktro nli ato mlar da ele ktro nlar so ni o rtib bo rishi bila n ular jo yla shishi mumkin bo' lga n o rbita (yache yka) lar ham o rtib bo rardi. Bu yache yka lar da ele ktro nlar Gund qoidasiga ama l qilga n holda jo yla sha di. Ko' p ele ktro nli ato mlar da ele ktro nlar yache yka lar ga jo yla sha yotga nda o' z spinlarini para lle l yo' na ltirib, spinlar yig' indisi $(\sum m_s \rightarrow \max)$ maksima l bo' lishiga intila dila r.

Bu qoidaga asosan, yache yka ga ke lib jo yla sha diga n har bir ele ktro n bitta dan bir xil energiyali yache yka ni ba nd qila di. $Z=5(B)$ dan $Z=7(N)$ ga cha bo' lga n ele me nt ato mlar i $2p$ -o rbita larining ele ktro nlar bila n to' lib bo rishi bunga yaqqo l miso l bo' la o la di.

Atom o rbita larining ele ktro nlar bila n to' lib bo rishi «eng kam energiyali holat» ta rtibiga ama l qila di. Bunga ko' ra avval eng kam energiyali (yadro ga yaqin) o rbita , keyin energiyasi ko' proqla ri to' lib bo rardi.

Bu tartibda o'zida to'liq, har tomonlama aks ettirgan qoida Klechkovski qoidasidir.

Klechkovski qoidasi atomektron orbitalarining energiya holati $(n+l)$ yig'indisining qiymatiga bog'liq qoidadir.

1- qoida. Atom orbitalarini elektronlar bilan to'lib bo'rishda avval $(n+l)$ yig'indisi o'rtib bo'rish tartibi o'rqlitiladi. Avval $(n+l)$ yig'indisining eng kichik qiymatiga mos keladigan orbitala, keyin bu yig'indining kattaligi qiymatlariga mos keluvchi orbitalalar to'raladi. Shu qoidaga asoslanib;

$$(n+l) = 1+0 = 1; (n+l)=2+0=2; (n+l)= 2+1=3;$$

$$(n+l)= 1(1s); (n+l)=2 (2s); (n+l)= 3 (2p);$$

2- qoida. Agar bir nechta orbitala uchun $(n+l)$ yig'indining qiymati bir xil bo'lsa, u holda bo'shqa ntsoni n ga qaraladi, u ham o'rtib bo'rish tartibi o'rqlitiladi. Shu qoidaga asoslanib: $(n+l)= 2+1=3$ va $n+l=3+0=3$

Ikki holat uchun ham $n+l=3$. Bu elektron orbitalarda $n=2$, $l=1$ bo'lgan $(2p)$ orbitala avval elektron bilan to'raladi, keyin $n=3$, $l=0$ bo'lgan $(3s)$ orbitala elektron bilan to'raladi. Chunki $n+l=2+1$ orbitalaning energiyasi $n+l=3+0=3$ orbitalaning

ene rgiyasida n kichik, ya`ni $E_{2p} < E_{3s}$ yoki $2p < 3s$ ta rtib a ma l qilina di.

Kle chko vskiyning I a II qoidala riga a so sla nib a to m o rbita larning ele ktro nla r bila n to` lib bo rishi quyida gicha

$n + l$	$n + l$
$1s = 1+0=1$	$5p = 5+1=6$
$2s = 2+0=2$	$6s = 6+1=7$
$2p = 2+1=3$	$4f = 4+3=7$
$3s = 3+0=3$	$5d = 5+2=7$
$3p = 3+1=4$	$6p = 6+0=6$
$4s = 4+0=4$	$7s = 7+0=7$
$3d = 3+2=5$	$5f = 5+3=8$
$4p = 4+1=5$	$6d = 6+2=8$
$5s = 5+0=5$	$7p = 7+1=8$
$4d = 4+2=6$	

5- A MA LIY MASHG' ULOT

Kimyoviy kine tika

Kimyoviy re a ksiyala rning te zligini va unga ta `sir etuvchi o milla rni o' rga na diga n kimyoning bo' limiga kimyoviy kine tika de yila di. Kimyoviy re a ksiya te zligi re a ksiyaga kirishuvchi mo dda la r konse ntra tsiyala rining va qt birligi ichida o' zga rishi bila n o' lcha na di.

$$V = \pm \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t} \text{ mo l/se k}$$

Re a ksiya da vo mida re a ksiyaga kirisha yotga n mo dda la rning ko nse ntra tsiyasi ka ma ysa (-), mahsulotniki o sha di va (+) isho ra qo' yila di. Ko' pgina da stla bki mo dda la r ko nse ntra tsiyasining qiyma ti ka ma yishida n fo yda la nila di. V xaqiqiy te zlik, re a ksiya te zligi qisqa va qt ichida bo' la di. A ga r mo dda ning konsentra tsiyasi C_1 da n C_2 ga o' zga rsa , re a ksiyaning o' rta cha te zligi yozila di.

**Kimyoviy re a ksiya te zligiga ta `sir etuvchi o milla r
bila n ta nishib chiqa miz**

Ko nse ntra tsiya-C; che ga ra sirti-S; ha jm-V;
bo sim—P; harorat-t; ka ta liza to r-Kt;

Kimyoviy re a ksiyani o' rga nishda n a vva l,
siste ma bila n ta nisha miz. *Siste ma de b biro r ha jmni
ega lla ga n bir yoki bir ne cha mo dda la r yig' indisiga
a ytila di.*

Siste ma la r:

1) go mo ge n $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} = 2HCl_{(g)}$ (bir fa za li
bo' la di) va

2) ge te ro ge n siste ma . $C_{(k)} + O_{2(g)} = CO_{2(g)}$,
bo' ladi. $Zn_{(k)} + H_2SO_{4(s)} = ZnSO_{4(k)} + H_{2(g)} \uparrow$ (ko' p fa za li
bo' la di.)

*Siste ma ni ta shkil etga n va bir-birida n ma 'lum bir
che ga ra , sirt bila n a jra lga n qismiga fa za de yila di.*

Muz +suv (ikki fa za li siste ma)

Muz +suv+suv bug' i (uch fa za li siste ma)

1. Re a ksiya te zligiga ko nse ntra tsiya ta `siri. -

Ma ssa la r ta `sir

(Guldbbe rg va Va a ge) qo nuni

Re a ksiya te zligi re a ksiyaga kirisha yotga n
mo dda la rning ko nse ntra tsiyala rining
ko' pa ytma siga to' g' ri pro po rsio na ldir. Bu qo nun
1867- yil K.Guldbbe rg va Va a ge to mo nida n ka shf
etilga n bo' lib, ma ssa la r ta `siri qo nuni de b a ta la di.

Ma sa la n:

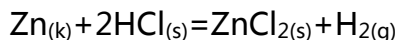
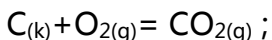


$V = K[A][B]$ Re a ksiya kine tik te ngla ma si de yila di.

$A=B=1\text{mo l}^{-1}$, $V=K$ bu ko nse ntra tsiya 1ga te ng bo' lga nda gi re a ksiya te zlik so lishtirma te zlik de yila di. Bu qo nunga ko' ra re a ksiya te zligi, re a ksiyaga kirisha yotga n mo dda la rning ko nse ntra tsiya ko' pa ytma siga to' g' ri pro po rsio na ldir. K – pro po rsio na llik ko effitsie nti, u mo dda la rning ta bia tiga , haroratga va ka ta liza to rga bog' liq. (Ko nstanta siyaga bog' liq ema s).

2. Re a ksiya te zligi re a ksiyaga kirisha yotga n mo dda la rning

che ga ra sirtiga ha m bog' liq.



↑



Qa ttiq mo dda la r re a ksiyada fa qa t che ga ra sirti bila n ishtiro k eta di, bu qa ttiq mo dda ning ko nse ntra tsiyasiga bog' liq. Che ga ra sirti o shsa te zlik, ha m o rta di.

3. Re a ksiya te zligiga haroratning ta `siri

Kimyoviy re a ksiyala rning bo rishi va te zligi ko' pchilik ho lla rda siste ma ning haroratiga bog' liq. A to m va mo le kula la r qo' zg' alga n holatga o' tga nda ula rni re a ksiyaga kirishish qobiliyati o rta di. Haroratning o shishi, bo simni o shishi, re ntge n nurla ri ta `sirida re a ksiyaning te zligi o rta di. Va nt-Go ff ta jriba a so sida haroratni 10°C o shirga nda re a ksiya te zligi 2-4 ma rta o shishini a niqla ydi va bu quyida gi fo rmula bila n ifo da la na di.

$$V_t = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{\Delta t}{10}};$$

$V_2 - V_1$ – bu t_2 va t_1 haroratda gi te zlik.

γ harorat ko effitsie nti, harorat 10°C o shga nda re a ksiya te zligi ne cha ma rta o shga nini ko' rsa ta di. Δt – harorat fa rqi.

Ma sa la n: haroratni 10°C da n 50°C ga o rtga nda ko effitsie nti 4ga te ng bo' lga nda re a ksiya te zligi ne cha ma rta o shishini a niqla ymiz.

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{t_2 - t_1 / 10}; \quad V_{50} = V_{10} \cdot 4^{50 - 10 / 10} = 256 \text{ marta o rta di.}$$

4. Ga z mo dda la rda re a ksiya te zligiga bo sim ta `siri

Ga zsimo n mo dda la rda ko nse ntra tsiya o' rniga bo sim ishla tila di. Re a ksiya te zligi ko nse ntra tsiyasiga bog' liq bo' la di. Ga z

mo dda la rning bo simi o shsa , re a ksiya te zligi ha m o rta di.

Ha jm bila n te zlik o ra sida te ska ri pro po rsio na llik bo r.

$V^1 = \frac{1}{V}$; ha jm o rtsa , te zligi ka ma yadi. V-ha jm.

Ma sa la n: $2CO_2 + O_2 = 2CO_3$ re a ksiyada a ra la shma ning ha jmi 2 ma rta kichra ytirilsa , te zlikning o' zga rishini a niqla ng.

$V = K[CO_2]^2 \cdot [O_2] = K^2 \cdot 2 = 8k$; De ma k, te zlik o ldingiga nisba ta n 8 ma rta o sha r eka n.

Kimyoviy re a ksiyaning a ktivla nish ene rgiyasi

Kimyoviy re a ksiya so dir bo' lishi uchun za rra cha la r o' za ro to' qna shishi ke ra k. Molekular kine tik na za riyaga muvo fiq mo le kula la r o' rta sida gi to' qna shishla r so ni mutloq haroratning kva dra t ildiziga to' g' ri pro po rsio na ldir. Ma sa la n: $10^\circ C$ da gi bo ra diga n re a ksiyani $20^\circ C$ ga o' tka zilsa , re a ksiya te zligi $V = 2\%$ o rtishi ke ra k, a mmo 100% da n 200% o rta di. De ma k harorat o rtsa , re a ksiyala rning te zligi turlicha o sha di.

Bula rning ha mma sini e'tibo rga o lib, ma ssa la r ta `siri qo nuniga qo' shimcha a ktivla nish na za riyasi de ga n na za riy a kiritilga n. Bu na za riyani D.V. A le kse ye v, S.A rre nius va bo shqa o limla r

rivojlanirgan. Bu na'zariyaga binoan molekulalar o'zaro bir-biri bilan bog'lanish uchun quyidagi shartlarga bo'lish kerak.

1. Har qanday to'qnashuvda ham reaktiv bo'lmaydi, unda ichki energiyaga ega bo'lgan aktiv zararchalar bo'lishi kerak.

2. Zararchalarning to'qnashish momentlari bo'lishi kerak.

3. Moyillik bo'lishi kerak. Masalan: benzoil bilan tolul bir-biriga o'xshash, shuning uchun soatlab reaktiv olib bo'lsa ham reaktiv ketmaydi, moyillik yo'q.

4. Molekulalar ketguncha yil bilan to'qnashish kerak.



Masalan: $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3-CO-C_2H_5 + H_2O$

Zararchalar bir-biriga yaqin ketib, ikkala zararchadagi elektrolit pog'onalarining o'zaro ita'rilish kuchlari xalqit beradi. Bu ita'rilish kuchlarini kattalashtirish uchun ega bo'lgan aktiv zararchalarga yengil o'zlashtirish. Passiv zararchalarni aktiv holatga o'tkazish uchun ularga berilishi zarur bo'lgan qo'shimcha energiya yoki reaktivning aktivlash energiyasi beriladi.

E_{akt} -aktivlash energiyasi qancha yuqori bo'lsa, reaksiya shunchalik sekin bo'ladir.

E_{akt} -energiyasi reaksiyada ishtirok etadigan moddalarning tabiatiga bog'liq.

A) Agar reaksiyada ishtirok etgan ikki moddaning molekulyar tashkil topgan bo'lsa,

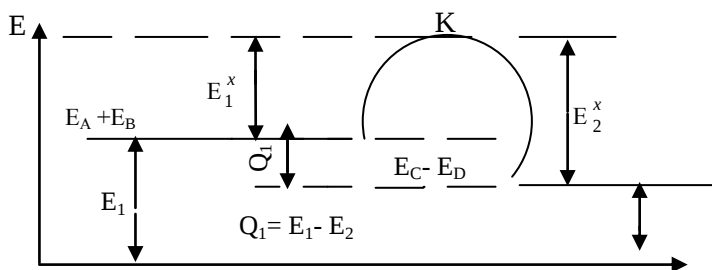
$$E_{akt} = 80 \div 250 \text{ kJ/mol}$$

B) Agar reaksiyada ishtirok etayotgan moddalar qarama-qarshi zaryadli ionlar bo'lsa,

$$E_{akt} = 0 \div 18 \text{ kJ/mol}$$

D) Erkin radikallar ishtirokida bo'ladigan reaksiyalarda,

$$E_{akt} = 0 \div 9 \text{ kJ/mol}$$



E_2
reaksiya

koordinata si

E_1 -siste ma ning re a ksiyada n o ldingi ene rgiya ho' ta mi.

E_2 -siste ma ning re a ksiyada n ke yingi ene rgiya ho' ta mi.

E_1^x -to' g' ri re a ksiyaning a ktivla nish ene rgiyasi.

E_2^x -te ska ri re a ksiyaning a ktivla nish ene rgiyasi.

A +B bila n re a ksiyaga kirishib C+D hosil bo' lishi uchun K-to' siqni ye ngish ke ra k.

K-a ktivla nish ene rgiyasi yoki ene rge tik g' ovni ta svirla ydi. Siste ma da E_1 da n E_2 ga to' g' rida n-to' g' ri o' ta o lma ydi, buning uchun u ene rgiyani K ga qadar ye tka zish ke ra k, ya'ni ene rge tik g' ovni ye ngib o' tish ke ra k. Buning uchun siste ma issiqlik, yorug' lik va ene rgiyaning bo shqa turla rini qa bul qilib, a ktiv holatga o' tish ke ra k, a ktiv za rra cha la rgina "g' o v" da n o' ta o la di. A ktivla nish ene rgiyasini hisoblash uchun A rre nius te ngla ma sida n fo yda la nila di.

$$K=A +I^{-\frac{Ea}{RT}}$$

E_a -a ktivla nish ene rgiyasi 1 mo l mo dda da gi mo le kula la rni re a ksiyaga kirishuvchi uchun za rur bo' lga n ene rgiyaga a ytila di. kka l/mo l, kJ/mo l. e -na tura l lo ga rifm a so si. T- mutloq harorat ($t+273^{\circ}\text{C}$), R-unive rsa l ga z do imiyliigi.

Yechish uchun misol va masallalar

1. $A + 2V = S$ reaksiya tezligi 0,028 mol/l, $[A] = 0,75$ mol/l, $[V] = 0,9$ mol/l. Shu reaksiyaning tezligi ko'ngilga olinganini hisoblang.

- 1) 0,04 mol/l,
- 2) 0,004 mol/l,
- 3) 0,4 mol/l,
- 4) 4,0 mol/l.

2. Quyidagi reaksiyada $[NO]$ muddatining ko'ngilga olinganini 2 marta oshirsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi.



- 1) 4 marta oshadi.
- 2) 4 marta kamayadi.
- 3) 8 marta oshadi.
- 4) 8 marta kamayadi.

3. Quyidagi $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ sistema da hosil bo'lgan muddatlar ko'ngilga olinganini 3 marta oshirsa, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

- 1) 27 marta oshadi.
- 2) 27 marta kamayadi.
- 3) 9 marta oshadi.
- 4) 9 marta kamayadi.

4. Quyidagi $2H_2S + 3O_2 \rightleftharpoons 2H_2O + 2SO_2$ sistema da dastlabki muddatlar hajmini 2 marta kamaytirsa, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

- 1) 32 marta oshadi.
- 2) 32 marta kamayadi.
- 3) 64 marta oshadi.

- 4) 64 ma rta ka ma yadi.
5. Quyida gi $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2$ siste ma da $[\text{NO}]$ ning ko nse ntra tsiyasini 2 ma rta o shirsa k, te ska ri re a ksiya te zligi qa nda y o' zga ra di?
- 1) 4 ma rta o sha di.
 - 2) 4 ma rta ka ma yadi.
 - 3) 8 ma rta o sha di.
 - 4) 8 ma rta ka ma yadi.
6. Re a ksiyaning harorat Ko effitsie nti $\gamma=2$ ga te ng. A ga r haroratni $t_1=20^\circ\text{C}$ da n $t_2=40^\circ\text{C}$ ga ko' ta rsa k, te zlik qa nda y o' zga ra di.
- 1) 4 ma rta ka ma yadi.
 - 2) 4 ma rta o sha di.
 - 3) 8 ma rta ka ma yadi.
 - 4) 8 ma rta o sha di.
7. Re a ksiyaning harorat Ko effitsie nti $\gamma=2$. A ga r haroratla r fa rqi $\Delta t=30^\circ\text{C}$ ta shkil etsa , te zlik qa nda y o' zga ra di?
- 1) 4 ma rta ka ma yadi.
 - 2) 4 ma rta o sha di.
 - 3) 8 ma rta ka ma yadi.
 - 4) 8 ma rta o sha di.
8. Quyida gi $2\text{A} + \text{B} = \text{C}$ siste ma da ko nse ntra tsiyala r, $[\text{A}]=0.3$ mo l/l, $[\text{B}]=0.5$ mo l/l, te zlik ko nsta nta si 1 ga te ng bo' lga n re a ksiya te zligini hisobla ng.
- 1) 0.045 mo l/l, min.
 - 2) 0.3 mo l/l, min.
 - 3) 4.5 mo l/l, min.
 - 4) 0.5 mo l/l, min.

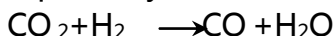
9. Quyida gi muvo za na tda turga n siste ma la rga bo simning o rtishi qa nda y ta `sir eta di?

- 1) O' ngga siljiydi.
- 2) Cha pga siljiydi
- 3) O' zga rma ydi.
- 4) A vva l cha pga so' ng o' ngga siljiydi.

10. Quyida gi muvo za na tda turga n siste ma la rga bo simning o rtishi qa nda y ta `sir eta di?

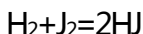
- 1) O' ngga siljiydi.
- 2) Cha pga siljiydi.
- 3) O' zga rma ydi.
- 4) A vva l o' ngga so' ng cha pga siljiydi

11. Quyida gi muvo za na tda turga n siste ma la rga bo simning o rtishi qa nda y ta `sir eta di?



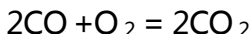
- 1) O' ngga siljiydi.
- 2) Cha pga siljiydi.
- 3) Siljima ydi.
- 4) Bo sim ta `sir eta di.

12. Quyida gi muvo za na tda turga n siste ma la rda ko nse ntra tsiyala ri $[\text{H}_2] = 0,1$ mo l/l, $[\text{J}_2] = 1$ mo l/l $[\text{HJ}] = 0.2$ mo l/l ga te ng. Siste ma ning muvo za na t ko nsta nta sini to ping.



- 1) 2, 2) 4, 3) 6, 4) 8.

13. Quyida gi muvo za na tda turga n siste ma la rga bo sim o rtishi qa nda y ta `sir eta di?



- 1) O' ngga siljiydi.
- 2) Cha pga siljiydi.

3) Siljima ydi.

4) Bo sim ta `sir eta di.

14. Quyida gi $\text{CO}_2 + \text{H}_2 - \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ siste ma da ko nse ntra tsiyala ri $[\text{CO}] = 0.2$ mo l/l, $[\text{H}_2] = 0.1$ mo l/l, $[\text{CO}] = 0.1$ mo l/l, $[\text{H}_2\text{O}] = 0.2$ mo l/l ga te ng. Muvo za na t ko nsta nta sini to ping.

1) 1,

2) 2,

3) 4,

4) 5

3- LA BORA TO RIYA ISHI

RE A KSIYA TE ZLIGI VA UNGA TA ' SIR ETUVCHI O MILLA R. KIMYOVIY MUVO ZA NA T

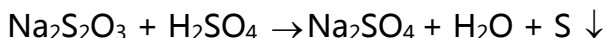
Ishda n ma qsa d

Go mo ge n va ge te ro ge n jarayonla r, kimyoviy re a ksiyala r te zligi va uni xa ra kte rla ydiga n fa kto rla rni o' zla shtirish. Ma ssa la r ta `siri qo nuni, Va nt-Go ff qoidasini bilish. Qa yta r ja ra yonla r, kimyoviy muvo za na t, muvo za na t ko nsta nta sini bilish. Le -Sha te lye prinsipini o' rga nish. Kimyoviy muvo za na tga te gishli hisobla rni o' rga nish.

Kimyoviy re a ksiyala rning te zligi

Sulfa t kislota (H_2SO_4) bila n na triy tio sulfa t $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ o' za ro re a ksiyaga kirishishi na tija sida o ltingugurt - S a jra lib chiqishi sa ba bli, eritma lo yqa la na di.

Re a ksiya quyida gicha bo ra di:



Re a ksiya bo shla nishida n to loyqa bo' lguncha ke tga n va qt re a ksiya te zligini xa ra kte rla ydi.

1- ta jriba . **RE A KSIYAGA KIRISHUVCHI MO DDA LA R
KO NSE NTRA TSIYASINING KIMYOVIY
RE A KSIYA TE ZLIGIGA TA `SIRI**

Bitta quruq pro birka ga 1-ta jriba uchun ja dva lda ko' rsa tilga n millilitrda 0,5 n li na triy tio sulfa t ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) da n va suvda n, ikkinchi pro birka ga 0,5 n sulfa t kislo ta (H_2SO_4)da n quyila di.

Na triy tio sulfa t ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) eritma sini sulfa t kislo ta eritma siga te zda qo' yib, va qti be lgila na di, pro birka da qa ncha va qtda n so' ng (se kund hisobida) loyqala nish hosil bo' lishini se kundo me r yorda mida a niqla na di.

Shu ta rtibda 2, 3- ta jriba la r uchun ja dva lda ko' rsa tilga n ha jmda eritma la rda n o lib, ta jriba ni yana qa yta rila di. O linga n na tija la rni hisobot varag' ida gi 1- ja dva lga yozila di.

1-ja dva l

Ta jrib	Ha jm ml hisobida	Na_2S_2	Loyq	Re a ksi
---------	-------------------	-------------------------	------	----------

№ raqami	Na Na_2 S_2 O_3	H_2 O	H_2S O_4	Um. hajm	O_3 ning shartli konse- ntra- tsi- yasi	qanday hosil bo'la- di?	uning te- zligi
1	1	2	1	4			
2	2	1	1	4			
3	3	-	1	4			

Bajarilgan reaksiya uchun massa lar ta'sir qonunining matematik ifodasini yozing. Kuza tish natijalarini grafik tarzda ifodalang, bu tajribada qanday grafik hosil bo'ladimi?

Ukordinata bo'shida o'tadimi? Hisobot varag'ida reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasiga qanday bog'liqligi haqida o'z grafigingizni chizing. Buning uchun asssisa o'qiga $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning shartli konsentratsiyasini, ordinata o'qiga esa reaksiyaning shartli tezligini qo'ying.

2- tajriba . KIMYOVIY REAKSIYALAR TEZLIGIGA

HARORATNING TA`SIRI

Ikkita pro birka ning biriga na triy tio sulfa t ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,5 n eritma sida n 2ml, ikkinchisiga sulfa t kislo ta (H_2SO_4) 0.5n eritma sida n 2 ml quyila di.

Bitta sta ka nning $\frac{1}{2}$ ha jmiga cha suv qo' yib, ikkala pro birka ni suvli sta ka nga so lib qo' yila di va pro birka la rda gi eritma la r suvning haroratini o' ziga qa bul qilguncha 4-5 minut kutila di. Sta ka nda gi suvning haroratini te rmo me tr yorda mida o' lcha b yozib o lina di(t_1). Na triy tio sulfa tli ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) pro bika ga (pro birka ni suv ichida n o lma sda n) va qtni be lgila b turib sulfa t kislo ta ($\text{H}_2\text{S}_4\text{O}_3$) eritma si quyila di va re a ksiya bo shla nishida n loyqa hosil bo' lguncha o' tga n va qtni (se kund hisobida) a niqla b o lina di.

Sta ka nda gi suvning haroratini issiq suv yorda mida bo shla ng' ich haroratga nisba ta n 10°C ga va 20°C ga o shirib, ta jriba ni yana ikki ma rta qa yta rila di. Olinga n na tija la rni hisobot varag' ida gi 2- ja dva lga yozila di:

2- ja dva l

Ta j rib a raq ami	Ha jm, ml hisobida			Ta jriba o' tka zilg a n harorat, t ⁰ C	Loyqa hosil bo' lish va qti, se k.	Re a k si- yaning te zligi
	Na ₂ S O ₄ Na ₂ S ₂ O ₃	H ₂ S O ₄	Um. ha j m			
1	2	2	4	t ₁		
2	2	2	4	t ₁ +10		
3	2	3	4	t ₁ +20		

Bu ta jriba da qa nda y gra fik hosil bo' la di?

A bssissa o' qiga harorat qiyma tini va o rdina ta o' qiga re a ksiyaning sha rtli te zligini qo' yib, re a ksiya te zligini haroratga d- nisbatan ifo da lo vchi gra fik chizing.

3- ta jriba . **GE TE RO GE N KIMYOVIY RE A KSIYALA R TE ZLIGIGA**

CHE GA RA SIRTINING TA `SIRI

Taro zining pa lla lariga bir-xil ka tta likda gi qog' oz bo' la kla ri va bir pa lla siga kichkina (no' xo tde k) bo' r bo' la kcha sini ikkinchi pa lla siga esa bo' r kukunida n so linib, ula rni te ngla shtirib to rtila di

(to rtishda n a vva l taro zi pa lla la riga e`tibo r be rila di).

Ikkita pro birka ga 10% li xlo rid kislo ta eritma sida n 4-5 ml quyila di va bir va qtda birinchi pro birka ga bo' r bo' la kcha si, ikkinchi pro birka ga esa bo' r kukuni so lina di. Pro birka ning qa ysi birida re a ksiya te zro q tuga ydi?

Hisobot varag' iga re a ksiya te ngla ma sini yozing. Bu ta jriba ga a so sla nib, ge te ro ge n re a ksiyala r te zligiga re a ksiyaga kirishuvchi mo dda la r che ga ra sirtining ta `siri ha qida xulo sa chiqa ring.

