

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY TALIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

Kimyo kafedrasida

“UMUMIY KIMYO”

fanidan

O'QUV – USLUBIY MAJMU'A



Bilim sohasi:	500000 - Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	510000 - Biologik va turdosh fanlar
Ta'lim yo'