KIMYOVIY MUVOZA NA T

4-ta jriba . RE A KSIYAGA KIRISHUVCHI MO DDA LA R KO NSE NTRA TSIYASINING KIMYOVIY MUVOZA NA TGA TA `SIRI

Pro birka ning $\frac{1}{2}$ ha jmiga distilla nga n suv quyila di, ustiga te mir xlo ridning (FeCl_3) ko nse ntrla nga n eritma sida n 1-2 to mchi to mizila di. Qa nda y ra ngli eritma hosil bo' la di? Uni a ytib be ring. Hisobot varag' iga bu qa yta r kimyoviy re a ksiyaning te ngla ma sini va muvo za na t ko nse ntra tsiyasini yozing. Hosil bo' lga n eritma ni ba b-ba ro ba r 4 ta

pro birka ga bo' ling. Bitta pro birka ni (kontro l) so lishtirish uchun qo ldiring. 1- pro birka ga 4-5 to mchi te mir xlo rid (FeCl_3) ko nse ntrla nga n eritma sida n, 2- pro birka ga 4-5 to mchi ka liy ro da nid (KCNS) yoki a mmo niy ro da nid (NH_4CNS) ning ko nse ntrla nga n eritma sida n to mizila di, 3-pro birka ga esa bir mikro shpa te l (kichkina gina qo shiqcha) ka liy xlo rid (KCl) yoki a mmo niy xlo rid (NH_4Cl) krista lida n so lina di. Pro birka la rda gi eritma la rning ra ngla rini kontro l pro birka da gi eritma ra ngiga so lishtirila di va kuza tishla r na tija sini hisobot varag' ida gi 3- ja dva lga yozila di.

6- A MA LIY MASHG' ULOT

ERITMA LA R

Eritma la r ko nse ntra tsiyasini ifo da la sh usulla ri

Ha r qa nda y eritma ning muhim xa ra kte ristika si uning ta rkibidir. Eritma la r ta rkibini so n bila n ifo da la shning ha r xil usulla ri bo r: eriga n mo dda ning ulushi, mo lar ko nse ntra tsiyasi va bo shqa la r.

Eriga n mo dda ning ma ssa ulushi – bu o' lcha msiz fizika viy ka tta lik bo' lib, eriga n mo dda ma ssa sining eritma ning umumiy ma ssa si nisbatiga te ng, ya`ni $\omega_M = m_M/m$, bunda : ω_M - eriga n

modda ning massa ulushi, m_M - erigan modda massasi va m-eritma ning umumiy massasi.

Erigan modda ning massa ulushi ω modda tda birning ulushlarida yoki foizlarda ifodalanaadi. Masalan, erigan modda ning – suvda gi sulfa t kislotaning massa ulushi 0,05 ga yoki 5% ga teng. Bundegan so'z, 5 g sulfa t kislotava massasi 95 g suv bo'rde makdir.

Molar ko nse ntra tsiya yoki molarlik – bu erigan modda miqdorining eritma ning hajmiga nisbatigateng kattalik, ya`ni $C(X) = \frac{S(X)}{V}$ bunda $S(X)$ -X zarrachalarining molar ko nse ntra tsiyasi, $n(X)$ -X modda zarrachalarining eritmadagi miqdori, V -eritma ning hajmi. Molar ko nse ntra tsiyaning asosiy birligi mol/l. Molar ko nse ntra tsiyani yozishga misollar: $S(HCl)=0,1 \text{ mol/l}$, $S(H_3PO_4)=0,5 \text{ mol/l}$.

1 litrida 1 mol erigan modda bo' r eritma molar eritma deyiladi.

Agar 1 l eritmada 0,1 mol bo'lsa, bu eritma de tsimolar, 0,01 mol bo'lsa - santimolar, 0,001 mol – millimolar eritma deyiladi. Eritma ning molarligi odatda M harfi bilan belgilanaadi. Masalan, 1M NaOH-natry gidroksidning molar eritmasi, bunda y eritma ning bir litrida 1 mol modda yoki 1 mol

40g/mol = 40 g/mol NaOH- santidadlar eritma, uning 1 litrida 0,01 mol, ya'ni $0,01 \cdot 40g = 0,4g$ NaOH bo'la di. Ma'salalan, natрий gidrooksidning desimolalar eritma sinitta yyorla sh uchun unda natro zida 4 g tortib olish, 1 litrga teng aniqlash jmi belgilab qo'yilgan litrlit o' lchov ko'lbasiga solish, mudda batamom eriguncha distillangan suv quyish va so'ngra eritma hajmini belgilashga yetkazish lozim.

Molarkonse ntra tsiyada n fo'yda la nish qulay, chunki eritma ning muayyan hajmida gimo'lla r soni (mudda ning miqdori) ma'lum bo'la di. Ma'salalan, 1 l 1 M NaOH eritma sini ne ytra lla sh uchun ushbu reaksiyalarning tenglama lariga muvofiq:



kislotalar eritma larida n quyidagi hajmda olish zarur: 1 l 1 M HCl yoki 0,5 l 1 M H_2SO_4 . Ravshaniki, 0,5 l 2 M NaOH eritma sini ne ytra lla sh uchun 0,5 l 2 M HCl yoki 0,5 l 1 M H_2SO_4 yo bo' lma'sa, 0,25 l 2M H_2SO_4 kerak va ho'kazo.

Ko'pincha foizli, molarko ntra tsiyalako nse ntra tsiyalaro' lla nila di.

1. Miqdoriy konsentrat tsiyalari.

Foizli ko nse ntra tsiya (C %) 100 g. eritma da eriga n mo dda ning gra mmla r so nini ko' rsa ta di.

1-miso l. Eritma ta yyorla sh uchun 5 g kumush nitra t AgNO_3 va 120 g suv o lina di. Ta yyorla nga n eritma ni foizli ko nse ntra tsiyasi a niqla nsin. 100 g.

Be rilga n:

$$m \text{ mo dda } = 5 \text{ g AgNO}_3$$

$$m \text{ H}_2\text{O} = 120 \text{ g}$$

$$C\%=?$$

Yechish:

1) Ta yyorla nga n eritma ning og' irligi (ma ssa si) to pila di.

$$M \text{ eritma } = M \text{ mo dda } + M \text{ suv } = 5 + 120 = 125 \text{ g}$$

2) Foiz ko nse ntra tsiyasi to pila di.

$$125 \text{ g eritma } \quad 5 \text{ g AgNO}_3$$

$$100 \text{ g eritma } \quad X \text{ g AgNO}_3$$

$$C \% = X = \frac{5 \cdot 100}{125} = 4\%$$

Eritma ning foizli ko nse ntra tsiyasini hisoblash uchun umumiy fo rmula da n ha m fo yda la nish mumkin.

$$C \% = \frac{m \text{ mod da } 100\%}{m \text{ eritma}} \quad \text{yoki} \quad C \% = \frac{m \text{ mod da } 100\%}{m \text{ mod da } + m \text{ erituvchi}}$$

2-miso l. 50 g 20% li eritma ta yyorla sh uchun ne cha g mis kupo ro si $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ va ne cha g suv ke ra k? (Suvsiz tuzga hisob qilina di)

Be rilga n:

$$m_{\text{eritma}} = 50 \text{ g}$$

$$C = 20\% \text{ CuSO}_4$$

$$m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = ?$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = ?$$

Yechish:

1) 50 g 20% li eritma ta yyorla sh uchun za rur bo' lga n suvsiz tuz CuSO_4 og' irligi (ma ssa si) m_{CuSO_4} to pila di.

$$50 \text{ g eritma da } m_{\text{g CuSO}_4}$$

$$M = \frac{50 \times 20}{100} = 10 \text{ g CuSO}_4$$

2) Krista llo gidra t $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ning suvsiz tuz ma ssa si (m_{CuSO_4}) ga to' g' ri ke la diga n og' irlikni shu mo dda la rning molekular og' irlikla ri 250 va 160 da n fo yda la nib to pila di.

$$250 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O ta rkibida } 160 \text{ g CuSO}_4$$

$$m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O ta rkibida } 10 \text{ g CuSO}_4}$$

$$m \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \frac{10 \times 250}{160} = 15,62\text{g}$$

Suv og'irligi to'pila di.

$$m \text{ H}_2\text{O} = m \text{ eritma } M \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 50 - 15,62 = 34,37 \text{ g}$$

Eritma ni ta'yyorlash

Suv massasi sig'ining hajmiga tegishli hisoblab $V \text{ H}_2\text{O} = 34,37 \text{ ml}$ suvni silindrda o'lchab olinadi va ta'riflangan mis kupo'ri bilan solishtiriladi.

Mol ko'rsatkichi yoki eritma molaliigi (S_m) 1 kg (1000 g) erituvchida erigan moddaning grammolli sonini ko'rsatadi.

3-misol. Eritma ta'yyorlash uchun 4,5 g glukoza ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) va 50 g suv olinadi.

Eritma molaligini aniqlash kerak.

Berilgan:

$$\begin{array}{l} m \text{ modda } 4,5 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \\ m \text{ H}_2\text{O} = 50\text{g} \\ \hline \text{Mollik } S_M = ? \end{array}$$

Yechish:

1) Olingan 4,5 g glukoza ning grammolli sonini to'pila di.

$$n = \frac{m. \text{ mod } da}{M_{og'}}$$

$$C_6H_{12}O_6 \quad M_{og'} = 180 \text{ g}$$

$$n = \frac{4.5}{180} = 0,025 \text{ g-mol}$$

2) 1000 g suvga to' g' ri ke la diga n g-mol la r so ni to pila di.

$$50 \text{ g } H_2O \text{ ----- } 0,025 \text{ g. mol}$$

$$1000 \text{ g } H_2O \text{ ----- } X$$

$$X = \frac{0,025 \times 1000}{50} = 0,5 \text{ g-mol}$$

Eritma ning molarlari $S_M = 0,5$

Eritma ning molarlignini a niqla shda umumiy formula da n fo yda la nish ha m mumkin.

$$S_M = \frac{M \text{ mod } da \cdot 1000}{M_{og'} \text{ merituvchi}}$$

4-misol.

O' yuvchi na triy 4% li eritma sining molar ko nse ntra tsiyasini to pish ke ra k.

$$\text{Berilgan: } C = 4\% \text{ li NaOH}$$

$$C_M = ?$$

Yechish:

1) NaOH ning 1000 g suvga to' g' ri ke la diga n miqdori to pila di. 100 g eritma 96 g suvga 4 g

NaOH to' g' ri ke la di. 1000 g suvga X g NaOH to' g' ri ke la di.

$$X = \frac{4 \cdot 1000}{96} = 41,66 \text{ g NaOH}$$

2) 41,66 g NaOH ning mo lla ri so ni to pila di.

1 g mo l NaOH ----- 40 g

X g mo l NaOH----- 41,66 g

$$X = \frac{41,66}{40} = 1,04 \text{ g mo l}$$

Eritma ning mo larligi $S_M = 1,04$

Eritma la rning miqd o riy ko nse ntra tsiyala ri eritma haroratiga bog' liq ema s, chunki M mo dda va M erituvchi harorat o' zga rishi bila n o' zga rma ydi.

Ha jmiy ko nse ntra tsiyala r

Mo lar ko nse ntra tsiya yoki mo larlik (S_M) 1-l (1000) eritma da gi eriga n mo dda ning gra mm-mo lla ri so nini ko' rsa ta di.

Ma sa la n: «I M H NO₃» ifo da sini 1 l eritma da 1 g mo l HNO₃ eriga n de b tushunmo q ke ra k.

Bu eritma bir mo lar eritma de yila di.

2 M eritma da 2 g mo l mo dda eriga n bo' lib, ikki mo lar eritma , 0,01 M eritma 0,01 g – mo l mo dda

erigan bo'lib – santomolar eritma deyiladi. Molarligi bir xil eritma lar da gramm mollar soni ham teng bo'lad. Bunday eritma lar ning reaktiya uchun olinadigan hajmlarining o'zaro nisbat reaktiyaga kirishuvchi mollar ning reaktiya tenglama larida gi ko'effitsientlarining o'zaro nisbatlaridek bo'lad.

5-misol.

200 g eritma da 2,1 g natрий bikarbonat NaHCO_3 erigan molar konsentratsiyasini topish kerak.

Berilgan:

$V_{\text{Eritma}} = 200 \text{ ml}$.

$m_{\text{madda}} = 2,1 \text{ g NaHCO}_3$

Molarlik $C_M = ?$

Yechish:

- 1) erigan 2,1 g NaHCO_3 ning g-mollar soni topiladi.

g-mollar soni

$$n = \frac{m_{\text{modda}}}{M_{\text{og'}}$$

$$\text{NaHCO}_3 \text{ M.o.}^2. = 84. \quad N = \frac{2,1}{84} = 0,025 \text{ g-mol.}$$

- 2) NaHCO_3 ning 1 / (1000 ml) eritma ga to'g'ri keladigan g-mollar soni topiladi.

200 ml eritma 0,025 g-mo l

1000 ml eritma X g-mo l

$$X = \frac{0,025 \cdot 1000}{200} = 0,125 \text{ mo l}$$

Eritma ning mo larligi $C_M = 0,125$.

Eritma ning mo lar ko nse ntra tsiyasini fo rmula da n fo yda la nib to pish ha m mumkin.

$$C_M = \frac{m \cdot \text{modda} 1000}{M_{og'} \cdot V (ml)} = \frac{m \cdot \text{modda}}{M_{og'} \cdot V (ml)}$$

6-misol.

0,25 de tsimo lar (0,1 m) eritma ta yyorla sh uchun ne cha gra mm $KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$ a chchiqto shda n ke ra k?

Be rilga n:

$$V = 0,25 \text{ l}$$

$$C_M = 0,1 \text{ m}$$

$$m \text{ modda} = ?$$

Yechish:

1) 0,25 l 0,1 M eritma sida n a chchiqto shning g-mo lla ri so ni to pila di.

1 l eritma ----- 0,1 g – mo l

0,25 l eritma ----- n g – mo l

$$n = 0,25 \cdot 0,1 = 0,025 \text{ g-mo l}$$

2) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ a chchiq to shning og'irligi to pila di.

$$m_{\text{modda}} = n \cdot M_o$$

$$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O } M_o = 474 \cdot 1 \text{ g-mol} = 474 \text{ g}$$

$$m_{\text{modda}} = 0,025 \cdot 474 = 11,85 \text{ g}$$

Eritma ni ta yyorla sh

O' lcho v ko lba sida eritma ta yyorla nganda quyi me niksi o' lcho v chizig' i ustida turishi ke rak. Aksholda hajm to' g' ri o' lchanma ga n bo' la di. molar eritma ta yyorla sh uchun olingan moddani tarozida tartib, o' lcho v ko lba sigaso lina di va ko lba gasuv qo' yib, eritma hajmini o' lcho v chizig' iga yetkazila di.

No rmal ko nse ntra tsiya yoki no rmallik (Sn) 1 l (1000) eritma dagi erigan moddaning g-ekviva lentlarisoini ko' rsata di.

2 n H_2SO_4 eritmasi, 1 l eritma da 2 g ekviva lent H_2SO_4 eriganligini ko' rsata di. Bunda y eritma ni ikkinormal eritma de yila di.

0,1 n eritma ning 1 l da 0,1 g-e modda erigan bo' la di va desinormal eritma de yila di. No rmal eritma ni ta yyorla sh va qo' lla sh bilan bog' liq

bo' lga n ba rcha hisobla rda mura kka b mo dda la rning ekviva le nti ula rning molekular og' irligining bitta «va le ntlikka » to' g' ri ke la diga n qismi, de b qa ra lib, quyida gicha a niqla na di.

$$E_{a\ so\ s} = \frac{M_{og\ 3}}{\text{metall valentligi}} = \frac{M_{og' }}{\text{gidroksid guruhi soni}}$$

$$E_{kislo\ ta} = \frac{M_{og' }}{\text{kislota negizi}} = \frac{M_{og' }}{\text{kislota qoldig'i valentligi}}$$

$$E_{tuz} = \frac{M_{og' }}{\text{tuz molekulasidagi barcha Meatomlar valentligi}} = \frac{M_{og' }}{\text{tuz molekulasidagi barcha kislota qoldig'i valentligi}}$$

No rma l eritma ni qo' lla sh shuning uchun qulayki, bir xil no rma l eritma la rning ba ro ba r ha jm da gi (V) mo dda la rning g-ekviva le ntlar so ni ha m ba ro ba r bo' la di.

Gra mm-ekviva le ntlar so ni = V-H.

Ma sa la n, a ga r kislo ta va ishqo rning no rma lligi bir xilda bo' lsa , kislo ta ni ne ytra lla sh uchun ishqo r kislo ta ga ba ro ba r ha jm da o lina di.

A ga r eritma ning no rma lligi ha r xil bo' lsa , mo dda la rning g-ekviva le ntlar so ni bir xilda bo' lishi uchun eritma la rda n ha r xil ha jm da o lish ke ra k.

Ya'ni $V_1H_1=V_2H_2$ bo' la di.

Shuning uchun eritma ning ekviva le nti ba ro ba rla shga n va qtda gi ha jmla ri ula rning

no rma l ko nse ntra tsiyasiga te ska ri pro po rsio na l bo' la di.

$$Ya`ni = \frac{V_1}{V_2} = \frac{H_2}{H_1}$$

Bu nisba t no rma l ko nse ntra tsiyali eritma la r uchun ekviva le ntla r qo nuni qo' lla nishini ifo da la ydi.

7-miso l.

100 mg eritma da 1,3 g-xro m (III)- sulfa t $Cr_2(SO_4)_3$ erigan eritma ning no rma lligini a niqla ng.

Be rilga n: m tuz = 1,3 $Cr_2(SO_4)_3$

$$\frac{V \text{ eritma}}{Sn} = 100ml$$

Sn = ?

Yechish:

1) Tuzning g-ekviva le nti to pila di.

M.O. $Cr_2(SO_4)_3 = 392 \text{ g/mo l}$

$$E_{Cr_2(SO_4)_3} = \frac{M_{og'}}{\text{barcha metall atomlari valentligi}} = \frac{392}{3 \cdot 2} = 65,3 \text{ g}$$

2) 1,3g $Cr_2(SO_4)_3$ tuzning g-ekviva le ntla r so ni to pila di.

$$N = \frac{M}{E} = \frac{1,3}{65,3} = 0,02 \text{ g-e}$$

3) 1000 ml eritma ga to' g' ri ke la diga n g-ekviva le ntla r so ni to pila di.

100 ml eritma da ----- 0,02 g-e

1000 ml eritma da ---- X

$$X = \frac{0,02 \cdot 1000}{100} = 0,2 \text{ g-e}$$

Eritma ning normal og'irligi $C_n = 0,2N$

Eritma normal og'irligini formula yordamida hisoblash mumkin.

$$C_n = \frac{m_{\text{modda}} \cdot 1000}{E V \text{ (ml)}} = \frac{m_{\text{modda}}}{E V \text{ (ml)}}$$

Normal eritmani hisoblash uchun eritma lariga o'xshash o'lchov ko'rsatkichlarini taqqoslash mumkin.

8-misol.

Sulfat kislotasining 1 m eritmasida 250 ml 0,5 n eritmani qanday taqqoslash mumkin?

Berilgan:

$$C_1 = 1 \text{ m}$$

$$C_2 = 0,5 \text{ m}$$

$$V_2 = 250 \text{ ml}$$

$$V_n = ?$$

Yechish:

1) berilgan eritma ning normal og'irligi topildi.

$$E_{H_2SO_4} = \frac{M_{og'}}{2} = \frac{98}{2} = 49 \text{ g/mol}$$

$E_{H_2SO_4}$ sulfat kislotasining 1 mg-li = 2 g ekvivalent bo'lgan.

Demak, berilgan eritma ning normal og'irligi mollikida 2 marta kattadir.

$$C_1 = 1 \text{ m} = 2 \text{ n}$$

2) be rilga n eritma ning ha jmi to pila di. $V_1 H_1 = V_2 H_2$

$$3) \text{ bunda } n V_1 = \frac{V_2 H_2}{H_1} = \frac{250 \cdot 0,5}{2} = 62,5 \text{ ml.}$$

Da stla bki eritma ning ta rkibida ne cha gra mm ekviva le nt mo dda bo' lsa , yangi eritma ning 62,5 ml da ha m xuddi shuncha g-ekviva le nt mo dda bo' la di.

4) o' lcho v silindrida V_1 ha jmni o' lcha b, uni o' lcho v ko lba siga quyila di va eritma ha jmini suv qo' shib, ko lba da gi chiziqqa ye tka zila di.

ERITMA KO NSE NTRA TSIYASINI UNING ZICHLIGI BO' YICHA A NIQLA SH

Ta yyor eritma ko nse ntra tsiyasini ha r xil usulla r bila n a niqla sh mumkin. Ko' pincha ishla b chiqa rish sha ro itla rida eritma ning foizli konse ntra tsiyasini juda so dda usul bila n, ya`ni eritma zichligida n fo yda la nib a niqla na di. Eritma ning zichligi de b, eritma ning ha jmi birligida gi og' irligi (yoki ma ssa siga a ytila di).

$$\text{Zichlik d eritma} = \frac{M_{eritma}}{V_{eritma}} \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

La bo ra to riya amaliyotida eng kichik birlikla rda n fo yda la nila di, g/sm yoki g/ml.

Eritma zichligini aniqroq va tez aniqlashda areometrda nafaqat foysda, balki milligramm bo'lsa ham shkala ga ega bo'lgan shisha asbob bo'lib, suyuqlikka tushirilganda pastki qismning og'irligi o'stida vertikal holatda suzib yura di (po'kakka o'xshagan).

Eritma ning zichligi qanchalik kichik bo'lsa, areometr eritma ga shuncha chuqurroq botib tura di.

Areometr shkala sining qiymatlarini yuqoridan pastga qarab bo'radi (matlum haroratda).

Zichlikni aniqlash uchun eritma ni quruq silindrga qo'yib, unga toza va quruq areometrni shunda yotqizib tushirish kerakki, u silindr devoriga yopishmay suzib yursin. So'ngra suyuqlikning quyi me'yusiga to'g'ri kelgan shkala chizig'i aniqlanadi va yuqoridan pastga qarab kichik chiziqning yarmiga qadar aniqlik bilan hisob qilina di.

O'lchab bo'lganidan keyin areometrni yuvib, tozalatta bilan artib, g'illonga solib qo'yila di.

Eritma konsentrat tsiasiga qancha kattabo'lsa, uning zichligi ham shuncha kattabo'la di. Eritma ning konsentrat tsiasiga bog'liq bo'lgan zichligi lug'atlarida jadval shaklida berila di. Eritma zichligini areometr bilan o'lchagandan keyin (d)

ja dva lida n shu zichlikka to' g' ri ke lga n foizli ko nse ntra tsiyasi to pila di.

A ga r ja dva lida d-o' lcha nga n qiyma t bo' lma sa , ko nse ntra tsiyasi shu zichlikka yaqinro q turga n ikkita so nda n fo yda la nib, inte rpo lyatsiya yo' li bila n to pila di.

Buning uchun ja dva lida n d-o' lcha nga nda n ko' ra ka tta ro q va kichikroq zichlikla rni va shula rga to' g' ri ke lga n ko nse ntra tsiyala r qiyma tla ri to pila di va ula rning farqi hisobla na di. Ma sa la n: NaCl eritma si uchun $d_{o' lcha nga n} = 1.135 \text{ gsm}^3$ te ng.

Ja dva lida n: $d_{ka tta} = 1,148$ $C_{ka tta} = 20\%$

$d_{ka tta} = 1,132$ $C_{kichik} = 18\%$
 fa rqi $\Delta d = 0,016$ $\Delta C = 2 \%$

$d_{o' lcha nga n}$ va $d_{fa rqla ri}$ to pila di

$d_{o' lcha nga n} - d_{kichik} = 1,135 - 1,132 = 0.003$

Δd -ga to' g' ri ke la diga n ΔC ni to pish uchun pro po rsiya tuzila di.

$\Delta d - \Delta C$ yoki $0,016 - 2$ foiz

$\Delta d - \Delta C$ $0.003 - \Delta C$

$\Delta C = \frac{0,003 \cdot 2}{0,016} = 0.375$ foiz

to pilga n ΔC qiyma tni C kichik qiyma tga tushib o' lcha ga nga to' g' ri ke la diga n ko nse ntra tsiyasi to pila di. $C_{fa ktik} = 18 + 0,375 = 18,375$ foiz.

Aga r eritma ning zichligi bo'lsa miqdoriy ko'nsentratsiyasida n hajmiy ko'nsentratsiyasiga o'tish mumkin.

9-misol.

16% li ba'riy xlorid eritma sining zichligi $d = 1,156$ g/ml ga teng. Shu eritma ning molar va normal ko'nsentratsiyasini topish kerak.

Berilgan:

$$C\% = 16\% \text{ BaCl}_2$$

$$d_{\text{eritma}} = 1,156 \text{ g/ml}$$

$$C_M = ? \quad C_N = ?$$

Yechish: Molar va normal eritma lar 1 l eritma dagi erigan moddaning g-mollari va g-ekvivalentlari sonini ko'rsatgani uchun eritma hajmini $V_{\text{eritma}} = 1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$ deb qabul qilindi.

1) Eritma og'irligi topildi.

$$M_{\text{eritma}} = d_{\text{eritma}} \cdot V_{\text{eritma}} = 1,156 \cdot 1000 = 1156 \text{ g}$$

2) Eritma dagi erigan moddaning og'irligi topildi.

$$100 \text{ g eritma da } \text{-----} 16 \text{ g BaCl}_2$$

$$1156 \text{ g eritma da } \text{----} M \text{ g BaCl}_2$$

$$M = (1156 \cdot 16) / 100 = 184,96 \text{ g BaCl}_2$$

$$\text{BaCl}_2 \quad M_{\text{og'ir}} = 208$$

3) $184,96 \text{ g BaCl}_2$ ning g-mollari soni topildi.

$$N_{g-m} = (M_{BaCl_2}) / M_{og'} = 184,96/208 = 0,89$$

g-mol

Eritma ning mol larligi $C_M = 0,89 M$

4) 184,96 $BaCl_2$ g-ekvivalent so ni topila di.

$$E_{BaCl_2} = M_{og'} / 2 = 208/2 = 104$$

$$N_{g-e} = \frac{M_{BaCl_2}}{E} = \frac{184,96}{104} = 1,78$$

Eritma ning normaligi $C_1 = 1,78 n$ 1 mol $BaCl_2 = 2 g$ -e ga teng.

Demak, eritma ning normaligi mol larligida n 2 marta ka tta .

10-misol.

Natriy nitrat $NaNO_3$ ning 35% li zichligi $d = 1,270 g/ml$ ga teng bo'lgan eritma si berilgan. Shu eritma dan 200 ml 10% li zichligi $d = 1,067 g/ml$ ga teng bo'lgan eritma ni tayyorlash uchun berilgan eritma dan va suvdan qancha miqdorda olish kerak.

Berilgan:

$$C_1 = 35 \%$$

$$C_2 = 10\%$$

$$D_1 = 1.270 g/ml$$

$$d_2 = 200 ml$$

$$V_2 = 200 ml$$

Yechish:

- 1) 10 % li 200 ml eritma ning og'irligi to'pila di.

$$M_{\text{eritma}} = V_2 \cdot d_2 = 200 \cdot 1,067 = 213,4 \text{ g}$$

- 2) 213,4 g eritma da gi'erigan modda ning og'irligi to'pila di.

agar 100 g eritma ga 10 g NaNO_3 mos
kelsa, 213,4 g eritma ga $M_2\text{NaNO}_3$ mos
ke la di.

$$M\text{NaNO}_3 = 213,4 \cdot 10 / 100 = 21,34 \text{ NaNO}_3$$

- 3) Tarqibida $M\text{NaNO}_3$ bo'lgan da stlabki
eritma ni og'irligi to'pila di.

Agar 100 g eritma ---- 35 g NaNO_3

$$M \text{ g eritma da } \text{-----} 21,34 \text{ g} \cdot 100 / 35 = 61$$

- 4) Da stlabki eritma ning hajmi to'pila di.

$$V_1 = M_{\text{eritma}} / d_1 = 61 / 1,270 = 48 \text{ ml}$$

- 5) da stlabki eritma ga qo'shilishi kerak
bo'lgan suv massasi to'pila di.

$$M\text{H}_2\text{O} = M_{\text{eritma } 2} - M_{\text{eritma } 1} = 213,4 - 61 = 152,4 \text{ g}$$

YECHISH UCHUN MISOL VA MASALALAR

- 1) Koksentratsiyasi 2,5 mol/l bo'lgan xlorid
kislota eritmasidan 20 ml hajmini qanday

ha jmgacha suyultirilganda 0,5 mol/l konsentrat tsiyalit eritma hosil bo'ladimi?

- 1) 60 ml 2) 80 ml 3) 100 ml 4) 120 ml

2) Zichligi 1,15 g/ml bo'lgan molarli o'rtoqsifat kislotasidagi kislotaning massaulushini hisoblang.

- 1) 0,20 2) 0,26 3) 0,30
4) 0,32

3) Natriy gidroksidning 30 % li eritmasi zichligi 1,328 g/sm³ teng, uning normal konsentrat tsiyasini aniqlang.

- 1) 9,96 N 2) 8,4 N 3) 11,0 N 4) 13,2 N

4) Konsentrat tsiyasi 28% bo'lgan xlorid eritmasining zichligi 1,178 g/sm³ teng. Bu eritmaning normal konsentrat tsiyasini aniqlang.

- 1) 2,1 N 2) 6,15 N 3) 4,2 N 4) 13,2 N

5) 10 kg 20% li tuz eritmasi solvitilganda 1 kg tuz cho'kмага tushadi. Solvitilgan eritmaning foiz konsentrat tsiyasi qanday?

- 1) 10,0 % 2) 9,0 % 3) 5,0 % 4) 11,1 %

6) Sulfa t kislo ta ning 1 kg 60% eritma si qaynatilib, 300 g suv bug' la tildi, qo lga n eritma ning fo iz ko nse ntra tsiyasi qa nda y?

- 1) 85,5% 2) 80,5% 3) 75,2% 4) 65,5%

7) 100 sm³ nitra t kislo ta ni ne ytra lla sh uchun 0,4 N na triy gidro ksid eritma sida n 35 sm sa rfla ndi. Kislo ta ning no rma l ko nse ntra tsiyasini a niqla ng.

- 1) 0,12 N 2) 0,14 N 3) 0,1 N 4) 0,18 N

8) 5 litr 2% li ($r=1,02\text{g/sm}^3$) na triy ka rbo na t eritma sini ta yyorla sh uchun uning 10% eritma sida n qa ncha o lish ke ra k?

- 1) 980 g 2) 920 g 3) 1020 g 4) 1200 g

9) Qaynash harorati 0,26 °C ga o shishi uchun 250 g suvda qa ncha mo che vina (NH₂)₂CO eritish ke ra k. Suvni ebullio sko pik ko nsta nta si -0,52 °C

- 1) 8 g 2) 6 g 3) 10 g 4) 7,5 g

10) 125 g suvda 2,3 g mo dda eritilga nda hosil bo' lga n eritma ning muzla sh ha ro ra ti 0,372 °C ga ka ma yadi. Eriga n mo dda ning molekular ma ssa sini a niqla ng. $KH_2O = 1,86\text{ °C}$

- 1) 92 g 2) 100 g 3) 86 g
4) 96 g

11) 60 g be nzo lida 4,86 g o ltingugurt eritilga nda uning qaynash ha ro ra ti $0,81^{\circ}\text{C}$ ga o sha di. Eritma da gi o ltingugurt mo le kula si ne chta a to mda n ibo ra t.

- 1) 6 2) 8 3) 4 4) 2

12) Muzla sh ha ro ra ti – $2,79^{\circ}\text{C}$ bo' lga n me ta no l - CH_3OH eritma si fo iz ko nse ntra tsiyasini a niqla ng. $\text{KH}_2\text{O} = 1,86^{\circ}\text{C}$.

- 1) 3,52% 2) 4,02% 3) 4,58% 4) 5,08%

13) 300 g suvda 25,65 g no ele ktro lit eritilga n eritma ning muzla sh ha ro ra ti – $0,465^{\circ}\text{C}$ ga te ng. Eriga n mo dda ning molekular ma ssa sini a niqla ng. $\text{KH}_2\text{O}=1,86^{\circ}\text{C}$.

- 1) 292 g 2) 300 g 3) 320 4) 342 g

14) Sha ka r $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ erima sining krista lla nish ha ro ra ti – $0,93^{\circ}\text{C}$ ga te ng bo' lsa , uning eritma sining fo iz ko nse ntra tsiyasi qa nda y? $\text{KH}_2\text{O} = 1,86^{\circ}\text{C}$.

- 1) 14,6% 2) 16,5% 3) 13,4% 4) 12,6%

15) 250 g suvda 2,25 g no ele ktrik mo dda bo' lga n eritma – 0,279 °C da muzla ydi. Mo dda ning molekular ma ssa sini a niqla ng. $\text{KH}_2\text{O} = 1,86^\circ\text{C}$.

1) 56 g

2) 60 g

3) 65 g

4) 72 g

4- LA BO RA TO RIYA ISHI

BE RILGA N KO NSE NTRA TSIYADA GI ERITMA LA RNI TA YYORLA SH

Ke ra kli re a ktiv a sbo b va idishla r

Tuzla r. NaCl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , NaNO_3 , NH_4NO_3

Ko nse ntrla nga n tuz eritma la ri. NaCl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaNO_3 , NH_4NO_3 .

Yuvgichla rda distilla nga n suv.

Te rmo me tr 100°C ga cha

A re o me tr. 1,000,- 1,060,-1,060,-1,120,

1,120,- 1,180,- 1,18,- 1,24

1,0-1,2

sta ka n va ko lba la r 200-350 ml.

o' lcho v ko lba la ri 100, 200, 250 ml.

o' lcho v silindri 25, 50, 100, 250 ml.

Re zinka kiydirilgan shisha ta yoqchalar.

Ta rozi toshlar.

Fa rfor ho v ncha dastasi bilan.

Eritma ni ta yyorla sh

Suvning zichligi $d_{H_2O} = 1 \text{ g/ml}$, shuning uchun $M_{H_2O} = V_{H_2O}$ deb hisoblab, suv hajmini silindrda o'lchab ($V_{H_2O} = 152,4 \text{ ml}$), dastlabki eritma ning o'lchagan hajmi V_1 ga qo'shildi.

Suv hajmi V_{H_2O} ni hisoblashda V va V_1 hajmlar a yirmida aniq hisoblab bo'lmaydi chunki, $V_1 + V_{H_2O} = V_2$ teng emas. Eritma lar aralashganda siqilish yoki ke ngayish hodisalari yuzaga ke ladi.

Ishning bajarilish tartibi

Be rilgan va zifani bajarish uchun tegishli hisoblarini bajarib, o'qituvchiga ko'rsatildi. Eritma ni ta yyorla sh uchun 2-qo'llanmadan foydalanilgan ish uchun hisobot (formabo'yicha) yozildi.

1- VA ZIFA

QURUQ TUZ VA SUVDA N BE RILGA N FOIZ KO NSE NTRA TSIYALI ERITMA TA YYORLA SH

Ma sa la n, 200 g 15 % li a mmo niy sulfa t ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) eritma sini ta yyorla sh ke ra k.

1- eritma ni ta yyorla sh

Quruq tuz og' irligi (M_{tuz}) va suv og' irligi (M_{suv}) ni hisobla b to pila di. Ta ro zining 2 ta pa lla si ta hmına n ba ro ba r qilib qirqilga n to za qog' oz qo' yilib, muvo za na tga ke ltirila di. Ta ro zining cha p pa lla sida gi to za qog' ozga hovo ncha da ma yda la nga n te gishli tuzda n so lib, 0,01 g a niqlikka cha to rtib o lina di va tuzni to za va quritilga n staka n yoki ko lba ga so lina di.

Suv og' irligi uning ha jmiga te ng $\text{MH}_2\text{O} = \text{VH}_2\text{O}$ de b hisobla b ke ra kli suv miqdo rini to za o' lcho v silindrida o' lcha na di va tuz so linga n sta ka nga quyila di.

Sta ka nda gi tuz va suvning uchiga re zinka qo pla nga n shisha ta yoqcha bila n tuz erib bo' lguncha a ra la shtirila di.

Eritma haroratini o' lcha b, a ga r za rur bo' lsa isitib yoki so vitib, 20 °C ga ke ltirila di.

Eritma ni quruq o' lcho v silindriga qo' yib, ha jmi (V_{eritma}) o' lcha na di.

Ba ja rilga n ishning na zo ra ti

Silindrda gi eritma ning nisbiy zichligi (eritma) ni a re o me tr bila n o' lcha na di.

A niqla nga n zichlikka foizli ko nse ntra tsiya ($C_{\text{fa ktik}}$) ja dva lda n to pila di. A ga r za rur bo' lsa , foiz ko nse ntra tsiya inte rpo lyatsiya yo' li bila n hisobla b to pila di.

Be rilga n va ja dva lda n to pilga n ko nse ntra tsiya fa rqi quyida gicha hisobla na di.

$$C = C_{\text{be rilga n}} - C_{\text{fa ktik}}$$

Ta yyorla nga n eritma 2 va zifa ni ba ja rish uchun sa qla b qo' yila di.

A niqla nga n qiyma tla r (M_{tuz} MH_2O va V_{eritma}) da n fo yda la nib, eritma ni mo lar va no rma l ko nse ntra tsiyasi (N) hisobla nib to pila di. Ish o xirida hisobot fo rma si yozila di.

2- VA ZIFA

TA YYORLA NGA N FOIZ KO NSE NTRA TSIYALI ERITMA DA N NO RMA L KO NSE NTRA TSIYALI ERITMA TA YYORLA SH

Ma sa la n, 250 ml 0,5 n a mmo niy sulfa t $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ eritma sini ta yyorla sh ke ra k. 2-va zifa ni ba ja rish uchun 1 yoki 3 va zifa eritma la rini qo' lla sh ke ra k.

2- eritma ni ta yyorla sh

1- yoki 3- eritma la rning no rma l ko nse ntra tsiyasini bilga n ho lda 2-eritma ni ta yyorla sh uchun shu eritma la rning za rur bo' lga n ha jmi V_1 ni ekviva le ntlar qo nunida n eritma ning no rma l ko nse ntra tsiyasi uchun fo yda la nib, quyida gi fo rmula yorda mida to pila di.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{H_1}{H_2}$$

V_2 va H_2 2- eritma ning ha jmi va no rma lligi.

Hiso bla nga n ha jmi V_1 ni (1- yoki 3- eritma la rda) quruq o' lcho v silindrida o' lcha b o linib, to za o' lcho v ko lba siga qo' yila di.

Silindla rga bir o z distilla nga n suv qo' yib, chayqab, suvni ko lba da gi eritma ga qo' shila di.

Ko lba da gi eritma ha jmini pipe tka yorda mida distilla nga n suvda n qo' yib, ko lba bo' ynida gi chiziqqa ye tka zila di (quyi me nisk chizig' ida n hisobla na di). Ko lba og' zini tiqin bila n be rkitib, eritma a ra la shtirila di va la bo ra ntga to pshirila di.

1- yoki 3- eritma ning qo'lgan qismini ham la bo'ratga to'pshirildi.

3- VA ZIFA

YUQORI KONSENTRATSIYALI ERITMA DANG QUYI FOIZ

KONSENTRATSIYALI ERITMA TAYYORLASH

Masalan, 250 ml 10 foizli o'sh tuzi NaCl eritma sinini ta'yyorlash kerak.

3- eritma ni ta'yyorlash

Toza o'lchov silindrga laboratoriya beirilgan konsentratlangan tuz eritma sidan quyiladi va areometr bilan eritma ning nisbiy zichligi ($d_{da\ stla\ bki}$) aniqlanadi. Aniqlangan zichlik uchun javdaldan tegishli foizli konsentrat siyasi ($S_{da\ stla\ bki}$) topiladi.

Agar zarur bo'lsa, integraliya yo'li bilan hisoblab topiladi.

Tayyorlanish kerak bo'lgan eritma ning foizli konsentrat siyasi (C) uchun javdaldan tegishli nisbiy zichlik (d) topiladi. Shu eritma ning og'irligi (M_{eritma}) va undan erigan tuzning og'irligi (M_{tuz}) hisoblab topiladi.

Be rilga n ko nse ntrla nga n eritma ning tuz og' irligi (M_{tuz})ga to' g' ri ke la diga n miqdo ri ($M_{da\ stla\ b\ eritma}$) hisobla b to pila di.

Ko nse ntrla nga n eritma ni suyultirish uchun za rur bo' lga n suv og' irligi (M_{H_2O}) hisobla b to pila di.

Quruq silindr bila n ko nse ntrla nga n eritma ning ke ra kli ha jmi ($V_{da\ stla\ bki\ eritma}$)ni o' lcha b to za sta ka n yoki ko lba ga quyila di.

Suv og' irligi uning ha jmiga te ng $M_{H_2O} = V_{H_2O}$ de b hisobla b, ke ra kli suv miqdo ri M_{H_2O} ni silindrda o' lcha b, sta ka nda gi eritma ga quyila di va shisha ta yoqcha bila n a ra la shtirila di.

Eritma ning haroratini o' lcha b, a ga r za rur bo' lsa isitib yoki so vitib, $20\ ^\circ C$ ga ke ltirila di. Ta yyorla nga n eritma ni quruq o' lcho v silindriga qo' yib, uning ha jmi (V_{eritma}) o' lcha na di.

B a j a r i l g a n i s h n i n g n a z o r a t i

Be rilga n ja dva lda n to pilga n ko nse ntra tsiyala r fa rqi to pila di.

$$C = C_{be\ rilga\ n} - C_{fa\ ktik}$$

Ta yyor eritma ni 2- va zifa uchun sa qla b qo' yila di. A niqla nga n qiyma tla r (M_{tuz} , M_{eritma} va V_{eritma}) da n fo yda la nib, eritma ning mo lar (M), mo l

(M), no rma l (N) ko nse ntra tsiyala ri hisobla b to pila di.
Ish o xirida hisobot (fo rmula) bo' yicha yozila di.

N A Z O R A T S A V O L L A R I

1. Eritma ko nse ntra tsiyasi de b nima ga a ytila di?
2. Eritma zichligi de b nima ga a ytila di? U qa nda y birlikla r bila n ifo da qilina di?
3. Quyida be rilga n eritma ning zichligi 1,08 g/ml ga te ng bo' lsa ula rning foizli ko nse ntra tsiyasi qa nda y bo' la di?

A) na triy xlo rid. B) ba riy xlo rid. D) a mmo niy sulfa t.

ja dva
l.

TUZ ERITMA SINING ZICHLIGI (20 °C) d (g/ml)

% li ko ns e n- tra tsiy a	Eritm a NaCl	Eritma (NH ₄) ₂ SO 4	Eritm a NH ₄ N O ₃	Eritm a BaCl ₂	Eritm a NaN O ₃	Eritm a NH ₄ C l
1	1.005	1.014	1.002		1.005	1.001
2	1.012	1.010	1.006	1.016	1.012	1.004

3	1.027	1.022	1.015	1.034	1.025	1.011
6	1.041	1.034	1.023	1.058	1.039	1.017
8	1.056	1.046	1.031	1.072	1.053	1.023
10	1.071	1.057	1.040	1.092	1.069	1.029
12	1.086	1.069	1.049	1.113	1.082	1.034
14	1.101	1.081	1.057	1.134	1.097	1.040
16	1.116	1.097	1.065	1.156	1.112	1.046
18	1.132	1.104	1.074	1.179	1.127	1.051
20	1.148	1.115	1.083	1.203	1.143	1.057
24	1.180	1.138	1.100	1.253	1.175	
28		1.161	1.119		1.209	
35		1.200	1.151		1.270	

7- A MA LIY MASHG' ULOT

ELE KTRO LIT ERITMA LA R. TUZLA RNING GIDRO LIZI.

Eritma la ri yoki suyuqlikla ri ele ktr to kini o' tka za diga n mo dda la rga ele ktro litla r de yila di. Ele ktro litla rga ha mma kisto ta , a so s va tuzla r miso l bo' la o la di. Bu mo dda la rning eritma la ri yoki suyuqla nma la ri io nla rga pa rcha la na di. Ma sa la n:



Musbat za'ryadli ionlar kationlar, manfiy za'ryadli ionlar esa anionlar deyiladi. Hozirgi zamonda elektrolit dissoziatsiya nazariyasiga ko'ra elektrolitlarning dissoziatsiyalanishiga asosiy sabab, shu moddalarning molekulalari erituvchida `sirda solvatlanib, ionlarga ajralishidir. Natijada gidratlangan kationlar (+) va anionlar (-) hosil bo'ladilar. Elektrolitlarning ionlarga ajralishi erituvchining qutbli molekulalari ion ishtirokida bo'ladilar. Buni biz NaClning suvdagi eritmasi misolida tushuntirib o'tamiz. Osh tuzi bir-biriga tortilib turuvchi Na^+ va Cl^- ionlaridan tarkib topgan. Lekin, har qaysi ion o'z holicha harakat qilmaydi. Shu sababli osh tuzi kristalli elektrolit to'g'risida zama ydi. Osh tuzi suvdagi eritilganda suv molekulalari Na^+ va Cl^- ionlarini musbat va manfiy qutblari bilan qurshab oladi. Natijada suv dipollari bilan Na^+ va Cl^- ionlari o'rasida tortishuv vujudga keladi. Bu bog'lanish ta`sirida osh tuzi ionlari o'rasidagi tortishuv kuchsizlanadi va ular o'rasidagi bog'lanish uzilib, gidratlangan suv molekulalari bilan birikkan holda  $\text{Na}^+$  va  $\text{Cl}^-$  ionlari bir-biridan ajraladi. Shunday qilib, molekulada tayyor ionlar bo'lsa, ular erituvchida `sirda bir-biridan ajralib ketadi.

Gidra tla nga n va gidra tla nma ga n io nla rning xo ssa la ri turlicha bo' la di. Ma sa la n, gidra tla nma ga n Cu^{2+} io ni (CuSO_4 da) o q tusli, gidra tla nga n Cu^{2+} (mis kupo ro si $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ da) esa ko' k tuslidir.

Disso tsiatla nish ja ra yoni suvda n bo shqa erituvchila rda ha m so dir bo' la di. Erituvchila rning Disso tsiatla nish xususiyati ula rning qutbliligiga , diele ktrik ko nsta nta siga ha mda vado ro d bog' lanish hosil qila o lishiga bog' liq.

1887- yilda shve d o limi Sva nte A rre nius (1859-1927) eritma la rning ele ktr o' tka zuvcha nligini o' lcha sh a so sida ele ktro litik Disso tsiala nish na za riyasini ta klif qildi. Bu na za riyaga muvo fiq kislo ta , a so s va tuzla r suvda eriga n va qtda qa ra ma – qarshi za ryadli io nla rga a jra la di. A rre niusda n ilga ri Kla uzius, Gro tgus, Fa ra de y va bo shqa o limla rning fikricha fa qa t eritma da n ele ktr to ki o' tga n va qtda gina io nla r hosil bo' lishi ke ra k, ele ktr to ki o' tishi to' xta ga nda n so' ng io nla r yana bir – biri bila n birikishi lo zim. A rre niusning fikricha , mo le kula la rning io nla rga a jra lish ja ra yoni uchun ele ktr to kining he ch qa nda y

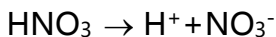
a ha miyati yo' q, ele ktro litla r suvda eriga nda yoq io nla rga a jra la di.

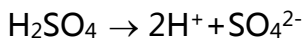
A rre nius na za riyasi ele ktro litla rning suvda gi eritma la ri o rqa li ele ktr to ki o' tishi sa ba bini qo niqa rli ra vishda izo hla b be rdi. Bu na za riyaga ko' ra , ele ktro litma s mo dda la rning suvda gi eritma la rida gina io nla r bo' la di. Shuning uchun ha m ele ktro litla r o rqa li to k o' ta di, chunki ele ktrni io nla r ta shiydi. A rre nius na za riyasi ele ktro liz va qtida musba t io nla rning ka to dga bo rishi, ma nfiy io nla rning a no dga bo rish sa ba bini ha m to' la izo hla b be ra di.

A rre nius o' z na za riyasiga a so sla nib, kislo ta va a so sla rni ta `rifla di. A rre nius na za riyasiga muvo fiq suvda eriga nda musba t io nla rda n fa qa t vo do ro d io nla riga a jra la diga n ele ktro litla r kislo ta la r de b a ta la di. Eritma da vo do ro d io nla rning ko nse ntra tsiyasi qa ncha lik ka tta bo' lsa , kislo ta shuncha lik kuchli bo' la di.

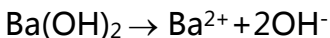
Suvda ma nfiy io n fa qa t gidro ksid io nla riga a jra la diga n ele ktro litla r a so sla r de b a ta la di.

Kislo ta la r vo do ro d io ni bila n kislo ta qo ldig' i io niga Disso tsiatsiyala na di:



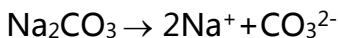


A so sla r me ta ll va gidro ksid io nla riga
Disso tsiatsiyala na di:



Kislo ta la rning kislo ta xo ssa la ri H^+ io nla ri
ma vjudligi tufa yli, a so sla rning a so s xo ssa la ri OH^-
io nla ri tufa yli ke lib chiqa di.

Tuzla r me ta ll va kislo ta qo ldig' iga
Disso tsiatsiyala na di.



Disso tsia tsiyala nish da ra ja si

Ba rcha ele ktro litla r Dissotsiatsiyala nish xususiyati
jiha tida n ikki guruhga – kuchli va kuchsiz
ele ktro litla rga bo' lina di. Ha r qa nda y
ko nse ntra tsiyada 30 % da n ko' p to' la
dissotsiatyala nuvchi ele ktro litla r kuchli ele ktro litla r
de yila di. Bunda y ele ktro litla rga ma sa la n, xlo rid,
nitra t va sulfa t kislo ta la r, na triy, ba riy va ka lsiy
gidrooksidla r, shuningde k ko' pchilik tuzla r kira di.
Eritma da qisma n dissotsiatyala nuvchi (30%)
ele ktro litla r kuchsiz ele ktro litla r de b a ta la di. Sirka

kislo ta , ka rbo na t kislo ta , ko' pchilik o rga nik
 kislo ta la r, a mmo niy gidrooksid, yomo n eriydiga n
 a so sla r kuchsiz ele ktro litla r jumla siga kira di.
 A rre nius fikricha , to' la Dissotsiatsiyala nish
 bo' Ima sligining sa ba bi shunda ki, eritma da
 mo le kula la r io nla rga a jra lishi bila n bir va qtda ,
 hosil bo' lga n io nla r o' za ro birikib, yana
 mo le kula la rga a yla na di.

Mo le kula la r hosil bo' lga n sa ri
 Dissotsiatsiyala nish te zligi ka ma yadi, le kin io nla rning
 o' za ro birikish te zligi o rta di.

Nihoyat ikki jarayon te zligi ba ra va rla sha di, shu
 va qtda n bo shla b, eritma da mo le kula la r va io nla r
 o ra sida muvo za na t qaror to pa di. Shunda n so' ng
 eritma da io n va mo le kula la r so ni o' zga rma y
 qo ladi. Bu holatni xa ra kte rla sh uchun
 Dissotsiatsiyala nish da ra ja si tushuncha si kiritilga n.

Io nla rga dissotsiatyala nga n mo le kula r so nining
 eritilga n mo dda ning ba rcha mo le kula la ri so niga
 bo' lga n nisba ti ele ktro litning Dissotsiatsiyala nish
 da ra ja si de b a ta la di.

Dissotsiatsiyala nish da ra ja si α ha rfi bila n
 be lgila nib,% hisobida ifo da la na di.

Dissotsiatsiyala nish da ra ja si ele ktro lit ta bia tiga , haroratga va ko nse ntra tsiyaga bog' liq.

$$\alpha = \frac{\text{Io nla rga dissotsiatyala nga n mo le kula r so ni}}{\text{eritilga n mo dda mo le kula la ri so ni}} \cdot 100\%$$

Ma sa la n, a mmo niy gidrooksid NH_4OH ning 0,1M eritma sida uning a tigi 0,00134 molekulasi dissotsiatsiyala na di, de ma k;

$$\alpha = \frac{0.00134}{0.1} \cdot 100\% = 1.34\%$$

α ning qiyma tini eritma la r muzla sh haroratining pa sa yishi, qaynash haroratining ko' ta rilishi, o smo tik bo simning o rtishi, to' yinga n bug' bo simining pa sa yishi, eritma la rning ele ktr o' tka zuvcha nligi ka bi xo ssa la rida n fo yda la nib a niqla sh mumkin.

Ele ktro litik dissotsiatsiyala nish jarayoni qa yta r jarayon bo' lga nligida n, u ma ssa la r ta `siri qo nuniga bo' ysuna di. Bunda dissotsiatyala nma ga n mo le kula la r bila n io nla r o ra sida muvo za na t qaror to pa di. Ma sa la n:

$$\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$$

$$K_g = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 1.76 \cdot 10^{-5} \quad (t^\circ = 22^\circ\text{C})$$

Muvo za na t konsta nta si K_g bunda y ho lla rda Dissotsiatsiyala nish ko nsta nta si de b a ta la di va ele ktro litning io nla rga a jra lish da ra ja sini xa ra kte rla ydi. Yuqo rida gi te ngla ma da n ko' rinib turibdiki, K_g qa ncha ka tta bo' lsa , muvo za na t va qtida io nla r ko nse ntra tsiyasi shuncha yuqo ri bo' la di.

Dissotsiatsiyala nish ko nsta nta si bila n Dissotsiatsiyala nish da ra ja si o ra sida a niq bog' lanish bo r. A ga r ikkita io nga dissotsiatyala na diga n ele ktro litning mo lar ko nse ntra tsiyasi C bila n, uning a yni eritma da gi Dissotsiatsiyala nish da ra ja sini α bila n be lgila sa k, u va qtida , io nla rda n ha r birining ko nse ntra tsiyasi $C\alpha$, dissotsiatyala nma ga n mo le kula la r ko nse ntra tsiyasi esa $C(1-\alpha)$ bo' la di. Bunda y sha ro itda K_g quyida gicha yozila di:

$$\frac{(C\alpha)^2}{C(1-\alpha)} = K_g \quad \text{yoki} \quad K_g = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} \cdot C$$

Bu te ngla ma Ostva ltning suyultirish qo nunini ifo da la ydi va K_g ma `lum bo' lga n ele ktro litning ha r

xil ko nse ntra tsiyada gi Dissotsiatsiyala nish da ra ja sini to pishga imkon be ra di. Biro r ko nse ntra tsiyada gi α a niqla nga nda n ke yin Kg ni hisobla b chiqish qiyin ema s. Kg eritma ko nse ntra tsiyasining o' zga rishi bila n o' zga rma ydi, fa qa t harorat o' zga rga nda gina o' zga ra di.

A ga r ele ktro litning Dissotsiatsiyala nish da ra ja si kichik bo' lsa , suyultirish qo nuni te ngla ma sining ma xra jida gi α ni hisobga o lma sa ha m bo' la di. U holda yuqo rida gi fo rmula qisqa ra di:

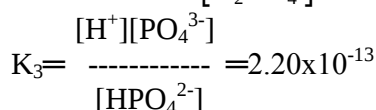
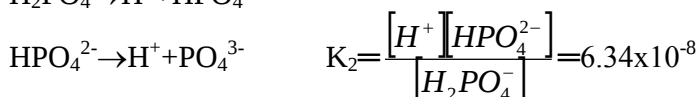
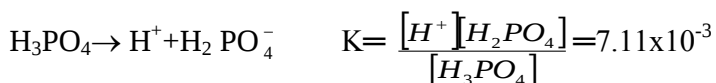
$$Kg = \alpha^2 C \quad \text{yoki} \quad Kg = \frac{\alpha^2}{V} \text{ bundan}$$

$$\alpha = \sqrt{KgV} \quad \text{yoki} \quad \alpha = \sqrt{\frac{Kg}{C}}$$

ke lib chiqa di, ya`ni ele ktro litning dissotsiatsiya da ra ja si suyultirishning kva dra t ildiziga to' g' ri pro po rsio na ldir.

Kislo ta la r suvda gi eritma la rda vo do ro d va kislo ta qoldiqla riga a jra la di. Kislo ta ning bir mo le kula si pa rcha la nga nda hosil bo' la diga n vo do ro d io nla r so ni kislo ta ning ne gizligini ko' rsa ta di. Ko' p ne gizli kislo ta la r ke tma -ke t vo do ro d io nla r a jra tib chiqa rib bo sqichla r bila n dissa sia siyala na di. Ma sa la n, o rto fo sfa t kislo ta uch bo sqich bila n dissotsiatyala na di, ha r qa ysi

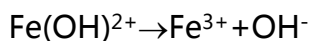
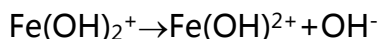
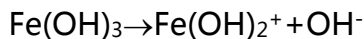
bo sqichning 25 gra d. Dissotsiatsiyala nish ko nsta nta si quyida gi qiyma tla rga ega :



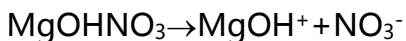
Shunga o' xsha sh jarayon bo shqa ko' p ne gizli kislo ta la rda ha m ro' y be ra di. Ha r do im birinchi vo do ro d io ni o so nlik bila n a jra lib chiqa di ($\alpha=0.26$), ikkinchi ($\alpha=0.0011$) va uchunchi ($\alpha=1 \times 10^{-5}$) vo do ro d io nla ri qiyinchilik bila n a jra la di, chunki vo do ro d io nla r chiqib ke tga n sa yin kislo ta qo ldig' ining ma nfiy za ryadi o rtib bo ra di.

Ko' p za ryadli ka tio nla rning a so sla ri ha m bo sqichla r bila n dissotsiatyala na di.

Ma sa la n:



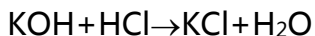
NaOH va gidroksid tuzlar boʻsqichli Dissotsiatsiyala nishida metall ionni, kislotani yoki asos qoldiq hosil boʻladi. Masalan:



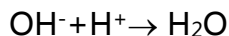
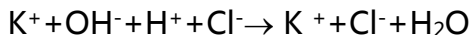
Elektrolitlar eritmalarda boʻladigan reaksiyalar

Elektrolitning eritmalarda soʻdir boʻladigan reaksiyalarda ionlar ishtirok etadi. Ionlar oʻarasida boʻladigan reaksiyalarning tenglamalarini yozishda kuchli elektrolitni ionlarga ajratish holda koʻrsatilib, yomon dissotsiatsiyalangan moddalarni, choʻkma larni va gazlarni molekulalar shaklida yozish qabul qilingan, boʻladigan barcha reaksiyalarni 5 guruhga boʻlish mumkin.

1. Ne ytral nish reaksiyasi: biroz kuchli kislotaning suyultirilgan eritmasiga bir necha toʻmchila kmus toʻmizsak, eritma qiziltusga kiradi. Agar uning ustiga kuchli ishqorning suyultirilgan eritmasidan toʻmchilati quysak, eritmaning rangi qizil bilan koʻk oʻarasidagi oʻrtacha (ne ytral) rangni oladi. Bu vaqtda ne ytral eritma hosil boʻladi. Masalan:

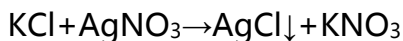


Io n sha klida

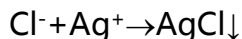
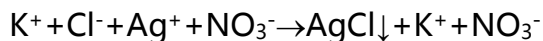


De ma k, ne ytra lla nish re a ksiyaning mo hiyati vo do ro d io nla ri bila n gidro ksid io nla ri birikib, suv hosil bo' lishida n ibo ra t.

2. Cho' kma hosil bo' la diga n re a ksiyala r o xiriga qadar bo ra diga n re a ksiyala rdir. A ga r kumush nitra t eritma si bila n ka liy xlo rid eritma si o' za ro re a ksiyaga kirishsa , o q ra ngli cho' kma hosil bo' la di.

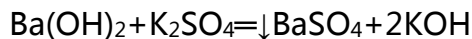
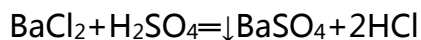


Io n sha klida

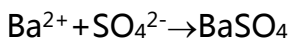


De ma k, ta rkibida Ag^{+} io nla ri bo' lga n ha r qa nda y birikma eritma si ta rkibida Cl^{-} io nla ri bo' lga n bo shqa birikma eritma si bila n re a ksiyaga kirishga nida ha r do im o q ra ngli cho' kma - kumush xlo rid hosil bo' la di.

Quyida gi re a ksiyala rda Ba^{2+} io nla ri SO_4^{2-} io nla ri bila n birika di.

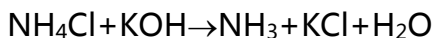


Na tija da BaSO_4 cho' kma si hosil bo' la di. Ikka la re a ksiyani quyida gi bitta umumiy va qisqa te ngla ma bila n ko' rsa tish mumkin:

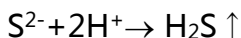
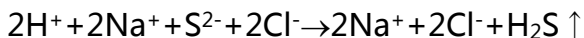
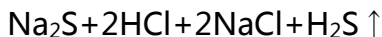
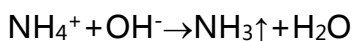


Ele ktro litla r eritma la rida so dir bo' la diga n re a ksiyala rning mo hiyatini ko' rsa tib be ruvchi bunda y qisqartirilga n te ngla ma la r io nli te ngla ma la r de b a ta la di.

3. Ga z hosil bo' la diga n re a ksiyala r. Bunda y re a ksiyala r so dir bo' lga nida kimyoviy muvo za na t re a ksiya mahsulotla ri hosil bo' la diga n to mo nga siljiydi. Na tija da re a ksiya o xiriga qadar bo ra di. Ma sa la n, a mmo niy xlo rid eritma siga kuchli ishqo r eritma si qo' shsa k, ga z holid a amia k a jra lib chiqa di.

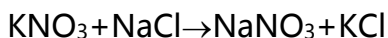


Io n sha klida



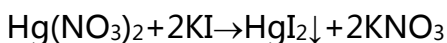
4. Eritma la rda bo ra diga n qa yta r re a ksiyala r. A ga r KNO_3 ning ekvimo lar eritma siga NaCl ning

ekvimolar eritma si qo' shilsa, eritma da qa yta r re a ksiya so dir bo' la di:

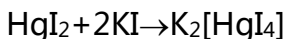


Bu re a ksiyada ishtirok eta yotgan to'rtta cha tuz (kuchli elektrolitlar bo'lganligi sababli) ionlarga ba'tamom dissotsiatyalanadi, shuning uchun eritma damurakkab muvozanatli jarayon vujudga ke la di. Eritma da faqat erkin ionlar bo' la di, xolos. Agar bunda y eritma da gi barcha suvni asta-sekin bug'latib yuborilsa, to'rtta latuzda n iborat a ra la shma hosil bo' la di.

5. Komplekslar hosil bo' la digan re a ksiyalar. Ionlar o'rasida bo' ra digan re a ksiyalar da ko'pincha kompleks birikmalar hosil bo' la di. Masalan, agar simob nitrat eritmasiga kaliy yodid eritma sidan qo' shsa k, avval qizil rangli cho' ma hosil bo' la di:



Agar KI dan ko'proq qo' shsa k, cho'kma erib ketib, kompleks tuz hosil bo' la di:



Suvning ion ko'paytmasi

To za suv juda ka m bo'lsa da ele ktr to kini o' tka za di. De ma k, u juda kuchsiz ele ktro litdir va o z bo'lsa ha m io nla rga dissotsiatsiyala na di.

$$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$$

To za suvning ele ktr o' tka zuvcha nligi a so sida , unda gi vo do ro d io nla ri bila n gidro ksid io nla rining ko nse ntra tsiyasini hisobla b to pish mumkin. Suvni juda kuchsiz ele ktro lit de b qa ra b, uning Dissotsiatsiyala nish ko nsta nta sini quyida gicha yozish mumkin.

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

Suvning ele ktr o' tka zuvcha nligida n fo yda la nib, 22°C da qilinga n te kshirishla r $K=1,8 \cdot 10^{-16}$ eka ngligini ko' rsa tdi. Yuqo rida gi te ngla ma ni $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K \cdot [\text{H}_2\text{O}]$ sha klida ko' chirib yoza ylik. Bu te ngla ma da suvning ko nse ntra tsiyasi $[\text{H}_2\text{O}]$ qiyma tini, suvning Dissotsiatsiyala nish da ra ja si juda kichik bo' lga ni uchun, o' zga rma s qiyma t de b qa ra sa k bo' la di: $[\text{H}_2\text{O}] = 1000 \text{ g/l}$ yoki $1000:18 = 55,56 \text{ mol/l}$ $K[\text{H}_2\text{O}]$ ko' pa ytma sini K_w bila n be lgila ymiz. U holda $K[\text{H}_2\text{O}] = K_w = [\text{H}^+][\text{H}_2\text{O}]$, yoki $K_w = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = 10^{-14} = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$ bo' la di. K_w suvning io n ko' pa ytma si de b a ta la di. K_w ning qiyma ti harorat o' zga rishi

bila n o' zga ra di. Kw qiyma tida n, 22°C da H^+ va OH^- io nla r ko nse ntra tsiyala rining ko' pa ytma si 10^{-14} ga te ngligini ko' ra miz, bunda n $[H^+]=[OH^-]=\sqrt{10^{-14}}=10^{-7}$ g-io n/l dir. De ma k, to za suvda H^+ io nla ri ko se ntra siyasi 10^{-7} g-io n/l ga , OH^- io nla ri ko nse ntra tsiyasi ha m 10^{-7} g-io n/l ga te ngdir. Kislo ta li muhitda H^+ io nla rining ko nse ntra tsiyasi 10^{-7} da n o rtiq, OH^- io nla riniki esa 10^{-7} da n ka m bo' la di. Ishqo riy muhitda , a ksincha .

Eritma da gi vo do ro d io nla ri ko nse ntra tsiyasining o' nlik ma nfiy lo ga rifmi vo do ro d ko' rsa tkich yoki pH de b a ta la di. $pH = -\lg[H^+]$ De ma k: $[H^+] \cdot 10^{-7}$ ne ytra l muhit uchun $pH = 7$

$[H^+] > 10^{-7}$ kislo ta li muhit uchun $pH > 7$

$[H^+] < 10^{-7}$ ishqo riy muhit uchun $pH < 7$

pH ni o' lcha shning turli usulla ri ma vjud. Eritma muhitini indikatorla r-ma xsus re a ktivla r yorda mida a niqla sh mumkin. Eng ko' p ishla tila diga n indikatorla r la kmus, fe no lfta le in va me tilo ra njdir. Eritma da gi vo do ro d io nla rining ko nse ntra tsiyasini, bino ba rin, pH ni ta jriba da a niqla sh uchun kalo rime trik va po te nsio me trik usulla r ke ng qo' lla nila di. Kao lo rime trik usul a yni eritma ga so linga n indikator ra ngini a niqla shga a so sla nga n.

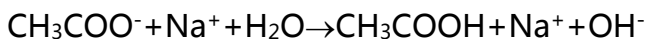
Hozirgi kunda pH ni aniqlash uchun juda qulay asboblarni pH -metrlar ishlatiladi. Ko'pgina eritma ning pH ini aniqlash uchun maxsus indikatorlarni shimdirib, tayyorlangan qog'ozlarda nfo ydalaniladi.

TUZLAR GIDROLIZI

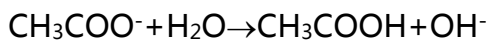
Tuz ionlari bilan suv o'rasida bo'ladigan va o'zaro kuchsiz elektrolit hosil bo'lishiga olib keladigan o'zaro ta'sir gidroliz deb ataladi. Tuzlar gidrolizlanganda suvning Dissotsiatsiyalanishida g'iyonli muvozanat buziladi. Natijada ko'pgina tuzlarning eritmalari kislotali yoki ishqoriy muhitga ega bo'lib qoladi.

Tuzlar gidrolizining quyidagi hollari ko'rib o'tamiz:

a) Kuchli asos bilan kuchsiz kislotaladan hosil bo'lgan tuz gidrolizlanganda eritma ishqoriy reaksiyako'rsatadi. Masalan:

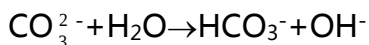


qisqartirilgan shaklda :



Na_2CO_3 kabi tuzlar ikki bosqich bilan gidrolizlanadi:

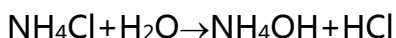
1- bo sqich: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$ - yoki



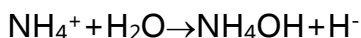
2- bo sqich: $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$

Le kin bu holda, a so sa n, birinchi bo sqich bo ra di; ikkinchi bo sqich juda kuchsiz so dir bo' la di.

b) Kuchsiz a so s va kuchli kislo ta da n hosil bo' lga n tuzla r gidro lizla nga nda eritma kislo ta li re a ksiya ko' rsa ta di. Ma sa la n:

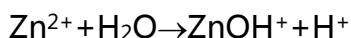


yoki io n sha klda quyida gicha yozila di:



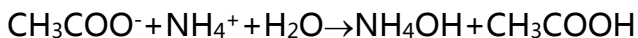
ZnCl_2 ning gidro lizi ikki bo sqichda bo ra di.

1) $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ZnOHCl} + \text{HCl}$ yoki



2) $\text{ZnOH}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 + \text{H}^+$

d) Kuchsiz a so s va kuchsiz kislo ta da n hosil bo' lga n tuzla r gidro lizla nga nda kuchsiz a so s va kuchsiz kislo ta hosil bo' la di. Ma sa la n:



Al_2S_3 ning gidro lizi to' liq ra vishda bo ra di:



Eritma muhitining kislo ta li yoki ishqo riy bo' lishi gidro lizda n hosil bo' lga n kislo ta va a so sning nisbiy

kuchiga bog' liq. Kislo ta kuchliroq bo'lsa, eritma kuchsiz kislo ta li re a ksiya ko'rsa ta di, a so s kuchliroq bo'lsa, eritma kuchsiz ishqoriy re a ksiya na mo yon qila di.

Gidroliz jarayoni qayta r jarayon bo'lganligi sa ba bli, uni ma ssa la r ta `siri qo nuni a so sida talqin qilish mumkin. Uni miqdoriy jiha tda n xa ra kte rla sh uchun gidroliz da ra ja si va gidroliz ko nsta nta si de ga n tushuncha la r kiritilga n.

Gidrolizlan ga n tuz mo le kula la ri so nini eritilga n tuz mo le kula la ri so niga bo'lgan nisba ti tuzning gidrolizlanish da ra ja si de b a ta la di va h bila n be lgila na di.

$$h = \frac{\text{gidrolizlangan molekular soni}}{\text{eritilgan tuz molekulari soni}}$$

Gidrolizlanish da ra ja si va gidrolizlanish ko nsta nta si o ra sida gi bog' lanish quyida gi te ngla ma bila n ifo da la na di.

$$K_{gid} = \frac{h^2}{(1-h)} \cdot C_0 \quad K_{gid}?$$

Bu ye rda C_0 tuzning gidrolizlanish da ra ja si juda kichik bo'la di. Shuning uchun yuqorida gi fo rmula ni quyida gicha yozish mumkin:

$$K_{gid} = h^2 C_0; \quad h = \sqrt{\frac{K_{gid}}{C_0}} \quad K_{gid}$$

Tuzla rning gidro liz da ra ja si tuzning ta bia tiga , eritma ko nse ntra tsiyasiga va haroratga bog' liq. Kuchsiz a so s va kuchsiz kislo ta da n hosil bo' lga n tuzla rning gidro liz da ra ja si ayniqsa ka tta bo' la di. Harorat ko' ta rilga nda gidro liz da ra ja si o rta di, chunki suvning. $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ muvo za na ti o' nga siljiydi. Ba `za n tuzla rning o da tda gi sha ro itda bo rma ydiga n gidro liz bo sqichla ri yuqo ri haroratda so dir bo' la di. Ma sa la n: o da tda gi sha ro itda $FeCl_3$ gidro lizining fa qa t 1-bo sqichi bo ra di.



Le kin eritma qaynatilsa , uning 2- bo sqichi



bo sqichi



bo' la di.

Kuchsiz a so s va kuchli kislo ta da n ta shkil to pga n tuzning gidro liz ko nsta nta si $K_{gid} = K_w / K_{asos}$ va gidro liz da ra ja si

$$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_{asos} \cdot C}}$$

bila n ifo da la na di, bu ye rda K_{asos} - a so sning fo rmula sidir. C - ko nse ntra tsiyasi.

De ma k, kuchsiz a so s va kuchli kislo ta da n hosil bo' lga n tuzla rning gidro lizla nish ko nsta nta sini to pish uchun suvning io n ko' pa ytma sini a so sning Dissotsiatsiyala nish ko nsta nta siga bo' lish ke ra k.

Kuchli a so s va kuchsiz kislo ta da n hosil bo' lga n tuzning gidro liz ko nsta nta si va gidro liz da ra ja si yozila di.

$$K_{gid} = \frac{K_w}{K_{kis}} \quad h = \sqrt{\frac{K_w}{K_{kis} C}}$$

Bu ye rda K_{kis} - kuchsiz kislo ta ning Dissotsiatsiyala nish ko nsta nta si, C -ko nse ntra tsiyasi.

De ma k, kuchli a so s va kuchsiz kislo ta da n hosil bo' lga n tuzning gidro lizla nish ko nsta nta sini to pish uchun suvning io n ko' pa ytma sini kislo ta ning Dissotsiatsiyala nish ko nsta nta siga bo' lish ke ra k.

Kuchsiz a so s va kuchsiz kislo ta da n hosil bo' lga n tuzla rning gidro liz ko nsta nta si va gidro liz da ra ja si quyida gicha ifo da la na di.

$$K_{gid} = \frac{K_w}{K_{asos} \cdot K_{kis}}; \quad \frac{h}{1-h} = \sqrt{\frac{K_w}{K_{kis} \cdot K_{asos}}}$$

De ma k, kuchsiz a so s va kuchsiz kislo ta da n hosil bo' lga n tuzning gidro lizla nish ko nsta nta sini to pish uchun suvning io n ko' pa ytma sini kislo ta va

a so sning Dissotsiatsiyala nish ko nsta nta la ri
ko' pa ytma siga bo' lish ke ra k.

Eruvcha nlik ko' pa ytma si.

To' yinga n eritma da eriga n mo dda cho' kma
bila n muvo za na tda bo' la di. Ma sa la n, AgI ning
to' yinga n eritma sida quyida gi muvo za na t qaror
to pa di: $\text{AgI} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{I}^-$ Ma ssa la r ta `siri qo nuniga
muvo fiq $V_1 = K_1[\text{AgI}]$ bila n ifo dala na di.

Eritma da bu jarayonga qarshi jarayon ha m bo ra di.
 Ag^+ io nla ri bila n I^- io nla ri birikib qaytada n AgI ga
o' ta bo shla ydi. Uning te zligi $V_2 = K_2[\text{Ag}^+][\text{I}^-]$ bila n
ifo da la na di. Ma `lum va qt o' tga ch, siste ma
muvo za na t holatiga ke la di. U holda $V_1 = V_2$ bo' la di.
 $K_1[\text{AgI}] = K_2[\text{Ag}^+][\text{I}^-]$ AgI ka m eriydiga n mo dda
bo' lga ni uchun uning ko nse ntra tsiyasi $[\text{AgI}]$ ni
o' zga rma s ka tta lik de b qa bul qilish mumkin. U holda
yuqo rida gi ifo da ning cha p to mo nda gi ha dini
o' zga rma s qiyma t EK bila n be lgila sh mumkin,
na tija da $EK = [\text{Ag}^+][\text{I}^-]$ ifo da si ke lib chiqa di. Bu
te ngla ma da gi EK - eruvcha nlik ko' pa ytma si no mi
bila n yuritila di.

De ma k, o z eriydiga n ele ktro litning to' yinga n eritma sida gi io nla r ko nse ntra tsiyala rining ko' pa ytma si a yni haroratda o' zga rma s miqdo rdir. Bu miqdo r eruvcha nlik ko' pa ytma si de b a ta la di.

5- LA BO RA TO RIYA ISHI

Ele ktro lit eritma la rida gi re a ksiyala r. Tuzla rning gidro lizi

Ishda n ma qsa d.

Ele ktro litik dissotsiatya, dissotsiatya da ra ja si, kuchli va kuchsiz ele ktro litla rni o' rga nish a lma shinish re a ksiyala ri molekular va io nli te ngla ma la rni yozishni bilish. Suvning io n ko' pa ytma si, vo do ro d ko' rsa tkich, ka tio n va a nio n gidro lizni bilish. Gidro liz da ra ja si, gidro lizda muvo za na tning siljishini

o' rga nish. Hidro lizda gi re a ksiyala rning molekular va io nli te ngla ma la r yozishni bilish.

Ishning ba ja rilishi
Kuchli va kuchsiz ele ktro litla rning kimyoviy
a ktivligini ta qqo sla sh.

1- Ta jriba . Ikki pro birka o lib, biriga 2-3 ml 0,1 n. HCl eritma sida n quying, ikkinchisiga shuncha 0,1 n. sirka kislota si /CH₃COOH/ eritma sida n quying. Ikka la pro birka ga bir xil ka tta likda gi ruh bo la kcha sini ta shla ng. Qa nda y ga z a jra la di?

Kuza tilga n re a ksiyala r te ngla ma sini yozing. Qa ysi kislo ta da jarayon shidda tliro q ke ta di? Shu kuza tilga n hodisani xlo rid va sirka kislota la rining 0,1n. eritma la ri uchun disso tsiatsiya da ra ja si a so sida tushuntiring.

Indikatorla r ra ngining ne ytra l kislo ta li va ishqo riy
muhitla rda o' zga rishi.

2- Ta jriba . Uchta pro birka ga 2-3 ml distilla nga n suv quying va ha r biriga 2-3 ml biro r indikator da n

qo' shing: la kmus, me tilo ra nj va fe no lfta le in. Ula rning suvli muhitda gi rangiga e'tibo r be ring.

Ke yin ha r bir pro birka ga 5-6 to mchida n 0,1n. HCl xlo rid kislo ta eritma sida n qo' shing va cha yqa ting. Ra ng o' zga rishini kuza ting va ja dva lga yozing.

Xuddi shu ta jriba ni 0,1n o' yuvchi Na OH eritma sida n 5-6 to mchi o lib ta kro rla ng, a ra la shtiring va indikatorla rning ra ngi o' zga rishini ja dva lga yozing.

5.1- jadval

T/ R	Muhit	pH qiyma ti	Indikatorla rning ra ngi		
			La kmus	Me til o ra nj	Fe no lft a le in
1.	Ne ytra l	pH=7	+H ₂ O jigar rang	Pushti	Ra ngsiz
2.	Kislo ta l i	pH<7	+HCl qizil	Qizil	Ra ngsiz
3.	Ishqo riy	pH>7	+NaOH ko' k	Sa riq	Pushti, sa riq

**Ele ktro lit eritma la rida gi re a ksiyala rda ka m
dissotsiatyalo vchi mo dda la rning hosil bo' lishi**

3- ta jriba . Pro birka ga 2-3 ml 2n. a mmo niy xlo rid eritma sida n va 2 ml 2n. o' yuvchi na triy NaOH eritma sida n quying. Pro birka ni cha yqa ting va hidla b, qa nda y ga z a jra la yotga nini a niqla ng, re a ksiya te ngla ma sini molekular va io nli holda yozing.

Kuchsiz ele ktro lit disso tsia tsiyala nga nda muvo za na tning siljishi. Kuchsiz ele ktro litla rning Dissotsiatsiyala nish da ra ja siga bir xil io nning ta `siri

4- ta jriba . Pro birka ga 2-3 ml 0,1n sirka kislo ta si CH_3COOH eritma sida n quying va bir ikki to mchi me tilo ra njda n quying. Eritma ning ra ngiga e`tibo r be ring. Shu pro birka ga , ta xmina n 1g krista llik natriy atsetat CH_3COONa qo' shing va cha yqa ting. Kuchli ele ktro lit-na triy a se ta t qo' shilga nda kuchsiz ele ktro lit-sirka kislo ta sining disso tsia tsiyala nish muvo za na ti siljishini eritma ning ra ngi o' zga rishi a so sida tushuntiring. Qa ysi io n bir xil io n de yila di?

Tuzla rning gidro lizi

Kuchli a so s va kuchsiz kislo ta da n hosil bo' lga n tuzning gidro lizi

5- ta jriba . Uchta pro birka ga 5-6 to mchida n la kmus eritma sida n qo' shing. Pro birka la rning biriga ,

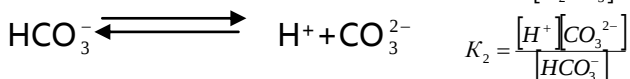
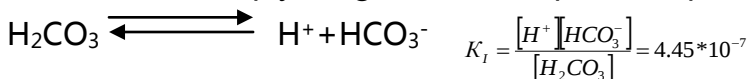
ta xmina n, 0,5g na triy ka rbo na t, ikkinchisiga shuncha na triy gidro ka rbo na t tuzla rida n so ling. Uchinchi pro birka ni esa so lishtirish uchun qo ldiring. Pro birka la rni chayqatish bila n eritma la rni a ra la shtiring. Tuzla r eritma si bo r pro birka la rda gi lakmus ra ngi o' zga rishini uchinchi pro birka da gi ra ng bila n so lishtiring. Ka rbo na t kislo ta ning I va II bo sqichda gi dissotsiatya ko nsta nta sini bilga n holda quyida gi sa vo lla rga ja vo b be ring:

a) Na triy ka rbo na t

b) Na triy gidro ka rbo na t eritma sida muhit va nima uchun ke ra k?

Tuzla rning gidro lizla nish re a ksiyasining io nli va molekular te ngla ma la rini yozing. Indikatorla r, me tilo ra nj, fe no lfta le in, la kmusning ra ng o' zga rishini kuza ting.

Ka rbo na t kislo ta ning dissotsiatya ko nsta nta la ri quyida gi ifo da o rqa li a niqla na di:



Kuchsiz a so s va kuchli kislo ta da n hosil bo' lga n tuzning gidro lizi

6- ta jriba . Pro birka ga 2-3 ml distilla nga n suv quyung, unga ta xmina n 0,5g a luminiy sulfa t $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzida n qo' shing, so' ngra yaxshila b a ra la shtiring va muhitni la kmus qog' oz bila n ko' ring.

Gidro liz birinchi bo sqich bo' yicha ke tishini e' tibo rga o lib, gidro lizla nish re a ksiyasi te nglama sini molekular va io nli holda yozing. Muhitning xa ra kte rini ko' rsa ting.

Kuchsiz a so s va kuchsiz kislo ta da n hosil bo' lga n tuzning to' liq gidro lizla nishi

7- ta jriba . Pro birka ga 1-2ml da n 0,5n a luminiy sulfa t $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ va na triy karbona t Na_2CO_3 eritma la rida n so lib, a ra la shtiring va 1-2 to mchi la kmus eritma sida n quyung. Bu jarayon ikki bo sqichda ke tishini na za rda tutib:

a) a luminiy sulfa t va na triy karbona t o ra sida gi;

b) a luminiy ka rbona tning gidro lizla nish re a ksiya te nglama la rini molekular va io nli holda yozing.

5-6-7- ta jriba la r na tija la rini quyida gi ja dva lga yozing:

Ta jrib a	Tuzning fo rmula s i	La kmus- ning ra ngi	Muhit	Eritma nin g ra ngi	pH< 7
5					
6					
7					

Gidro lizla nish da ra ja siga haroratning ta `siri.

8- ta jriba . Pro birka ga 1-2 ml 0,5n na triy a tse ta t CH_3COONa eritma sida n qo' yib, unga 1-2 to mchi fe no lfta le in qo' shing. Pro birka da gila rni yaxshila b chayqatib a ra la shtiring va eritma ning ra ngiga e`tibo r be ring. Ke yin eritma ni qaynaguncha qizdiring. Ra ngi qa nda y o' zga ra di? Eritma ni so viting va ra ngining o' zga rishiga e`tibo r be ring. Fe no lfta le in ra ngining o' zga rishiga a so sla nib, eritma da io nla r ko nse ntra tsiyasi o' zga rishi to' g' risida qa nda y xulo sa qilish mumkin? Harorat o shga nda gidro lizla nish muvo za na ti qa ysi to mo nga siljidi?

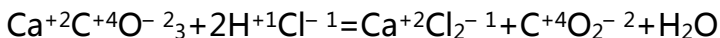
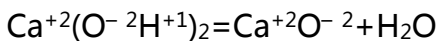
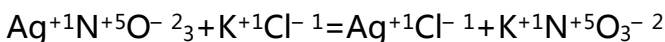
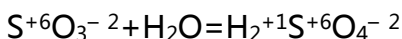
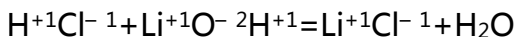
8- A MA LIY MASHG' ULOT

O KSIDLA NISH– QA YTA RILISH RE A KSIYALA RI

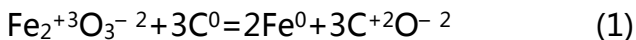
O KSIDLA NISH-QA YTA RILISH RE A KSIYALA R

NA ZA RIYASI

Ba rcha kimyoviy re a ksiyala rni ikki turga bo' lish mumkin. Birinchi tur re a ksiyala rga ele me nt a to mining o ksidla nish da ra ja si o' zga rma y bo ra diga n re a ksiyala r, jumla da n ne ytra lla nish, o' rin a lma shinish, ba `zi bir birikish va pa rcha la nish re a ksiyala ri, ma sa la n:



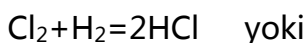
miso l bo' la o la di. Bu miso lla rda ele me nt a to mining o ksidla nish da ra ja si re a ksiyada n o ldin va ke yin o' zga rishsiz qo lyapti. Ikkinchi xil re a ksiyala rni ele me nt a to mining o ksidla nish da ra ja si o' zga rishi bila n bo ra diga n re a ksiyala r ta shkil eta di. Ma sa la n:



Birinchi re a ksiyada te mir va ugle ro d, ikkinchi re a ksiyada yo d va xlo r o ksidla nish da ra ja sini o' zga rtiryapti.

Ele me nt a to mining o ksida nish da ra ja si o' zga rishi bila n bo ra diga n re a ksiyala r o ksida nish– qa yta rilish re a ksiyala r de yila di.

O ksida nish– qa yta rilish re a ksiyala rida ele me nt a to mining va le ntligi o' zga rma sligi mumkin. Ma sa la n:



Mo le kula	:Cl	:Cl ²	:H	:H	→H	:Cl
Ha r bir a to mning va le ntligi	1	1	1	1	1	1
O ksida nish da ra ja si	0	0	0	0	+1	– 1

De ma k, ha r bir xlo r va vo do ro d ele me nt a to mla rining va le ntligi ko va le nt bog' lanish na za riyasiga bino a n birga te ng. O ksida nish da ra ja si esa re a ksiyada n o ldin no lga , re a ksiyada n ke yin esa vo do ro dniki +1 ga va xlo rniki – 1 ga te ng.

Erkin holatda ha r qa nda y ele me nt o ddiy mo dda ni hosil qila di. Bu mo dda da gi ha r bir ele me nt a to mi a tro fida ele ktro n ha ra ka ti, ele ktro n bulutining ta qsimla nishi bir xil bo' la di. Ma sa la n, a zo t mo le kula sida ele ktro nla r ha r bir

a zo t a to mi a tro fida te ng ha ra ka t qila di va mo le kula qutbsiz bo' la di.

Mura kka b mo dda la rda esa ele ktro nla r ha r bir ele me nt a tro fida te ng ha ra ka t qilma ydi. Qutbli mo le kula da hosil bo' lga n umumiy ele ktro n juftida ele ktro n ma nfiyro q ele me nt a to miga siljiga n bo' la di, ya'ni bu a to m a tro fida ko' proq ha ra ka t qila di. Io nli bog' lanishda esa ele ktro nla r ele ktro ma nfiyro q ele me ntga to' liq o' tga n bo' la di. Ele ktro n ha ra ka tining bunda y te ng ta qsimla nma sligiga ele me ntning o ksidla nishi, ya'ni «o ksidla nish da ra ja si» de yila di. De ma k, o ksidla nish da ra ja si de b, hosil bo' lga n umumiy ele ktro n juftining yoki ele ktro nning ele ktro ma nfiyro q ele me ntga siljiga nda yo' qo tilga n yoki qa bul qilinga n ene rgiyaga (za ryadga) a ytila di. Bunda ele ktro ma nfiyro q ele me nt esa ma nfiy o ksidla nish da ra ja siga ega bo' la di.

Oddiy mo dda la rda ele me ntning o ksidla nish da ra ja si no lga te ng bo' la di. Birikma la rda ba `zi bir ele me ntlar ha mma va qt bitta o ksidla nish da ra ja sini na mo yon eta di. Ma sa la n, ishqo riy me ta lla r (+1), ishqo riy ye r me ta lla ri (+2) va fto r (-1) do imiy, vo do ro d esa me ta ll birikma la ri

(gidrid)da -1 , bo shqa birikma la rda $+1$ kislo ro d esa , a so sa n, -2 fa qa t kislo ro d fto rli birikma si (F_2O)da $+2$ va pe re o ksidla r ($-O-O-$) da -1 o ksidla nish da ra ja sini na mo yon qila di. Me ta lla r o' z birikma la rida he ch va qt ma nfiy o ksidla nish da ra ja siga ega bo' lma ydi.

Me ta lla rning o ksidla nish da ra ja si ha m musba t, ha m ma nfiy bo' lishi mumkin. Mo le kula da ha mma a to mla rning o ksidla nish da ra ja si a lge bra viy yig' indisi no lga , mura kka b io nda esa io nning za ryadiga te ngligini, ha mda yuqo rida a ytilga nla rni na za rda tutib, ista lga n ele me ntning o ksidla nish da ra ja sini a niqla sh mumkin. Ma sa la n, quyida gi birikma la rda . NH_3 , N_2H_4 , NH_2OH , N_2 , N_2O , NO , $NaNO_2$, KNO_3 a zo t a to mining o ksidla nish da ra ja sini a niqla ymiz. A zo tning o ksidla nish da ra ja sini X bila n be lgila b, ha mda na triy $(+1)$ ka liy $(+1)$ vo do ro d $(+1)$ va kislo ro d (-2) o ksidla nish da ra ja sini na za rda tutib:

$$\text{Ammiak} \quad NH_3 \quad X+1(+1)3=0 \quad X=-3$$

$$\text{Nitrozil} \quad N_2H_4 \quad 2X+(+1)4=0 \quad X=-2$$

$$NH_2OH \quad X+(+1)2+(-2)1+(+1)=0 \quad X=-1$$

A zo t mo le kula si $N_2X=0$ a zo t(II)- o ksid NO $X+(-2)=0$ $X=+2$ a zo t (I) o ksid N_2O $2X+(-2)=0$ $X=+1$ na triy

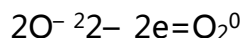
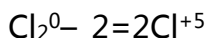
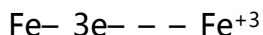
nitrat $\text{NaNO}_3 + 1 + X + (-2) \cdot 3 = 5$ ka liy nitrat $\text{KNO}_3 + 1 + X + (-2) \cdot 3 = 0$ $X = +5$

Ele me ntla rning o ksidla nish da ra ja sini a niqla shda ula rning ele ktro ma nfiylik ja dva lida n ha m fo yda la nish mumkin. Kimyoviy bog' hosil bo' lga nda ele ktro nla r ele ktro ma nfiyro q ele me ntga siljiga n bo' la di.

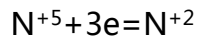
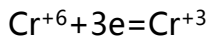
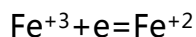
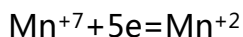
Ma sa la n, Cl_2O_5

Oksidla nish– qa yta rilish re a ksiyala rida bir– biriga bog' liq ikki ja ra yon o ksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla ri bo ra di. A ga r ele me nt a to mi o' zida n ele ktro n yo' qo tsa , bunda y ja ra yonga «o ksidla nish» de yila di va bunda uning o ksidla nish da ra ja si o rta di va ele me nt a to mini qa yta ruvchi (Fe, Zn, Cl) de yila di.

Ma sa la n:



A ga r ele me nt a to mi ele ktro n qa bul qilsa , bunda y ja ra yon qa yta rilish va a to mning o' zini o ksidlovchi de yila di. Bunda uning o ksidla nish da ra ja si ka ma yadi. Ma sa la n:



Shunda y qilib, o ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyasida o ksidlo vchi qa yta rila di, qa yta ruvchi esa o ksidla na di.

Biro r mo dda ta rkibida gi ele me nt a to mi yuqo ri o ksidla nish da ra ja siga ega bo' lsa , u ele ktro n yo' qo ta o lma ydi shuning uchun ha m fa qa t o ksidlo vchi xo ssa sini na mo yon eta di. Ma sa la n: $K_2Cr_2^{+6}O_7$, $Cr^{+6}O_3$, $K_2Mn^{+7}O_4$, $Pb^{+4}O_2$, $HN^{+5}O_3$, $H_2S^{+6}O_4$, $KCl^{+7}O_4$ shula r jumla sida ndir, ula r «tipik o ksidlo vchila r» ha m de yila di. Mo dda ta rkibida ele me nt a to mi eng kichik o ksidla nish da ra ja siga ega bo' lsa , bu a to m ele ktro n qa bul qila o lma ydi. Shuning uchun fa qa t qa yta ruvchi xo ssa sini na mo yon eta di .

Ma sa la n: $N^{-3}H_3$, HI^{-1} , H_2S^{-2} , $P^{-3}H_3$

Bunda y mo dda la r tipik qa yta ruvchila r de yila di.

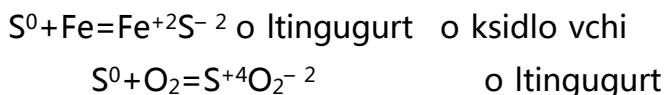
Sa no a tda , a so sa n, qa yta ruvchi sifa tida a ktiv me ta lla r, vo do ro d, ugle ro d (ko ks va ko' mir) va ugle ro d o ksidi, o ksidlo vchi sifa tida esa kislo ro d, xlo r, bro m, kislo ta la r ishla tila di .

Ele ktr to ki ka to dda eng kuchli qa yta ruvchi, a no dda eng kuchli o ksidlo vchi bo' la di.

Mo dda ning ele me nt a to mi o' rta cha o ksidla nish da ra ja siga ega bo' Isa , u va qtda re a ksiya bo rish sha ro itiga qa ra b yo o ksidlo vchi yo qa yta ruvchi xo ssa sini na mo yon eta di. Ma sa la n:

HN^{+3}O_2 , $\text{H}_2\text{S}^{+4}\text{O}_3$, $\text{HCl}^{+3}\text{O}_2$, Cu_2^{+1}S , Mn^{+4}O_2 va bo shqa la r shula r jumla sida ndir.

Bir mo dda biro r re a ksiyada o ksidlo vchi bo' Isa , ikkinchi re a ksiyada qa yta ruvchi bo' lishi mumkin. Ma sa la n:



qa yta ruvchi

O ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyasida qa yta ruvchi yo' qo tga n ele ktro nla r so ni o ksidlo vchi qa bul qilga n ele ktro nla r so niga te ng bo' la di.

Ele me ntla r da vriy jadvalda 1- guruhning a so siy guruhcha (ishqo ri y me ta lla r) ele me ntla ri va ula rda n qa yta ruvchi ha mda 7– guruhning a so siy guruhcha (ga lo ge nla r) ele me ntla ri ula r ichida fto r eng kuchli o ksidlo vchi xo ssa sini na mo yon eta di.

O ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyasi eng muhim ta biiy ja ra yon bo' lib kimyoviy re a ksiyala r ichida eng ko' p ta rqa lga ndir. Bunda y re a ksiyaning bo rishi

me x a nizmini o' rga nish va bilish x a lq xo' ja ligini kimyola shtirishning muhim mua mmo la rini ha l qilishda , bio lo gik siste ma la rda fo to sinte z, tirik o rga nizm yasha shida uning na fa s o lish va o zuqa ni ha zm qilishda ka tta a ha miyatga ega dir. Me ta llurgiya ele ktro n sa no a tla ri o ksidla nish- qa yta rilish re a ksiyasiga a so sla nga n.

O ksidla nish- qa yta rilish re a ksiyala rning te ngla ma la rini tuzish. O ksidla -nish- qa yta rilish re a ksiyala rning te ngla ma la ri juda mura kka b xa ra kte rga ega bo' lib, uni tuzish a ncha mura kka b ma sa la dir. Bunda y re a ksiyala rning te ngla ma la ri to' g' ri tuzilga n bo' lsa , u ma ssa la r sa qla nish qo nuniga ja vo b be ra di. Shuning uchun ha m re a ksiyada n o ldin va ke yin re a ksiyada ishtiro k eta yotga n ele me nt a to mla ri so ni te ng bo' lishi ke ra k. Hozirgi va qtda o ksidla nish- qa yta rilish re a ksiyala rning to' liq te ngla ma la rini tuzishning quyida gi usulla ri ma `lum:

1. Ele ktro n- ba la ns:
2. Io n- ele ktro n (yarim re a ksiyala r).
3. Ga rsiya usuli.
4. Ge ra she nko usuli – molekular – ion - elektron

1. Ele ktro n– ba la ns usuli. Bu usul re a ksiyada n o ldin va ke yin ha r bir ele me nt a to mining o ksidla nish da ra ja sini a niqla shga a so sla nga n va uni ga zla rda va qa ttiq mo dda la rda bo ra diga n re a ksiyala rning te ngla ma la rini tuzishda , ha m ishla tila di.

Bu usul bo' yicha o ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyala rining te ngla ma la rini tuzishda quyida gi ta rtibga rio ya qilish ke ra k:

1. Re a ksiyaning molekular te ngla ma si yozila di;
2. Re a ksiyada n o ldin va ke yin ha r bir ele me nt a to mining o ksidla nish da ra ja sini a niqla b, ele me nt be lgisining ustiga yozila di va o ksidla nish da ra ja si o' zga rga n ele me ntlar a niqla na di;
3. O ksidla nish da ra ja si o' zga rga n ele me ntlar a to mla rining ele ktro n– ba la ns te ngla ma si tuzila di. Uni tuzishda o ksidla nish va qa yta rish ja ra yonla rida ishtiro k eta yotga n da stla bki mo dda ta rkibida gi ele me nt a to mla ri so ni, o ksidlo vchi qa bul qilga n ele ktro nlar so niga te ngligini na za rda tutib, o ksidlo vchi va qa yta ruvchilar o ldiga yozila diga n koeffitsientlar a niqla na di.
4. O ksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla ri ha mda o ksidlo vchi va qa yta ruvchilar ko' rsa tila di.

5. Molekular te ngla ma da o ksidla nish da ra ja si o' zga rga n ele me ntla r o ldiga a niqla nga n ko effitsie ntla r yozila di. Ko effitsie ntla rni yozish re a ksiya te ngla ma sining qa ysi to mo nida ele me nt a to mi ko' p bo' lsa , o' sha to mo nda n bo shla na di.

6. Ma ssa ning sa qla nish qo nuniga , a so sa n, re a ksiyada n o ldin va ke yin ele me nt a to mla ri so ni te ngla shtiriladi va bunda quyida gi ta rtibga rio ya qilina di:

a) me ta l a to mla r

b) kislo ta qoldig' i

d) vo do ro d a to mla r

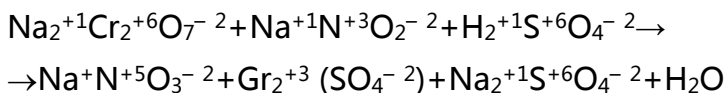
e) kislo ro d a to mla r so ni te ngla shtirila di. Kislo ro d a to mla ri so ni yuqo rida gi a ,b,d punktla rni ba ja rga nda te ng bo' lishi sha rt.

7. A ga r hisoblash na tija sida re a ksiyaning o' ng yoki cha p to mo nida suv mo le kula si ye tishma sa , u yozib qo' yila di.

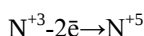
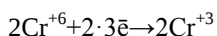
Ma sa la n: quyida gi re a ksiyaning to' liq molekular te ngla ma sini tuzing.



Ha r bir ele me nt a to mining o ksidla nish da ra ja si a niqla na di.



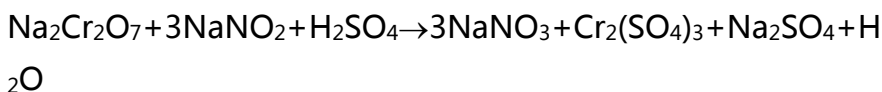
Bu re a ksiyala rda xro m +6 o ksidla nish da ra ja da n +3 ga azo t a to mi esa +3 o ksidla nish da ra ja da n +5 ga o' ta yapti. Molekular te ngla ma da n ko' rinibdiki, o ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyasida ikkita xro m a to mi ishtiro k etyapti, ele ktro n– ba la ns te ngla ma ni tuzishda uni e'tibo rga o lish ke ra k.



+6		1
- 2	6	3

Bu ye rda : xro m a to mining ha r biri uchta da n ele ktro n qa bul qilib, Cr^{+6} da n Cr^{+3} ga qa yta rilyapti. De ma k Cr^{+6} o ksidlo vchi, a zo t a to mi esa ikkita ele ktro n yo' qo tib, N^{+3} da n N^{+5} ga o ksidla nyapti, de ma k a zo t a to mi qa yta ruvchi, ya'ni oksidlo vchi $2\text{Cr}^{+6} + 2 \cdot 3\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$ qa yta rilish ja ra yoni, qa yta ruvchi $\text{N}^{+3} - 2\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5}$ oksidla nish ja ra yoni

Endi molekular te ngla ma da o ksidla nish da ra ja si o' zga rga n xro m va a zo t a to mla ri bo' lga n mo le kula la r o ldiga a niqla nga n ko effitsie ntlar yozila di.



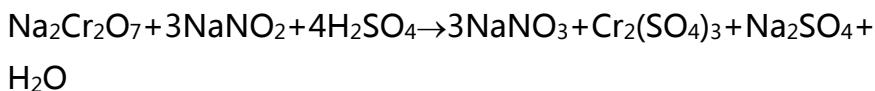
Endi re a ksiyada n o ldin va ke yin ele me nt a to mla ri te ngla shtirila di:

A) Na triy a to mla ri re a ksiyaning cha p va o' ng to mo nida be shta da n;

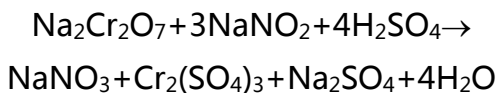
B) Xro m a to mla ri re a ksiyaning cha p va o' ng to mo nla rida te ng ikkita da n;

D) A zo t a to mla ri so ni re a ksiyaning cha p va o' ng qismida te ng uchta da n;

E) Oltingurgurt a to mla ri so ni re a ksiyada n o ldin bitta ke yin to' rta te ngla shtirish uchun sulfa t kislo ta o ldiga to' rt ra qa mi yozila di.



F) Vo do ro d a to mla rini te ngla shtirish uchun suv mo le kula sida n to' rta hosil bo' la di, u va qtda



G) Kislo ro d a to mla ri o rqa li te kshirila di, re a ksiyada n o ldin va ke yin kislo ro d a to mi 29 ta da n, de ma k re a ksiya te ngla ma si to' g' ri tuzilga n.

2. Io n– ele ktro n (yarim re a ksiyala r) usuli.

Eritma da bo ra diga n o ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyala rining to' liq molekular te ngla ma si

elektro n - ba l a n s usuli bila n tuzilga nda bu usul eritma da gi haqiqiy io nla rni ha mda suvning vo do ro d (H^+) va gidrooksid (OH^-) io nla rining ta `sirini ko' rsa tma ydi. Haqiqata tdan ha m suvli eritma la rda Cr^{6+} . Mn^{7+} . N^{5+} . S^{6+} va bo shqa io nla r bo' lma ydi, bu io nla r eritma da suvning kislo ro di bila n birikib, CrO_4^{2-} , MnO_4^- , NO_3^- , SO_4^{2-} io nla r holida bo' ladi.

Shuning uchun ha m eritma da bo ra diga n o ksidla nish- qa yta rilish re a ksiyala rini to' liq molekular te ngla ma sini tuzishda io n elektro n usulida n fo yda la nish ma qsa dga muvo fiq bo' la di. Chunki bu usulda eritma da gi haqiqiy io nla r ha mda suv mo le kula sining re a ksiyaga ta `siri njmjjyn bo' ladi.

Bu usul o ksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla rining io n te ngla ma la rini re a ksiyaning to' liq molekular te ngla ma sini tuzishda quyida gi ta rtibga rio ya qilish ke ra k:

1. Re a ksiyaning molekular te ngla ma si;
2. Re a ksiyaning io nli te ngla ma si;
3. Re a ksiyaning qisqa rtirilga n io nli te ngla ma si yozila di. Bu te ngla ma da za ryadi o' zga rga n, ha mda eritma muhitini ta vsifla ydiga n io nla r yozila di.

4. Oksidlanish– qaytarilish jarayonlarining ion–elektro n te ngla masi a yrim a yrim holda tuziladi va massaning saqlanish qonuniga asosan elemnta tomlari quyidagi tartibda te ngla shtiriladi.

A) metalla tomlari soni

B) kislotagoldiqqlari soni

D) kislorodatomlari soni

E) 1. Agar reaksiya uchun olingan moddalar tarkibida kislorod atomi kam bo'lsa, kislotali va neytral muhitda suv molekulasi, ishqoriy muhitda gidrooksid (OH^-) ionini yozish bilan kislorod atomlari soni, so'ngra vodород atomlari soni, kislotali va neytral muhitda vodород (H^+) ionini, ishqoriy muhitda suv molekulasi yozish bilan te ngla shtiriladi.

E) 2. Agar reaksiya uchun olingan moddalar tarkibida hosil bo'lgan mahsulotlar tarkibida nisbatan kislorod atomi ko'p bo'lsa, u vaqtida kislotali muhitda ajralib chiqqan kislorod vodород (H^+) ionini bilan birikib, suv molekulasi hosil qiladi. Bunda qancha kislorod atomi ajralsa, shuncha suv molekulasi hosil bo'ladir. So'ngra vodород atomlari soni reaksiyaning chap tomoniga vodород ionini yozish bilan te ngla shtiriladi. Neytral yoki ishqoriy muhitda ajralgan kislorod atomi suv

bila n birikib, ikkita gidrooksid (OH^-) io nini hosil qila di. Re a ksiya na tija sida qa ncha kislo ro d a to mi a jra lsa , shuncha suv mo le kula si birikib, ula rga nisba ta n ikki ma rta ko' p gidrooksid (OH^-) io nini (ma sa la n bitta kislo ro d a to mi a jra lsa , bitta suv mo le kula si bila n birikib ikki gidrooksid io nini va ho ka zo ni) hosil qila di.

F) Io n- ele ktro n te ngla ma ni re a ksiya uchun o linga n mo dda la r to mo niga ele ktro nni qo' shish yoki a yirish bila n za ryadi te ngla shtirila di, va te nglik isho ra si qo' yila di. A ga r ele ktro n qo' shilsa , qa yta rilish ja ra yoni mo dda (io n) ning o' zi o ksidlo vchi, ele ktro n a yrilsa , o ksidla nish ja ra yoni mo dda (io n) ning o' zi qa yta ruvchi bo' la di.

5. Oksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla rining io n- ele ktro n te ngla ma la ri ustma – ust yozilib, o ksidlo vchi va qa yta ruvchi o ldiga yozila diga n ko effitsie ntla r to pila di. Bu ko effitsie ntla r io n- ele ktro n te ngla ma ning za ryadini te ngla shda qo' shilga n va a yrilga n ele ktro nla r so nidir. Uni a niqla shda qa yta ruvchi yo' qo tga n ele ktro nla r so ni o ksidlo vchi qa bul qilga n ele ktro nla r so niga te ng bo' lishi na za rda tutila di.

6. Qa yta rilish ja ra yoni qa yta ruvchi yo' qo tga n o ksidla nish ja ra yoni o ksidlo vchi qa bul qilga n ele ktro nla r so niga ko' pa ytirilib, birga likda yozila di. Na tija da qisqa io nli te ngla ma hosil bo' la di.

7. Re a ksiyaning to' liq io n va molekular te ngla ma si yozila di.

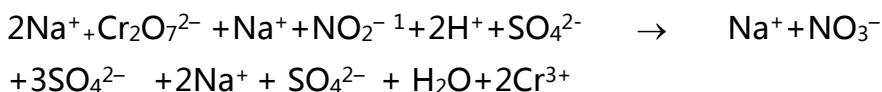
8. Molekular te ngla ma to' g' ri yozilga nligi ha r qa ysi ele me nt a to mla r so ni o rqa li te kshirila di. Ko' pincha kislo ro d a to mla r so nini hisoblash bila n che ga ra la nila di.

Ma sa la n:

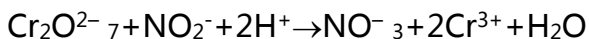
1– miso l. Kislo ta li muhitda na triy dixro ma tning na triy nitrit bila n qa yta rilish re a ksiyala rining to' liq molekular te ngla ma sini io n ele ktro n usuli bila n tuzish. Re a ksiyaning molekular te ngla ma si:



Re a ksiyaning io nli te ngla ma si:



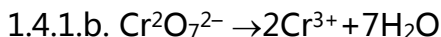
Re a ksiyaning qisqa io nli te ngla ma si:



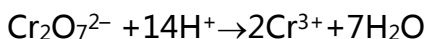
Io n– ele ktro n te ngla ma la r o ksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla ri uchun a yrim– a yrim holda tuzila di



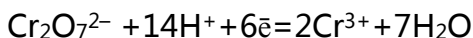
Bu ye rda a jra lib chiqqan kislo ro dning ye ttita a to mi 14 ta vo do ro d io ni bila n birikib, suv mo le kula sini hosil qila di.



1.4.1.d. Re a ksiyaning cha p to mo niga vo do ro d io nini yozish bila n vo do ro d a to mla ri so ni te ngla shtirila di.

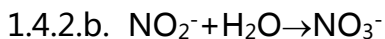


1.4.1.e. Io n ele ktro n te ngla ma ning za ryadini hisoblash ko' rsa ta diki, cha p to mo nda za ryadla rning yig' indisi musba t 12 ga , o' ng to mo nda esa musba t 6ga te ng, ula rni te ngla sh uchun cha p to mo nga o ltita ele ktro n qo' shila di.

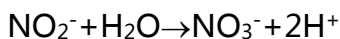


1.4.1.f. O ksido vchi $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ qa yta rilish ja ra yoni.

1.4.2.a . O ksidla nish ja ra yoni uchun $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ re a ksiyada n o ldin bir a to m kislo ro d ye tishma ydi, shuning uchun kislo ta li muhitda bir mo le kula suv yozib, kislo ro d a to mla ri te ngla shtirila di.



1.4.2.d. Vo do ro d a to mla ri te ngla shtirila di.

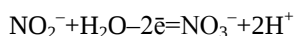
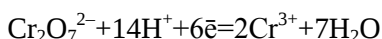


1.4.2.e. Za ryadla rni hisoblash ko'rsa ta diki cha p to mo n minus birga o'ng to mo n za ryadla r yig'indisi musba t birga te ng. Za ryadla rni te ngla shtirish uchun cha p to mo nda n ikki ele ktro n a yirish ke ra k.



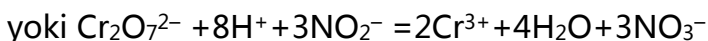
1.4.2.f. Qa yta ruvchi $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} - 2\bar{e} \rightarrow \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+$ o ksidla nish ja ra yoni.

1.5. Oksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla ri ustma – ust yozila di.

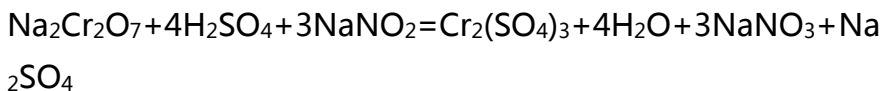


+6		1
– 2	6	3

1.6. Qa yta ruvchi yo'qo tga n ele ktro nla r so ni o ksidlo vchi qa bul qilga n ele ktro nla r so niga te ngligini na za rda tutib, qa yta rilish ja ra yoni birga o ksidla nish ja ra yoni uchga ko'pa ytirilib, birga likda yozila di, na tija da qisqa io n te ngla ma hosil bo'la di.



1.7. Endi io nli (1.2.) te ngla ma da n fo yda la nib, to'liq molekular te ngla ma yozila di.



Ga rsiya (Kislo ro d– ba la ns) usuli

A rse ssio Ga rsiya usuli juda so dda ligi bila n o' quvchila rni o' ziga ja lb eta di. Ba `zi bir mo dda la rda ele me nt a to mining o ksidla nish da ra ja sini a niqla sh qiyin, yoki ele me nt a to mla ri turli o ksidla nish da ra ja sini na mo yon qilishi mumkin. Bunda y re a ksiyala rni yuqo rida qayd etilga n ele ktro n – ba la ns va io n– ele ktro n usulla ri bila n to' liq molekular te ngla ma sini tuzish juda mura kka b, yoki tuzib bo' lma ydi. Ga rsiya usulida re a ksiyada ishtiro k eta yotga n ele me ntlar ning o ksidla nish da ra ja si a niqla nma ydi, re a ksiyaning io nli te ngla ma si ha m yozilma ydi. Bu usulda kimyoviy re a ksiyaning molekular te ngla ma si sha rtli ra vishda ikki yarim re a ksiyaga bo' lina di. Bu yarim re a ksiyada n birinchi re a ksiya uchun o linga n mo dda lar ning biri va unda n hosil bo' lga n (kislo ro d va vo do ro dda n ta shqa ri) mahsulotla r; ikkinchi yarim re a ksiyani re a ksiyada ishtiro k eta yotga n bo shqa mo dda lar ta shkil qila di. Le kin bu ye rda birinchi yarim re a ksiyada ishtiro k eta yotga n mo dda lar ha m bo' lishi mumkin.

Ke yin ikka la yarim re a ksiyala r te nglashirilib, birgalikda yoziladi. Na tija da re a ksiyaning to'liq molekular te nglama si hosil bo' ladi. Yarim re a ksiya te nglama la rini te nglashirish o' z ta rtibiga ega . Ya'ni, a vva l re a ksiyada ishtirok eta yotgan kislorod va vodород a tomlaridan tashkari, hamma element a tomlari soni te nglashiriladi. So' ngra re a ksiyaning chap yoki o' ng tomoniga suv molekulasini yozish bilan vodород a tomlari soni va eng keyin (O) a tomlar kislorod yozish bilan kislorod a tomlari soni te nglashiriladi. Yarim re a ksiyala r birgalikda yozilganda a tomlar kislorod qisqarib ketadi.

Bu yerda shuni ham aytish kerakki, yozilayotgan a tomlar kislorod faqat re a ksiyaning chap va o' ng tomonida kislorod a tomlari sonini te nglashga hamda oksidlanish va qaytarilish jarayonlari ko' p atirilishida kerak bo' lgan ko' rinishni aniqlashda ishlatiladi.

Bu usul bilan re a ksiyaning te nglamasini tuzishda quyidagi tartibga rioya qilish kerak:

Re a ksiyaning molekular te nglama si yoziladi;

Re a ksiya uchun olingan moddalarning a yrim– a yrim holda yarim re a ksiya te nglama si tuziladi, bu

te nglama ni tuzishda quyidagi tartibga amal qilindi;

a) Reaksiya uchun olingan moddalarning biridan hosil bo'lgan mahsulotlar yozildi;

b) Agar mahsulotlar tarkibida reaksiya uchun olingan ikkinchi madda ishtirok etsa, u ham yozildi;

d) Reaksiyaning chap va o'ng tomonidagi elementlarning atomlar soni quyidagi tartibda tenglashtirildi;

d.1. Metallarning atomlar soni;

d.2. Kislotaning qoldig'i soni;

d.3. Vodorodning atomlar soni suv molekulasini yozish bilan tenglashtirildi.

Agar bunda metallarning atomlar va kislotaning qoldig'i sonlari o'zgarad.1. va d.2. Puntlar qaytarildi.

d.4. Reaksiyaning chap va o'ng tomonidagi kislorodning atomlar sonini atama kislorod yozish bilan tenglashtirildi.

e) Agar atama kislorod reaksiyaning chap tomoniga yozilsa (ya'ni chap tomonidagi kislorodning atomlari bo'lsa), oksidlanish jarayoni bo'ladiv bunda birinchi yozilgan madda qaytaruvchi bo'lad.

A ga r a to ma r kislo ro d re a ksiyaning o' ng to mo niga yozilsa , qa yta rilish ja ra yoni va bunda birinchi yozilga n mo dda o ksidlo vchi bo' la di.

f) Oksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla ri ha mda o ksidlo vchi va qa yta ruvchila r a niqla na di.

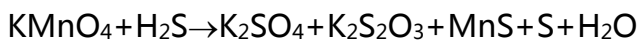
g) Oksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla rini ustma – ust yozib, Ko effitsie ntlar a niqla na di. Oksidla nish ja ra yoniga qo' shilga n a to ma r kislo ro d so niga qa yta rilish ja ra yoni va qa yta rilish ja ra yoniga qo' shilga n a to ma r kislo ro d so niga o ksidla nish ja ra yoni ko' pa ytirila di.

Oksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla ri birga likda yozila di: na tija da re a ksiyaning to' liq molekular te ngla ma siga ega bo' lina di.

Molekular te ngla ma to' g' ri yozilga nligi ha r qa ysi ele me nt a to mla r so ni o rqa li te kshirila di. Ula r re a ksiyaning cha p va o' ng to mo nida te ng bo' lishi ke ra k.

Ma sa la n: 1. Ka liy pe rma nga na tining vo do ro d sulfidi bila n qa yta rilish re ksiyasining to' liq molekular te ngla ma sini tuzing.

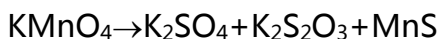
Re a ksiyaning molekular te ngla ma si:



Bu reaksiyada to'liq molekular tenglama ni o'z ichiga olgan va elektron balans usullari bilan tuzib bo'lmaydi.

1.2. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlari uchun kislorod balans tenglamasi tuziladi.

1.2.1. Kalii permanganatdan hosil bo'lgan mahsulotlar yoziladi:



Bu yerda mahsulotlar tarkibida o'lingugurt atomi ham ishtirok etyapti.

1.2.2. Reaksiyaning chap tomoniga ikkinchi mudda ham yoziladi:



1.2.3. Reaksiyada ishtirok etayotgan metall atomlari soni tenglashtiriladi.

1.2.3.a. Reaksiyaning chap tomonida bitta kaliy atomi, o'ng tomonida to'rtta va uni tenglash uchun kaliy permanganat molekuladan to'rtta olinadi.



1.2.3.b. Reaksiyaning chap qismida to'rtta marganets, o'ng qismida 1 ta u tenglanadi.

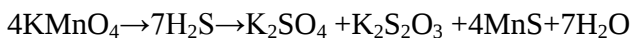


1.2.4. O'lingugurt atomlari soni tenglanadi.

1.2.3.b. Punktda n re a ksiyaning cha p qismida bitta o ltingugurt a to mi, o' ng qismida esa ye ttiga te ngla sh uchun H_2S mo le kula sining o ldiga ye tti yozila di:

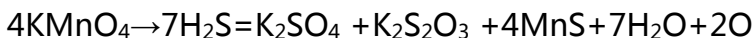


1.2.5. Vo do ro d a to mla ri so ni re a ksiyaning o' ng to mo niga ye tti mo le kula suv yozib te ngla na di:



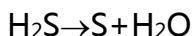
1.2.6. Kislo ro d a to mla ri so ni te ngla shtirila di.

1.2.5. Punktda gi re a ksiyaning cha p to mo nida 16 ta , o' ng to mo nida 14 ta kislo ro d a to mi bo r. Ula r te ngla shish uchun re a ksiyaning o' ng to mo niga 2 ta a to ma r kislo ro d yozila di va te nglik isho ra si qo' yila di.



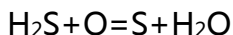
De ma k, bu qa yta rilish ja ra yoni, $KMnO_4$ o ksidlo vchi.

1.2.7. Re a ksiya uchun o linga n ikkinchi mo dda da n hosil bo' lga n mo dda la r yozila di:



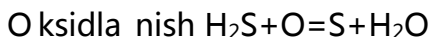
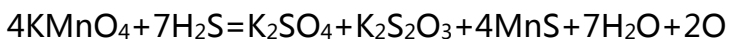
Bu ye rda o ltingugurt vo do ro d a to mla r so ni re a ksiyaning cha p va o' ng to mo niga te ng.

1.2.8. Kislo ro d a to mla ri so ni re a ksiyaning cha p to mo niga bitta a to ma r kislo ro d yozib, te ngla shtirila di va te nglik isho ra si qo' yila di.



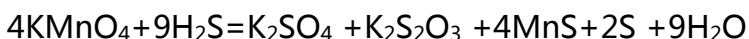
1.3 De ma k, bu o ksidla nish va qa yta rilish
ja ra yonla ri ustma – ust yozila di:

qa yta rilish



2

1.4. O ksidla nish ja ra yoni ikkiga va qa yta rilish
ja ra yoni birga ko' pa ytirilib birga likda yozila di.
Na tija da to' liq molekular te ngla ma ga ega
bo' lina di.



1.5. Re a ksiyaning cha p va o' ng to mo nida ele me nt
a to mla r so ni te ng.

Ge ra she nko usuli

Ba `zi bir o ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyala rida
bitta mo le kula ta rkibida gi bitta ele me ntning bir
ne cha a to mla ri turli o kshidla nish da ra ja sini
namo yon eta di. Bunda y mo dda la rga umuma n juda
ko' p o rga nik birikma la r miso l bo' la o la di. Bunda y
mo dda la r ishtiro kida bo ra diga n o ksidla nish–

qa yta rilish re a ksiyala rida ko effitsie ntlar ta nla sh uchun I.I. Ge ra she nko (5) quyida gi usulni ta klif eta di.

Bu usulga ko' ra a yrim a to mla r ema s, ba lki butun mo le kula "o ksidlo vchi" yoki "qa yta ruvchi" de b qa ra la di, ya`ni re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini tuzish uchun uning molekular te ngla ma si yozila di va ele me nt a to mla rining o ksidla nish da ra ja si a niqla na di. Re a ksiya uchun o linga n bitta birikma da gi biro r ele me nt a to mla ri turli o ksidla nish da ra ja sini na mo yon etsa yoki uni a niqla sh mura kka bro q bo' lsa , u va qtda , a to mla rning o ksidla nish da ra ja si a niqla nma y, mo le kula "o ksidlo vchi" yoki "qa yta ruvchi" de b qa ra lib, o ksidla nish va qa yta rilish ja ra yonla rining mo le kula – ele ktro n ba la ns te ngla ma la ri a yrim holda tuzila di. Uni tuzishda o ldi n ha r bir ele me ntning a to mla r so ni te ngla shtirila di. A ga r mahsulot yoki da stla bki mo dda ta rkibida vo do ro d va kislo ro d a to mla ri ye tishma sa , ula rning io nla rini yozish bila n te ngla shtirila di. So' ngra te ngla ma ning o' ng yoki cha p to mo nida gi za ryadla r te ngla ma ning cha p (da stla bki mo dda) to mo niga ele ktro nni qo' shish va a yirish bila n te ngla shtirila di. Qo' shilga n yoki a yrilga n ele ktro nla r so ni o ksidlo vchi yoki

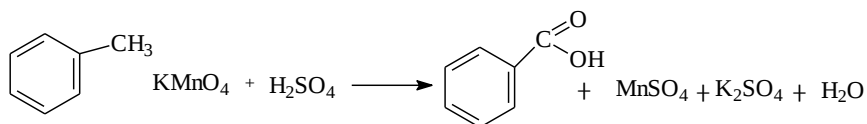
qa yta ruvchi o'ldiga yozish uchun izlanayotgan ko'effitsientlaridir. So'ngi o'ksidlanish va qaytarilish jarayonlarini qayta ruvchi berilgan elektrolitlar soni, o'ksidlovchi qaytarilgan elektrolitlar soniga tengligini nazarda tutib, Ko'effitsientlarga ko'paytirib, birgalikda yoziladi.

Masalaning saqlash qonuniga binoan hisoblash olib boriladi.

Hisoblash natijasi da'kisiyadani o'ldin va keyin elementlarning molar soni teng bo'lishi kerak.

Masalan: 1-misol. Toluolning katalitik oksidlanishida o'ksidlanishi.

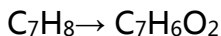
Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:



Har bir elementning o'ksidlanish darajasini aniqlaymiz. Toluol molekulasida uglerod atomlari turli o'ksidlanish darajani namoyon etganligi uchun uni aniqlamay qaytarilish va o'ksidlanish jarayonlarini yarim-yarim holda quyidagitaribda tuzamiz:

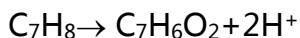
a) O'ksidlanish jarayoni uchun:

1. Reaksiyadani o'ldin va keyin molekulyar holati

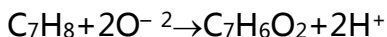


2. a to mla r so ni te n gla shtirila di. Ugle ro d a to mla ri re a ksiyada n o ldin va ke yin te ng ye ttita da n.

3. Vo do ro d a to mla ri so nini vo do ro d io ni H^+ ni yozish bila n te n gla shtirila di.



4. Kislo ro d a to mla ri so ni kislo ro d io ni O^{-2} ni yozish bila n te n gla shtirila di .



5. Te nglikning cha p qismiga ele ktro nni yozib, te n gla ma ni o' ng va cha p to mo nida gi za ryadla ri te n gla na di .

$\text{C}_7\text{H}_8 + 2\text{O}^{-2} - 6\bar{e} \rightarrow \text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 + 2\text{H}^+$ va te nglik isho ra si qo' yila di.

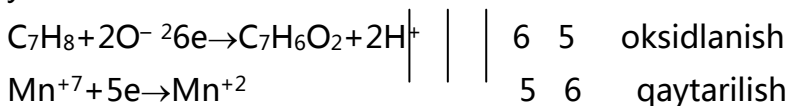
b) qa yta rilish ja ra yoni uchun.

1. $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ re a ksiyaning o' ng va cha p to mo nida ma rga ne s a to mla ri so ni te ng.

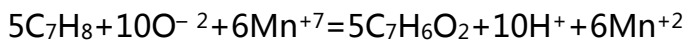
2. Te n gla ma ning cha p to mo niga be shta ele ktro n qo' yib za ryadla r te n gla na di.



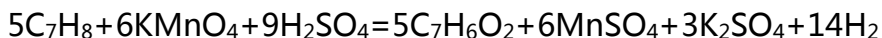
3. Oksidla nish– qa yta rilish ja ra yonla ri ke tma – ke t yozila di.



4. Oksidlanish jarayoni belgilash, qaytarilish jarayoni o'ltiga ko'paytirilib, birgalikda yoziladi.



5. Reaksiyaning molekular tenglama sifatida nfoydalanib, to'liq tenglama siyoziladi.

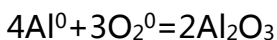


O

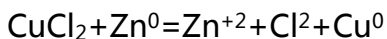
Oksidlanish– qaytarilish reaksiyalari

Oksidlovchi va qaytaruvchi atamlarining joylashishiga qarab oksidlanish– qaytarilish reaksiyalari quyidagilarga taqsimlash mumkin:

Atamlararo, molekullararo bo'ladigan oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari. Bunda yreaksiyalarda oksidlovchilar va qaytaruvchilar turli muddatlarda tarkibida bo'ladilar. Ularga o'zaro birikish:



o'zaro o'zaro.

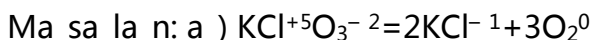


hamda murakkab muddatlarda o'zaro reaksiya

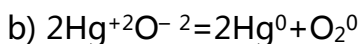


reaksiyalari misol bo'ladilar.

2. Mo le kula ning ichida bo ra diga n o ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyala ri. Bunda y re a ksiyala rda bir mo le kula ta rkibida gi turli ele me nt a to mla ri o ksidla nish da ra ja sini o' zga rtira di. Ya`ni birinchisi o ksidlo vchi bo' lsa , ikkinchisi qa yta ruvchi bo' la di.



bu ye rda Cl^{+5} - o ksidlo vchi, O^{-2} – qa yta r.



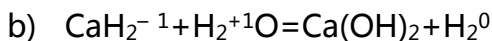
bu ye rda Hg^{+2} - o ksidlo vchi, O^{-2} – qa yta ruvchi.

3. Dispro po rsiyala nish (o' zi o ksidla nish – o' zi qa yta rilish) re a ksiyala ri. Bunda y re a ksiyala rda bir ele me nt a to mining biri o ksidlo vchi, ikkinchisi qa yta ruvchi bo' la di. Ma sa la n:

a) Be rto le tuzini qizdirga nda pa rcha la nishi:



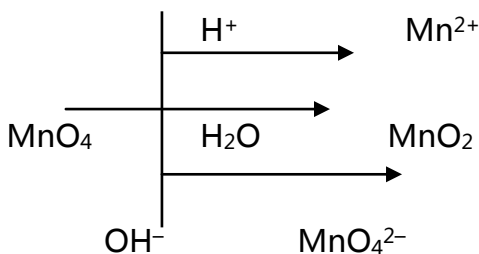
Bu ye rda : Cl^{+5} da n Cl^{-1} ga o' tga n o ksidlo vchi– qa yta rilish ja ra yoni, Cl^{+5} da n Cl^{-7} ga o' tga n qa yta ruvchi– o ksidla nish ja ra yoni.



bu ye rda H^{-1} – qa yta ruvchi, H^{+1} – o ksidlo vchi.

Eritma muhitining o ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyasining bo rishiga ta `siri oksidla nish– qa yta rilish re a ksiyala ri kislo ta li ($\text{pH} > 7$), ne ytra l ($\text{pH} = 7$), yoki ishqo riy ($\text{pH} < 7$) muhitda bo rishi mumkin.

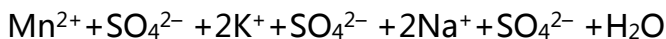
Eritma ning muhitiga qara b bir xil m o d d a l a r o r a s i d a b o r a d i g a n o k s i d l a n i s h – q a y t a r i l i s h r e a k s i y a s i n i n g t a v s i f i o ‘ z g a r i s h i m u m k i n . E r i t m a m u h i t i e l e m e n t a t o m i n i n g o k s i d l a n i s h d a r a j a s i n i o ‘ z g a r t i r i s h g a t a ‘ s i r e t a d i . M a s a l a n : MnO_4^- i o n i k i s l o t a l i m u h i t d a Mn^{2+} i o n i g a c h a n e y t r a l m u h i t d a MnO_2 g a c h a v a i s h q o r i y m u h i t d a MnO_4^{2-} i o n i g a c h a q a y t a r i l a d i , b u o ‘ z g a r i s h n i q u y i d a g i c h a k o ‘ r s a t i s h m u m k i n :



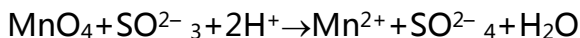
Ko‘ pincha k i s l o t a l i m u h i t h o s i l q i l i s h u c h u n k u c h l i k i s l o t a l a r d a n s u l f a t k i s l o t a i s h l a t i l a d i . N i t r a t v a v o d o r o d x l o r i d k i s l o t a l a r i j u d a k a m i s h l a t i l a d i . C h u n k i n i t r a t k i s l o t a o ‘ z i k u c h l i o k s i d l o v c h i h i s o b l a n a d i . v o d o r o d x l o r i d e s a r e a k s i y a d a o ‘ z i o k s i d l a n i s h i m u m k i n . I s h q o r i y m u h i t h o s i l q i l i s h u c h u n a s o s a n n a t r i y y o k i k a l i y g i d r o k s i d l a r i s h l a t i l a d i . K i s l o t a l i m u h i t d a :



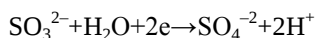
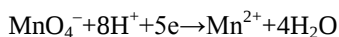
io n te n gla ma si:



qisqa io n te n gla ma si:



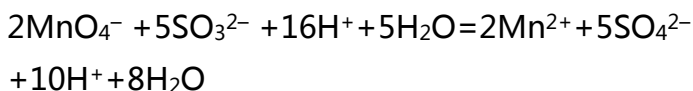
oksidlanish– qaytarilish ja ra yonla rining io n ele ktro n te n gla ma si:



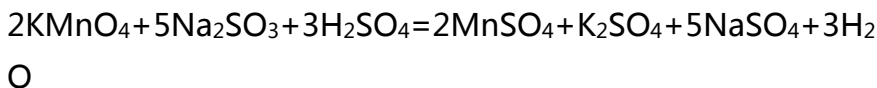
5		2
	10	
2		5

qaytarilish

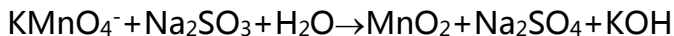
oksidlanish



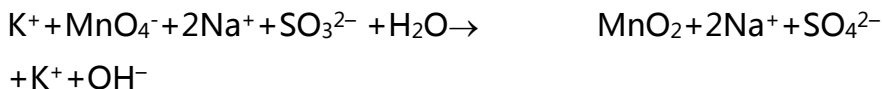
to' liq molekular te n gla ma si:



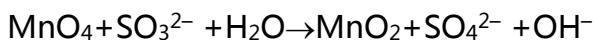
Ne ytra l muhitda :



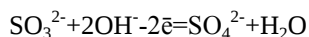
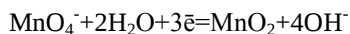
io n te n gla ma si:



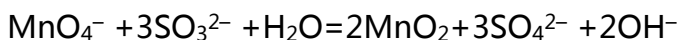
qisqa io n te n gla ma si:



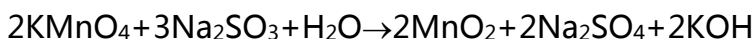
oksidlanish– qaytarilish jarayonlarining ion–
elektro n tenglamasi:



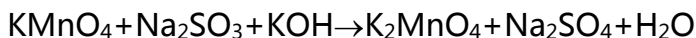
3		2
	6	
2		3



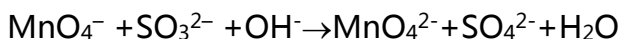
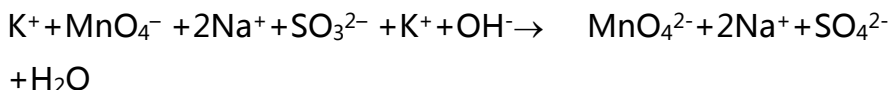
toʻliq molekular tenglamasi:



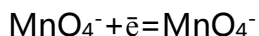
ishqoriy muhitda:



ion tenglamasi:

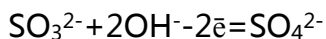


Oksidlanish– qaytarilish jarayonlarining ion–
elektro n tenglamasi.



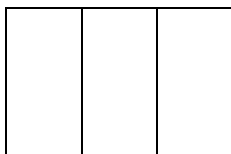
1		2
	2	
2		1

qaytarilish

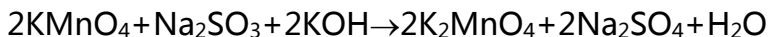


oksidlanish

+H₂O



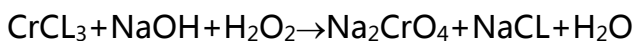
Re a ksiyaning to' liq molekular te nglama si:



Eritma muhitni vo do ro d pe ro ksid ishtrio kida bo ra diga n o ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyala rida ko' rib chiqa ylik.

Vo do ro d pe ro ksid eritma ning muhitiga qa ra b o ksidlo vchi yoki qa yta ruvchi va zifa sini o' ta ydi. Vo do ro d pe ro ksid ne ytra l va ishqo riy muhitda juda kuchli o ksidlo vchi hisobla na di. Ma sa la n, xro m xlo ridning ishqo riy muhitda vo do ro d pe ro ksid bila n o ksidla nishi.

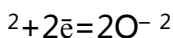
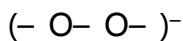
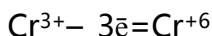
Re a ksiyaning molekular te nglama si:



Ha r bir ele me nt a to mining o ksidla nish da ra ja sini a niqla ymiz:



Ele ktro n ba la ns te nglama si:

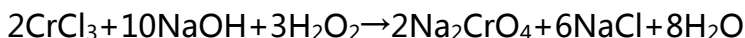


-3		2
	6	
2		3

qa yta rilish

o ksidla nish

Re a ksiyaning to' liq molekular te nglama si:



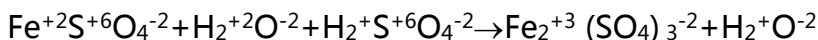
Vo do ro d pe ro ksid kislo ta li muhitda re a ksiyada kirisha yotgan mo dda la r ta bia tiga qa ra b o ksidlo vchi yoki qa yta ruvchi bo' lishi mumkin.

Ma sa la n te mir (II) sulfa t tuzining (FeSO_4) vo do ro d pe ro ksid bila n o ksidla nishini ko' ra ylik.

Re a ksiyaning molekular te nglama si:

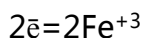


Ha r bir ele me nt a to mining o ksidla nish da ra ja sini a niqlaymiz:



Ele ktro n ba la ns te nglama si

Qa yta ruvchi



-2		1
	2	
+2		1

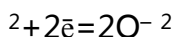
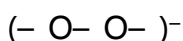
o ksidla nish

ja ra yoni

qa yta rilish

ja ra yoni

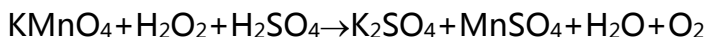
O ksidlo vchi



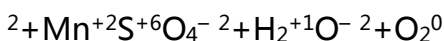
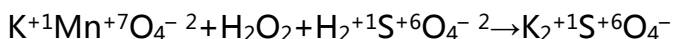
Re a ksiyaning to' liq molekular te ngl a ma si:



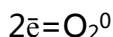
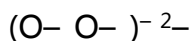
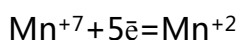
Kislo ta li muhitda n vo do ro d pe ro ksidi kuchli o ksidlo vchidir yoki $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$ bila n to' qna shga nda qa yta ruvchi xo ssa sini namo yon eta di. Ma sa la n: ka liy pe rma nga na tning kislo ta li muhitda vo do ro d pe ro ksid bila n qa yta rilishi buning yaqqo l na muna sidir. Re a ksiyaning molekular te ngl a ma si:



Ha r bir ele me nt a to mning o ksidla nish da ra ja si



Ele ktro n ba la ns te ngl a ma si:

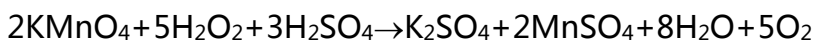


+5		2
-	10	
2		5

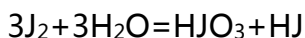
qa yta rilish
ja ra yoni

o ksidla nish
ja ra yoni

Re a ksiyaning to' liq molekular te ngl a ma si.

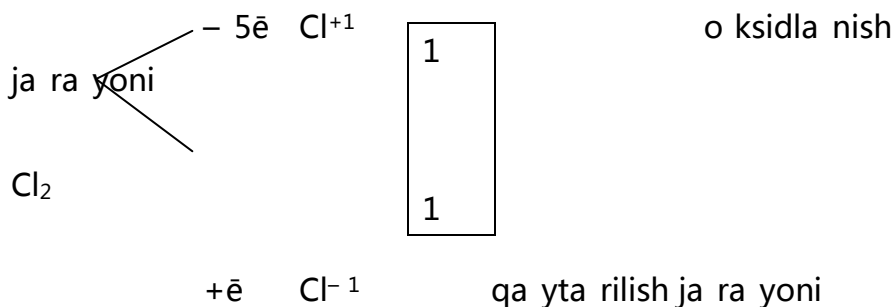
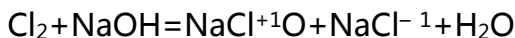


Ba`za n eritma ning muhiti o`ksidlanish –
 qa yta rilish re`a ksiyasining yo`nalishini o`zgartirishi
 mumkin. Masalan, quyidagi re`aksiya



Ishqoriy muhitda chaqadano`ngga ($\rightarrow$) kislotali
 muhitda esa o`ngdan chapga ( $\leftarrow$ ) bo`ladi.

Oksidlanish-qa yta rilish re`a ksiyasining
 xarakteriga harorat, muddatining
 konse ntra tsiyasi ham ta`sir ko`rsatadi. Masalan,
 past haroratta suyultirilgan natрий ishqorining
 eritmasi bilan xlor molekulasire`aksiyaga
 kirishganda gipoxloridva xloridlanish hosilasi.



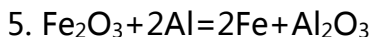
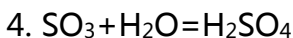
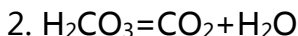
hosil qilsa, yuqori haroratta (100°C ga cha)
 konse ntirlangan natрий ishqori bilan xlor
 molekulasire`aksiyaga kirishib, xloratva xlorid
 tuzlarini hosil qildi.

Oksidlanish – qayta rilaish reaksiasining bo rish
xarakte riga reaksia ga kirishuvchi modda larning
tabiat i, kataliza tor va ho ka zo ta`sir eta di.

MA SHQ VA MA SA LA LA R

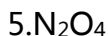
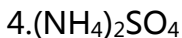
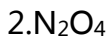
1. Quyida gi te nglar ma la rning qay si biri o ksidlar nish-
qay ta rilish re aksiyasi qay kira di?

Ja vo bla r: 1. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$



2. Quyida gi birikma la rning qa ysi birida a zo tning o ksidla nish da ra ja si 3 qa te ng?

Ja vo bla r: $1.\text{Al}(\text{NO}_3)_3$



3. Berilgan oksidlanish – qaytarilish reaksiyasining elektron – balans tenglamasini tuzib,

te nglashiring va uni tekshirish va raqchani o'rka sigayozing:



Bu reaksiyada nechta molekulasuv hosil bo'ladimi?

Javoblar: 1- ikkita . 2- bitta . 3- etti . 4- uchta . 5- to'rtta .

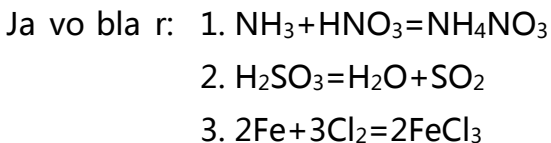
4. Oksidlanish darajasi bo'yicha o'lingugurt quyidagi birikmalarning qaysi birida faqat oksidlovchi bo'ladimi?

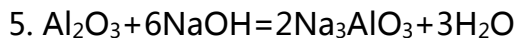
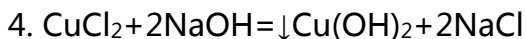
Javoblar: 1. H_2SO_4 2. SO_2 3. Na_2SO_3 4. $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$
5. H_2S

5. Quyidagi o'zgarishlarning qaysi birida oksidlanish jarayoni so'z bo'ladimi?



6. Quyidagi tenglamalarning qaysi biri oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kiradi?





7. Quyida gi birikma la rning qa ysi birida ma rga ne sning o ksidla nish da ra ja si +7ga te ng ?

Ja vo bla r: 1. KMnO_4 2. Na_2MnO_4 3. H_2MnO_3

4. MnSO_4 5. K_2MnO_4

8. Be rilga n o ksidla nish – qa yta rilish re a ksiyasining ele ktro n – ba la ns te ngla ma sini tuzib, te ngla shtiring va uni tekshirish va ra qcha o rqa siga yozing.



Bu re a ksiyada qa yta ruvchi mo dda da n ne cha mo le kula sa rf bo' la di?

Ja vo bla r: 1. uchta 2. o ltita 3. o' n o ltita

4. sa kkizta 5. ikkita .

9. O ksidla nish da ra ja si bo' yicha a zo t quyida gi birikma la rning qa ysi birida fa qa t qa yta ruvchi bo' la di?

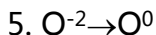
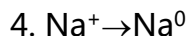
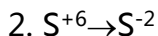
Ja vo bla r: 1. KNO_3 2. N_2O_4 3. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 4. NH_4OH

5. N_2O

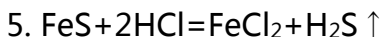
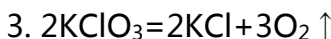
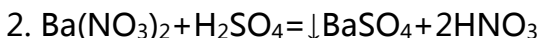
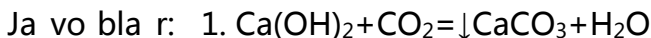
10. Quyida gi o' zga rishla rning qa ysi birida o ksidla nish jarayoni so dir bo' la di?

Javo bla r: 1. $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$

3. $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^0$



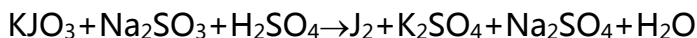
11. Quyida gi te ngl a ma la rning qa ysi biri o ksidla nish-qa yta rilish re a ksiyasiga kira di?



12. Quyida gi birikma la rning qa ysi birida xlo rning o ksidla nish da ra ja si +5 ga te ng ?



13. Be rilga n o ksidla nish – qa yta rilish re a ksiyasining ele ktro n – ba la ns te ngl a ma sini tuzib, te ngl a shtiring va kontro l` va ra qcha o rqa siga yozing.



Bu re a ksiyada o ksidlo vchi mo dda da n ne cha mo le kula sa rf bo` la di?



5.sa kkizta .

14. O ksidla nish da ra ja si bo` yicha xro m quyida gi birikma la rning qa ysi birida fa qa t qa yta ruvchi bo` la di ?

Ja vo bla r: 1. $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ 2. K_3CrO_3 3. Na_2CO_3 4.
 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 5. CrSO_4

15. Quyida gi o' zga rishla rning qa ysi birida
qa yta rilish jarayoni so dir bo' la di?

Ja vo bla r: 1. $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{+5}$ 2. $\text{Mn}^{+2} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$
3. $\text{J}^+ \rightarrow \text{J}^{+5}$ 4. $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$
5. $\text{Na}^0 \rightarrow \text{Na}^{+1}$

16. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns
te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si
te ngla shtirilsin.



17. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



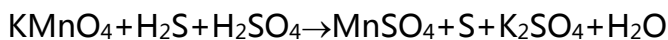
18. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns
te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si
te ngla shtirilsin.



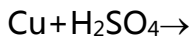
19. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



20. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns
te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si
te ngla shtirilsin



21. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



22. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns, ion-elektron te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si te ngla shtirilsin



23. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



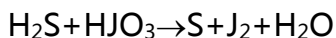
24. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si te ngla shtirilsin



25. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



26. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si te ngla shtirilsin



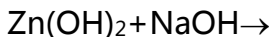
27. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



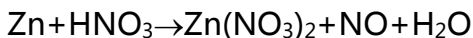
28. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si te ngla shtirilsin



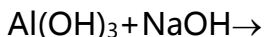
29. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



30. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si te ngla shtirilsin



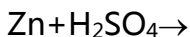
31. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



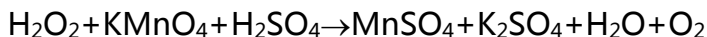
32. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si te ngla shtirilsin



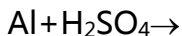
33. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



34. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si te ngla shtirilsin



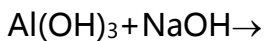
35. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



36. Quyida gi re a ksiyaning ele ktro n-ba la ns te ngla ma sini tuzib, re a ksiyaning te ngla ma si te ngla shtirilsin



37. Quyida gi re a ksiyaning to' liq te ngla ma sini yozing.



6- LA BORA TO RIYA ISHI

O ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyala ri

Ishning ma qsa di.

O ksidla nish– qa yta rilish re a ksiyala ri bila n ta nishish. To' liq re a ksiya te ngla ma la rini yozishni o' rga nish. Sta nda rt ele ktro d po te nsia li ja dva lida n fo yda la nib o ksidla nish - qa yta rilish re a ksiyala rining bo rishini a niqla sh.

Ele me ntla rning o ksidla nish da ra ja si o ksidlo vchi va qa yta ruvchi o ksidla nish va qa yta rilishni o' rga nish ke ra k. Eng muhim o ksidlo vchi va qa yta ruvchila rni o ksidla nish - qa yta rilish jarayonla riga muhitning ta `sirini o' rga nish ele ktro n - ba la ns yoki io n - ele ktro n usuli bila n ko effitsie ntla rni to pishni bilish lo zim.

Ishning ba ja rilishi.

1- ta jriba . O ksidla nish - qa yta rilish jarayonla riga re a ksiya muhitining ta `siri .

Ka liy pe rma nga na t bila n na triy sulfitning o' za ro ta `siri. 3ta pro birka ga 2- 3ml 0,5n. ka liy pe rma nga na t (KMnO_4) so' ngra ucha la pro birka ga te ng miqdor da (2-3ml) birinchisiga -2n sulfa t kislo ta ikkinchisiga - suv va uchinchisiga - na triy ishqo rida n quyig va 1-2ml 0,1 n na triy sulfit (Na_2SO_3) eritma sida n o ling. Ha r bir pro birka da gi eritma la r ra ngi o' zga rishiga a ha miyat be ring va ha r bir pro birka da gi jarayon uchun re a ksiya te ngla ma sini yozing:

1. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+2}, \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$ ga a yla na di
2. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \downarrow \text{Mn}^{2+} + \dots\dots\dots$
 $\text{KMnO}_4 + \text{NaOH} + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots\dots\dots$

Elektro n - ba l a n s u s u l i d a n f o y d a l a n i b k o e f i t s i e n t t a n l a n g o k s i d l o v c h i - q a y t a r u v c h i n i a n i q l a n g . Q a n d a y m u h i t d a KMnO_4 n i n g o k s i d l a n i s h x o s s a s i k u c h l i b o' l a d i .

2- t a j r i b a . O k s i d l a n i s h - q a y t a r i l i s h j a r a y o n i n i n g i k k i y o q l a m a l i g i .

V o d o r o d p e r o k s i d n i n g k a l i y p e r m a n g a n a t v a n a t r i y x r o m i t b i l a n o' z a r o m u n o s a b a t i .

P r o b i r k a g a u c h v a l e n t l i k x r o m t u z i e r i t m a s i d a n 2- 3 m l q u y i n g v a u n g a d a s t l a b h o s i l b o' l a d i g a n x r o m g i d r o o k s i d c h o' k m a s i e r i b k e t g u n c h a t o m c h i l a t i b o' y u v c h i n a t r i y e r i t m a s i d a n q o' s h i n g .

A) X r o m - g i d r o o k s i d h o s i l b o' l i s h i .

B) N a t r i y x r o m i t NaCrO_2 n i n g h o s i l b o' l i s h r e a k s i y a t e n g l a m a l a r i n i y o z i n g .

E r i t m a r a n g i g a e' t i b o r b e r i n g . H o s i l q i l i n g a n x r o m i t e r i t m a s i g a t o m c h i l a b v o d o r o d p e r o k s i d H_2O_2 e r i t m a s i d a n q o' s h i n g v a b i r o z q i z d i r i n g . E r i t m a n i n g r a n g i q a n d a y o' z g a r a d i ?

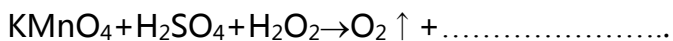
R a n g o' z g a r i s h i e r i t m a d a CrO_4^{2-} i o n i h o s i l b o' l g a n l i g i n i x a r a k t e r l a y d i .

$\text{NaCrO}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 \dots\dots\dots$

Re a ksiya te nglama sini davom ettiring ko effitsient ta nlang (ele ktro n – ba lansi usulida) o ksidlovchi va qayta rivchini aniqlang.

3- ta jriba . 2-3 ml KMnO_4 eritmasiga o zgina sulfa t kislotamizing va rang o' zgaruncha 3 fo izli H_2O_2 eritmasidan qo' shing.

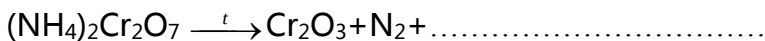
Gaz ajralib chiqishiga e'tibor bering.



Re a ksiya te nglama sini davom ettiring va unga ele ktro n - ba lansi usulidan fo ydalanib, ko effitsient ta nlang hamda o ksidlovchi bilan qayta rivchini aniqlang

4- ta jriba . Ichki molekulalar o ksidlanish va qayta rivlash re aksiyalari.

Bir nechadan ammوني bixromat kristalini asbestlangan turgaqo' yib, to parchalanish re aksiyasi bo' lguncha qizdiring. Re aksiyana tija sida qattiq modda (Cr_2O_3) gaz (N_2) va qanday rangli modda hosil bo' lishiga ahamiyat bering. Re aksiyaning ele ktro n - ba lansi te nglama sini tuzing o ksidlovchi va qayta rivchini aniqlang.



Fakultet _____ Ishning qabul sanasi _____

Guruh _____

F.I.Sh. _____ O'qituvchining imzosi _____

Sana _____

Ish bo'yicha hisobot

Quyidagi tushunchalarga ta'rif bering:

1. Oksidlanish – qaytarilish reaksiyasi

2. Oksidlanish

3. Qaytarilish

4. Oksidlovchi - qaytariluvchi

5. Oksidlanish darajasi yoki oksidlanish soni va uni aniqlash _____

_____ reaksiyasi
elektro n - ba lانس usulida tenglashtirish tartibi _____

A

B

D

E

9- A MA LIY MASHG' ULOT

ELEKTROKIMYO

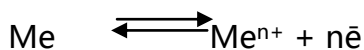
O' zga rma s to k ma nba i ta `sirida kimyoviy re a ksiyala rning so dir etilishi, yoki kimyoviy re a ksiya na tija sida ele ktr to kining hosil bo' lishi elektrokimyoviy ja ra yon deyila di. Ushbu ja ra yonni o' rga nuvchi kimyoning bo' limiga elektrokimyo deyila di.

Elektrokimyoviy ja ra yonla rda o ksidla nish, qa yta rilish re a ksiyala ri so dir bo' la di.

Elektrokimyoviy ja ra yonla r sha rtli ra vishda 3 ga bo' lina di: ga lva nik ele me nt, ko rro ziya va ele ktro liz.

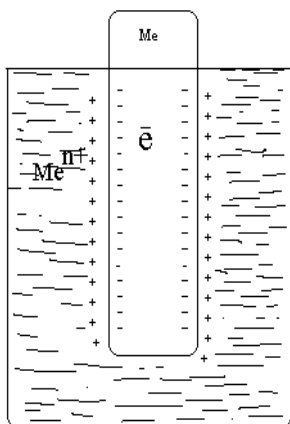
Ga lva nik ele me ntni tushuntirish uchun ele ktro d pote nsia li, ga zli ele ktro dla r, sta nda rt po te nsia l ha qida bilish ke ra k.

Me ta ll suvga yoki o' z io ni bo' lga n eritma ga tushirilsa , me ta ll bila n suyuqlik che ga ra sida ele ktro d po te nsia li hosil bo' la di, chunki me ta ll sirtida gi io nla r suvning qutbla nga n mo le kula la riga to rtila di va me ta llning (+) io nla ri suyuqlikka o' ta bo shla ydi.



Io nla r suvga o' tishi na tija sida me ta llda o rtiqcha erkin ele ktro nla r yig' ilib qo la di; na tija da me ta ll ma nfiy za ryadla na di.

Ushbu ja ra yon na tija sida me ta ll pla stinka bilan eritma o ra sida qo' sh ele ktr qavat hosil bo' la di, ya'ni me ta ll bila n eritma o ra sida po te nsia lla r a yirma si vujudga ke la di. Bu qiyma t me ta llning ele ktro d po te nsia li de b a ta la di. Hosil bo' lga n ele ktro d po te nsia li suyuqlikning ko nse ntra tsiyasiga , me ta ll turiga va bo shqa fa kto rla rga bog' liq bo' la di.



1-rasm. Metall eritmaning chegara qismida qo'sh elektr qavat.

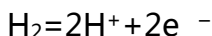
Bugungi kunda elektrodning mutloq potentsiali o' lcha sh juda qiyin. Shuning uchun amalda nisbiy elektrod potentsiali bilan ish ko' rila di.

Buning uchun mutloq qiymati 0 ga teng bo' lgan H_2 elektrodi bilan aniqlana yotgan metalla elektrodi o' ra sida galvanik element tuzilib hosil bo' lgan EYuK aniqlana yotgan metalling berila yotgan sharoitda gi potentsiali bo' la di.

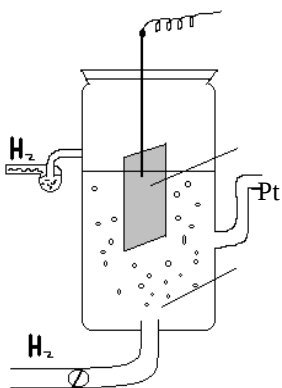
Agar aniqlana yotgan elektrod potentsiali $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (298 K) da , eritma ning aktiv ionlari konsentratsiyasi 1 mol/litrga teng bo' lsa , hosil bo' lgan elektrod potentsiali standart elektrod potentsiali deyila di. Standart elektrod potentsialining qiymati metalla qanchalik aktivla shib bo' rgan sa ri kichikla shib bo' ra di.

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarini bitta idishda olib bo'lsa, kimyoviy energiya issiqlik energiyasiga aylanadi.

Bunday elektrod sifatida standart vodород elektrodu quyidagicha tuzilgan. Biroz-bir silindrsimon kimyoviy idishga sulfat kislotasi H_2SO_4 ning 1molyar eritmasi solinib, o'sha sirti elektrolitga cho'ktirilgan platina kukuni bilan qoplangan platina plastinka si tushiriladi. Eritma harorati 298 K va idish ta'gida bosimi $P_{n_2} = 101.325 \text{ kPa}$ da gazsimon vodород bilan eritib, to'yintiriladi. Ushbu elektrodni platina Pt reaksiyada ishtirok etmaydi. Bunda Pt plastinka si sirtiga vodород ionlari qoplanadi.



Natijada $H_2/(Pt)2H^+$ chegarasida potensiallar ayirmasi vujudga keladi. Ana shu potensiallar ayirmasini 0 ga tengdeb qabul qilingan.



2 – rasm. Standart vodород elektrodu sxemasi.



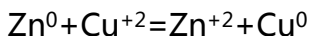
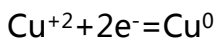
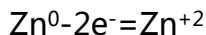
A ga r o ksidlo vchi va qa yta ruvchi mo dda la rni a lo hida idishla rga so linsa va bu idishla r ta shqi o' tka zgichla r o rqa li tuta shtirilsa , ele ktro nla r o' tka zgichda n o' ta bo shla ydi. Ushbu ja ra yonda kimyoviy ene rgiya ele ktr ene rgiyasiga a yla na di.

Kimyoviy ene rgiyani ele ktr ene rgiyaga a yla ntirib be ruvchi a sbo bga ga lva nik ele me nt de yila di.

Eng o ddiy ga lva nik ele me nt mis-ruh ga lva nik ele me nti bo' la di. Bunda Zn pla stinka si ZnSO_4 eritma siga tushirila di, Cu pla stinka si esa CuSO_4 eritma siga tushirilib, ushbu me ta lla r ta shqi za njir va ga lva no me tr o rqa li bir-biriga tuta shtirish na tija sida ta shqi za njir o rqa li ruhda n misga ele ktro nla r ha ra ka t qila bo shla ydi va to k hosil bo' la di.

Mis-ruh ga lva nik ele me ntining ele ktro n kimyoviy sxe ma si.

A (-)Zn / ZnSO₄ // CuSO₄ / Cu (+)K



Ga lva nik ele me ntda o ksidla nish jarayoni bo ra diga n ele ktro d a no d, qa yta rilish jarayoni bo ra diga n ele ktro d ka to d deyila di.

Ikkita ele ktro d o ra sida gi po te nsia lla r a yirma si ga lva nik ele me ntning ele ktr yurituvchi kuchi deyila di. Uning qiyma ti

$$E_K = E_K - E_A \text{ te ng bo' la di.}$$

Ka to d va a no dda gi ele ktro d po te nsia lla ri Ne rnst fo rmula si bila n hisobla na di.

$$0.059$$

$$E = E_0 + \frac{0.059}{n} \lg C_{\text{me}}^{+n}$$

E – me ta llning ele ktro d po te nsia li.

E₀ – me ta llning sta nda rt ele ktro d po te nsia li (ja dva lda be rilga n).

n – me ta ll bir a to mida n ikkilamchi atomiga bo ra diga n ele ktro nla r so ni.

C_{me}^{+n} - eritma da gi me ta lla rining ko nse ntra tsiyasi.

A ga r Cu - Zn ga lva nik ele me ntida $CuSO_4$ va $ZnSO_4$ eritma sining ko nse ntra tsiyala ri 1 mo l/l bo' lsa , u holda $E_{Cu/CuSO_4}$ po te nsi a li 0.34, $E_{Zn/ZnSO_4}$ po te nsi a li esa -0.76 ga te ng bo' la di va ga lva nik ele me ntida hosil bo' lga n ele ktr yurituvchi kuch

$$E_{Cu/CuSO_4} - E_{Zn/ZnSO_4}$$

Ya`ni: $E_{YUK} = E_K - E_A = 0,34 - (-0,76) = 1,1v$

A yrim me ta lla rning ele ktro d po te nsi a lla ri

($T=298\text{ K}$, $S_m=1m$)

T/r	Ele ktro dl a r	Po te nsi a l φ , v	№	Ele ktro dla r	Po te nsi a l φ , v
1.	Li/ Li ⁺	-3.04	15.	Cr/Cr ⁺³	-0.74
2.	Rb/Rb ⁺	-2.99	16.	Fe/Fe ⁺²	-0.44
3.	Cs/Cs ⁺	-2.93	17.	Cd/Cd ⁺²	-0.40
4.	K/K ⁺	-2.92	18.	Zn/Zn ⁺³	-0.34
5.	Ba/Ba ⁺²	-2.90	19.	Co/Co ⁺²	-0.28
6.	Sr/Sr ⁺²	-2.89	20.	Ni/Ni ⁺²	-0.25

7.	Ca/Ca ⁺²	-2.87	21.	Sn/Sn ⁺²	-0.14
8.	Na/Na ⁺	-2.71	22.	Pb/Pb ⁺²	-0.13
9.	La/La ⁺³	-2.52	23.	H ₂ /2H	0
10.	Mg/Mg ⁺²	-2.37	24.	Cu/Cu ⁺²	0.34
11.	Al/Al ⁺³	-1.66	25.	Ag/Ag ⁺	0.80
12.	Ti/Ti ⁺²	-1.63	26.	Hg/Hg ⁺²	0.85
13.	Mn/Mn ⁺²	-1.18	27.	Pt/Pt ⁺²	1.188
14.	Zn/Zn ⁺²	-0.76	28.	Au/Au ³⁺	1.498

Ga lva nik ele me nt yara tish uchun a lba tta 2, xil ele ktro d bo' lishi sha rt ema s. Fa qa t ele ktro d tushirilga n eritma la r ko nse ntra tsiyasi ha r xil bo' lishi ke ra k. Bunda y ga lva nik ele me ntlar ko nse ntra sio n ga lva nik ele me nt de yila di.

Ma sa la n bir-biri bila n tuta shtirilga n 2 ta Cu pla stinka si o lib, ula rning birini 0.1 M CuSO₄ eritma siga va 2 chisini 0.01 M CuSO₄ eritma siga tushirib va ushbu eritma la rni qo' shimcha KCl yoki bo shqa ko' prik bila n ula nsa , to k hosil bo' la di.

Bunda y ga lva nik ele me ntning sxe ma si quyida gicha bo' la di

(-) a no d Cu/Cu⁺² // Cu⁺² /Cu ka to d (+)

0.01 M 0.1 M

Ushbu ko nse ntra sio n ga lva nik ele me ntda ele ktro dla r te ngl a shguncha to k bo ra di, ya`ni $S_1 = S_2, E = 0$

Bunda y ga lva nik ele me ntl a rda EYuK quyida gicha to pila di.

$$E = \varphi_2 - \varphi_1 + \frac{0,059}{n} \lg \frac{C_2}{C_1};$$

Ma sa la la r va ma shqla r ye chish uchun sa vo lla r
1- Ma sa la .

Ma rga ne s ele ktro di o` z tuzi eritma sida  $-1,23 \text{ V}$  po te nsie a lga ega . (ya`ni $\varphi = -1.23$) Mn^{+2} io nla rining ko nse ntra tsiyasini a niqla ng.

Yechish: $\varphi_{\text{Mn/Mn}^{+2}}^0 = -1.18$ (ja dva l) Ne rnst te ngl a ma si bo` yicha

$$\varphi = \varphi^0 + \frac{0.059}{n} \lg C_{\text{me}}$$

Be rilga n qiyma tla rni te ngl a ma ga qo` yamiz:

$$-1.23 = -1.18 + \frac{0.059}{n} \lg C_{me}$$

bunda

$$\lg C_{me} = \frac{-0.05}{0.029} = 1.729$$

$$S_{Mn/Mn^{+2}} = 0.02 \text{ mo l/l}$$

2- Ma sa la .

Io nla r ko nse ntra tsiyasi $Ni^{+2} = 0.01 \text{ mo l/l}$ / $Cu^{+2} / = 0.1 \text{ mo l/l}$ bo' lga n mis – nika l ga lva nik ele me nitning sxema sini tuzing, ele ktroda lga ra yonlaning ele ktro d t engla ma sini tuzing va ele ktr yurituvchi kuchni hisoblang.

$$\text{Yechish: } \varphi_{Ni/Ni^{+2}}^0 = -0.25 \quad \varphi_{Cu/Cu^{+2}} = 0.34$$

Ga lva nik ele me nt sxema si.

Katod $(+)Cu/Cu^{+2} // Ni^{+2}/Ni (-)$ anod.

Oksidlanish va qaytarilish jarayoni.



$$E = \varphi_K - \varphi_A = \varphi_{Cu/Cu^{+2}} - \varphi_{Ni/Ni^{+2}}$$

Ne rnit te ngla ma si bo' yicha

$$\varphi = \varphi^e + \frac{0,059}{n} \text{Lg } C_{me}$$

Ga lva nik ele me ntning ele ktr yurituvchi kuchini a niqla sh uchun a lo hida o linga n ele ktro dla rda gi pote nsia lni a niqla ymiz.

$$\varphi_{\text{Cu/Cu}^{+2}} = 0.34 + \frac{0,059}{2} \cdot \text{Lg } 0.1 = 0.31.$$

$$\varphi_{\text{Ni/Ni}^{+2}} = -0.25 + \frac{0,059}{2} \cdot \text{Lg } 0.01 = - 0.309.$$

$$E = 0,3 \cdot 10 - (- 0,309) = 0,619 \text{ V.}$$

3. Vo do ro d ele ktro d po te nsia li va me ta lning sta nda rt ele ktro d po te nsia li ha qida tushuncha la rni izo xla ng.

4. Ga lva nik ele me nt ishla ga nda ele ktro dla rda qa nda y ja ra yonla r bo ra di.

5. Qa nda y fo rmula bila n ele ktro dla rda gi po te nsia l va ga lva nik ele me ntning ele ktr yurituvchi kuchi hisobla na di (miso l bila n tushuntiring)

6. Ko nse ntra tsiyasi 0.01 N ga te ng bo' lga n Fe^{+2} eritma sining po te nsia lini hisobla ng.

7. $\text{K/K}^+ // \text{Ag}^+/\text{Ag}$ ga lva nik ele me ntini EYuKni a niqla ng, a ga r K^+ io nla rning eritma da gi ko nse ntra tsiyasi 0.1 N va Ag^+ niki esa 1 N ga te ng bo' lsa .

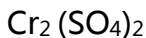
ELE KTRO LIZ

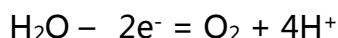
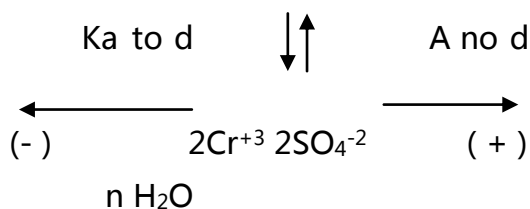
Ele ktro liz – bu ele ktr to ki ta `sirida ele ktro lit eritma la rda yoki suyuqla nma la rda bo ra diga n o ksida nish-qa yta rilish re a ksiyala ri. Ele ktro lizni a ma lga o shirish uchun o' zga rma s to k ma nba i, ele ktro dla r (2 ta ele ktro d (-) qutbga ka to d, (+) qutbga a no dla rni), ele ktro lizla r ya`ni ele ktro liz va nna si va ele ktro liz qilinishi ke ra k bo' lga n eritma yoki suyuqla nma bo' lishi ke ra k.

Ele ktro liz ja ra yonida ele ktro dla rda a jra lib chiqa diga n mo dda la r ele ktro liz qilina diga n mo dda ga bog' liq bo' la di.

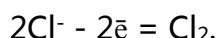
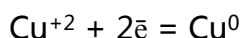
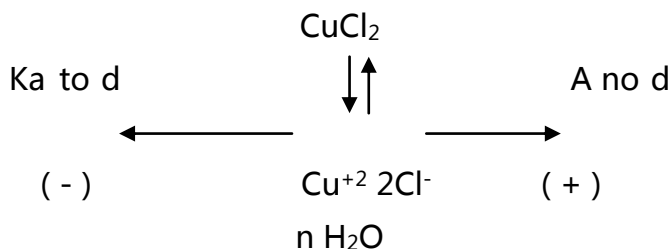
A ga r eritma ele ktro liz qilina yotga n bo' lsa , u holda ka to dda a jra lib chiqa diga n mo dda me ta lning a ktivlik qa to rida tutga n o' rniga bog' liq bo' la di, ya`ni tuz me ta li kuchla nish qa to rida Al ga cha jo yla shga n bo' lsa , u holda ka to dda suvning vo do ro d io ni qa yta rila di.

A ga r me ta ll kuchla nish qa to rida Al da n H_2 ga cha jo yla shga n bo' lsa , ka to dda o ldi n me ta ll so' ngra H a jra lib chiqa di.





A ga r tuzda gi me ta ll a ktivlik qa to rida vo do ro dda n ke yin jo yla shga n bo' lsa , u holda ka to dda fa qa t me ta lning o' zi qa yta rila di.



Tuz suyuqla nma la ri ele ktro liz qilinga nda ka to dda fa qa t me ta ll a jra lib chiqa di. A no dda esa kislo ro dsiz tuz bo' lsa , kislo ta qo ldig' i o ksidla na di. Ele ktro liz ja ra yonida ele ktro dla rda a jra lib chiqa diga n mo dda ma ssa si Fa ra de y fo rmula si bila n to pila di.

$$m = \frac{E \cdot i \cdot t}{96500} \text{ (cek - t)} \quad m = \frac{E \cdot i \cdot t}{26,8}$$

E – a jra lib chiqa diga n mo dda ning kimyoviy ekviva le nti.

96500 – Fa ra de y do imiysi.

i – ele ktro dla rda o' ta diga n to k kuchi.

t – ele ktro liz va qti.

Fa ra de y qo nunla ri

1. Ele ktro liz ja ra yonida ele ktro dla rda a jra lib chiqa diga n mo dda miqdo ri ele ktro litda n o' tga n to k kuchiga to' g' ri pro po rsio na l ($m = K_E \cdot Q = K_E \cdot I \cdot t$).

2. Turli ele ktro lit eritma la rda n yoki suyuqla nma la rda n bir xil miqdo rda ele ktr to ki o' tga nda ele ktro dla rda ekviva le nt miqdo rda modda a jra lib chiqa di.

Fa ra de y qo nuni xulo sa la ri

a) Ele ktr to kiga qa ra b ele ktro dla rda a jra lib chiqqan mo dda miqdo rini, elektrolit eritmadan o' tgan tok kuchiga proportsional bo' ladi.

b) A jra lib chiqqan mo dda miqdo riga qa ra b to k kuchini aniqlash mumkin.

Ma sa la , ma shq va sa vo lla r

1. ZnCl_2 eritma si 5 A to k kuchi 0.5 so a t da vo mida ele ktro lizla ndi.

Ele ktro d ja ra yonla rining ele ktro n te ngla ma sini tuzing.

A no dda a jra lib chiqa diga n ga zning ha jmini hisobla ng.

Fa ra de y qo nunla rini ifo da lo vchi te ngla ma .

$$V_0 = \frac{V_{2 \text{ ekv}} \cdot I \cdot t}{F}$$

Bu ye rda V_0 va V_2 ekv-ele ktro dda a jra lib chiqqan ga zning ha jmi va mo lyar ekviva le nt ha jmi.

I-to k kuchi.

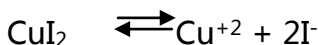
F-Fa ra de y do imiysi (96487 K)

$$V(\text{Cl}_2)_{2 \text{ ekv}} = 11,2 \text{ l.}$$

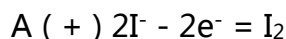
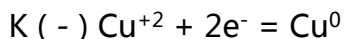
$$V_0(\text{Cl}) = \frac{11,2 \cdot 5 \cdot 1800}{96487} = 1.04 \text{ l}$$

2. CuI_2 eritma sida n 3 so a t da vo mida 10 A to k o' tka zilsa , ele ktro dda bo ra diga n ja ra yonni ko' rsa ting va ka to dda a jra lib chiqa diga n misning ma ssa sini a niqla ng.

Yechish:



n H₂O



Fa ra de y te ngla ma si o rqa li mis miqdo rini a niqla ymiz.

$$M = \frac{E_{Cu} \cdot I \cdot t}{96487}; \quad E_{Cu} = 31,77 \text{ g/ekv}$$

$$M = \frac{31,77 \cdot 10A \cdot 10800}{96487} = 35,56 \text{ gra mm}$$

3. Ele ktro liz de b qa nda y ja ra yonga a ytila di.
4. Fa ra de y qo nuni va te ngla ma sini aytib bering.
5. 1/HCl da Cl₂ to' liq a jra lib chiqish uchun qa ncha va qt ke ra k (no rma l sha ro itda)? To k kuchi 10 A C_{HCl} = 2 mo l/l.
6. Zn(NO₃)₂, ZnCl₂, BiCl₃ eritma la rini ele ktro liz qiling.
7. 1 so a t 28 min 2 A to k kuchi eritma ga be rilga nda 6.5 g me ta ll a jra lib chiqa di. Me ta llning mo lar ekviva le nt ma ssa sini a niqla ng.

KO RRO ZIYA

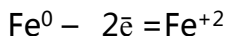
Ko rro ziya de b me ta lning ta shqi muhit ta `sirida ye mirilishiga a ytila di. Ko rro ziya 2 xil bo' la di.

a). Kimyoviy ko rro ziya.

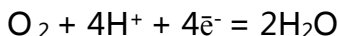
b). Elektrokimyoviy ko rro ziya.

Kimyoviy ko rro ziyada to k hosil bo' lma sda n fa qa t kimyoviy re a ksiya so dir bo' la di. Ele ktrokimyoviy ko rro ziya to k ta `sirida hosil bo' la di. Ma sa la n, SO_2 , CO_2 , H_2S na m ha vo da to k o' tka zish qo biliyatiga ega bo' la di. Ula r ta rkibida gi me ta ll sirtida ga lva nik ele me nt hosil bo' lishiga sha ro it tug' ila di va uning na tija sida me ta ll ye mirila di.

Po' la t elektrokimyoviy ko rro ziyaga uchra ga nda a no d qism la rida (te mir krista lla ri) o ksidla nish ja ra yoni ke ta di.



Ka to d qismida esa qa yta rilish re a ksiyasi ke ta di:



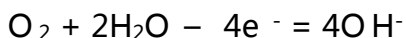
Ja ra yon uchun $\text{pH} = 7$ ga te ng bo' la di.

Demak, $\text{pH} = 7 < 0.86$ kichik bo'lgan metallar (kuchlanishqatorida kumushga chosidlanadi).

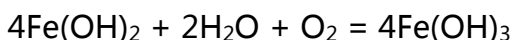
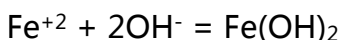
Kislotali muhitda :



neytral va oksidlovchi muhitda :



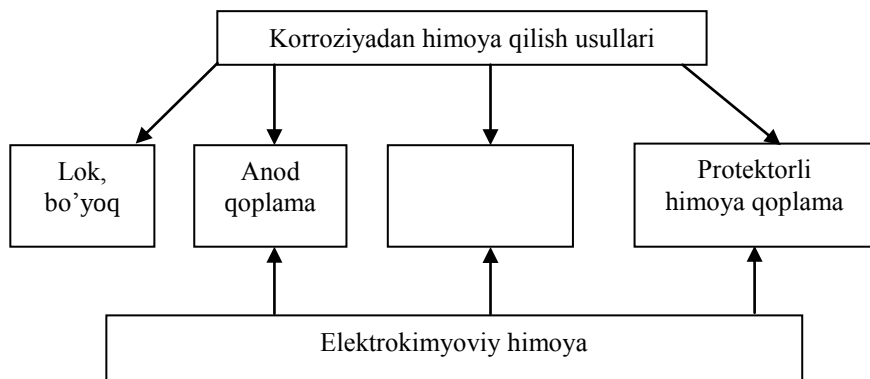
Suvli muhitda korroziya mahsuloti metall gidrooksididir. Tez uchun bu jarayon bosqichda boradi.



Metallar korroziyasida saqlash usullari

Odatdagi sharoitda ishlatiladigan metallar va ularning qotishmalarini korroziya to'liq saqlash o'lmasdi, lekin korroziyani keskin kamaytirish mumkin. Masalan metall yuzasini bo'yov, lak yoki qoplama bilan havonamitadan siridan saqlash mumkin. Ammo qoplamaning sirti buzilishi korroziyasining boshlanishiga olib keladi.

Korroziyadan himoya qilish usullari nisbatan pasivroq metall bilan qoplash mumkin, masalan, ruh, qalay bilan qoplash mumkin.



7-8- LABORATORIYA ISHLARI

Gallanik elementining ishlatish prinsipi. Tuzlarning elektroliz va metallar korroziyasi

Ishning maqsadi

Metall-elektrolit chegarasida qo'shilma elektrolit qavatini potentsiallar a yirmasining hosil bo'lishi, metallarning standart elektrod potentsialini bilish.

Ne rinst formula si, me ta ll ka to d, me ta ll a no d, ele ktro dla rning po lyariza tsiyasini o' rga nish. Ele ktr yurituvchi kuchni bilish sha rt.

Ele ktro liz jarayonining mo xiyatini bilish. Eritma la r ele ktro lizida io nla rning za ryadsizla nish ke tma - ke tligini o' rga nish. Ele ktro lit eritma la ri va suyuqla ma la rining ine rt va eriydiga n a no d ishtiro kida ele ktro liz qo nunla rini bilish.

Kimyoviy ko rro ziya (ga zli, suyuq), elektrokimyoviy (ga lva no ko rro ziya va ele ktro ko rro ziya) ko rro ziyani bilish. Me ta lla rning turli pH muhitida kimyoviy va elektrokimyoviy ko rro ziyasining mo xiyatini miso lla rda tushuntirishni bilish. Me ta lla rni ko rro ziyada n muho fa za qilish usulla rini bilish.

Ishning ba ja rilishi

1.Ga lva nik ele me nt

1- ta jriba . Birinchi sta ka nga $\frac{3}{4}$ ha jmga cha 1M ruh sulfa t eritma sida n quying va eritma ga ruh pla stinka sini tushiring; ikkinchi sta ka nga ha m shuncha ha jm 1M mis sulfa t eritma sida n quying va eritma ga mis pla stinka sini tushiring. Eritma la rni

ele ktro lit ko' prikcha bila n bog' lang va me ta ll pla stinka la rini sim bila n ga lva no me trga ula ng. Ele ktr to ki hosil bo' lishi na tija sida ga lva no me tr stre lka sining o g' ishini kuza ting.

Ga lva nik ele me ntning e.yu.k. ini hisobla ng va ele ktro nla rning ta shqi za njir bo' yicha yo' na lishini ko' rsa ting.

Ta jriba na tija la rini yozing. Tuzilga n ga lva nik ele me nt $Zn/ZnSO_4/CuSO_4/Cu$ e ktro litla rida bo ra diga n kimyoviy jarayonla rning te ngla ma la rini va to k hosil qiluvchi kimyoviy re a ksiyaning umumiy te ngla ma sini yozing.

Quyida gi ga lva nik ele me ntlar ning ta shqi za njirida ele ktro nla rning yo' na lishini ko' rsa ting: $Ni/Ni;SO_4//FeSO_4/Fe;Zn/ZnSO_4/FeSO_4/Fe$.

2. Suvli eritma la r ele ktro lizi

2- ta jriba . Ikki va le ntli qa lay xlo ridining ele ktro lizi.

Ele ktro lizyorni (U simo n trubka ni) qa lay xlo ridi eritma si bila n to' ldiring. Ele ktro lizyorning ikka la tirsaga gra fit ele ktro dla r tushiring va ula rni mis sim bila n to k ma nba iga ula ng. Ka to dda qa la y kristalla rining hosil bo' lishini kuza ting. Ka to d

jarayonining tenglama sini yozing. 2-3 minut davomida to'rtka zangandan so'ng, anodni chiqarib oling, anodsa thiga 3-4 to'mchidan ka'liyyo did va kramal eritmalaridan to'mizing va ko'krang bo'lishini kuza ting. Kramal I_2 molekulari bilan ko'krangli kompleks hosil qilishini hisobga olib, anod jarayonining tenglama sini yozing va eritma rangining o'zgarishini tushuntiring.

3- tajriba . Qalayyo didning elektrolizi.

Probirka ning $\frac{3}{4}$ hajmiga chalaqalayyo did eritmasidan qo'yib, unga 5-6 to'mchidan fenolftalein va kramal eritmasidan to'mizing. Eritmani alalashtirib, so'ngra elektrolizorga quyung. Grafik elektrolizni tushirib, ularni to'kma nbaiga yoki to'g'rilagichga ulang.

Tajribana tija larini yozing. Katod va anod atrofidal eritmalarning o'zgarishini kuza ting, katod va anod jarayonlarining tenglama sini keltiring. Katod va anod eritma rangining o'zgarishini tushuntiring.

4- tajriba . Natriy sulfat eritma sini lakmus bilan

alalashtirung va hosil bo'lgan eritmani elektrolizorga quyung. Eritma o'rqa li elektroliz to'ki

o' tka zing va ele ktro dla r a tro fida eritma ra ngining o' zga rishini kuza ting.

Ta jriba na tija la rini yozing. A no d va ka to d jarayonla ri te ngla ma la rini keltiring. Ka to d va a no dda qa nda y mo dda hosil bo' la di? Nima sa ba bda n ele ktro dla r a tro fida eritma ra ngi o' zga ra di?

5- ta jriba . Gra fit va mis ele ktro dla r ishtiro kida mis sulfa tning ele ktro lizi.

Ele ktro lizyorga mis sulfa ti eritma sida n quyig, unga gra fit ele ktro dla r tushiring va eritma o rqa li ele ktr to ki o' tka zing. Bir ne cha minutda n so' ng ka to dda qizil ra ngli mis hosil bo' lga nini kuza ting. Ka to d va a no d jarayonrla rining te ngla ma sini yozing. To' g' rila gich ula nga n simla rning o' rnini a lma shtirib ula ng: mis bila n qo pla nga n ele ktro d endi a no dga ula na di. To k o' tka zing va misning a no dda n ka to dga o' tishini kuza ting. Ka to d va a no d jarayonla rining te ngla ma la rini keltiring.

3. Me ta lla r ko rro ziyasi

6- ta jriba . Ruxning sulfa t kislo ta bila n mis ishtiro kida va mis ishtiro kisiz o' za ro ta `siri.

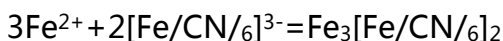
Pro birka ga 3-5 ml 2n. sulfa t kislo ta eritma sida n quying va ustiga to za ruh bo' la kcha sida n ta shla ng. Vo do ro d a jra lib chiqa dimi?

To za mis simni pro birka da gi ruh bo' la kcha siga te kkizing. Vo do ro d a jra lishining inte nsivligi qa nda y o' zga ra di? Endi qa ysi me ta llda vo do ro d a jra lib chiqyapti? Mis simni ruh bo' la gida n a jra ting va vo do ro d a jra lishining inte nsivligini ta qqo sla ng. Ruh-mis juftida gi qa ysi me ta lning za ryadi ma nfiy? Shu me ta lla rda n qa ysi biri vo do ro d io nla ri uchun ka to d va zifa sini ba ja ra di?

Ta jriba da kuza tilga n hodisala rni yozing va ula rni tushuntiring. Hosil bo' la diga n ga lva nik ele me ntning ishla sh sxe ma sini izo hla ng.

7- ta jriba . Ruhla nga n va ka liyla nga n te mirning ko rro ziyasi.

Ikkita pro birka ga yarim ha jmga cha distilla nga n suv, 3 to mchida n 2n. sulfa t kislo ta va qizil qo n tuzi $K_3[Fe/CN/6]$ eritma la rida n to mizing. Qizil qo n tuzi ikki va le ntli te mir io nla ri uchun re a ktiv bo' lib, bu io nla r bila n inte nsiv ko' k ra ng hosil qila di:



Ko' k ra ngli ko mple ks.

Eritma la rni shisha ta yoqcha bila n a ra la shtiring. Ikkita skre pka ni /qog' oz qiskichni/ qumqog' oz bila n to za la ng, birinchisiga ruh bo' la kcha sini, ikkinchisiga esa qa la y bo' la gini ma hka m qistiring va ula rni pro birka la rda gi eritma la rga tushiring. Bir ne cha minutda n so' ng pro birka la rning birida nima kuza tila di? Eritma ning ra ngi o' zga rishini qa nda y tushuntirsa bo' la di? Nima uchun te mir-ruh jufti tushirilga n pro birka da ra ng o' zga rishi ke chro q pa ydo bo' la di? Ruhla nga n va qa la yla nga n te mir ko rro ziyasi jarayonida ele ktro nla r o' tishining sxe ma sini tuzing. Sa qlo vchi qavat shika stla nga nda me ta lla rning qa ysi biri te mirni ko rro ziyada n muho fa za qila di.

Ada biyotla r

1. Muhitdino v X.X. Kimyo. Ma `ruza ma tni. - To shke nt, ToshDTU, 2004. -211 b.

2. Muhitdino v X.X. va bo shqa la r. «Umumiy kimyo» kursida n la bo ra to riya ishla ri bo' yicha me to dik ko' rsa tma la r. -To shke nt, ToshDTU, 1999. - 83 b.

MUNDA RIJA

Kirish.....	3
Laboratoriya ishlari vaqtida ko' riladigan ehtiyot choralari.....	4
"Kimyo" fanlni bo' yicha reyting jadvali.....	8
"Umumiy kimyo" - fani bo' yicha laboratoriya va amaliy mashg' ulotlarning kalendar rejasi.....	10
1- a ma liy mashg' ulot. A no rga nik birikma la rning a so siy sinfla ri	12
2- ama liy mashg' ulot. Kimyoning a so siy qo nunla ri.....	24
1- la bo ra to riy a ishi. Me ta ll ekviva le ntining	29

mo lar		
ma ssa sini		
a niqla sh.....		
3- ama liy mashg' ulot. Termakimyo	32	
.....		
2- la bo ra to riya ishi. Tuzning erish issiqlik	40	
effe ktini a niqla sh.		
4- ama liy mashg' ulot. A to m tuzilishi	44	
.....		
5- ama liy mashg' ulot. Kimyoviy	56	
kine tika		
3- la bo ra to riya ishi. Re a ksiya te zligi va unga	63	
ta `sir		
etuvchi o milla r. Kimyoviy		
muvo za na t.....		
6- ama liy mashg' ulot. Eritma la r	66	
.....		
4- la bo ra to riya ishi. Be rilga n	78	
ko nse ntra tsiyada gi		
eritma la rni ta yyorla sh		
.....		
7- ama liy mashg' ulot. Ele ktro lit eritma la r.	83	
Tuzla rning gidro lizi		
.....		

5- la bo ra to riya ishi. Ele ktro lit eritma la rda gi 94
re a ksiyala r.

Tuzla rning gidro lizi.....

....

8- ama liy mashg' ulot. Oksidla nish qa yta rilish 97
re a ksiyala ri.....

6- la bo ra to riya ishi. Oksidla nish qa yta rilish 118
re a ksiyala ri.....

9- ama liy mashg' ulot. Elektrokimyo 121

.....

7-8- la bo ra to riya ishlari. Ga lva nik 131
ele me ntning ishla sh prinsipi.

Tuzla rning ele ktro lizi va me ta lla r ko rro ziyasi

.....

Ada biyotla r 134

.....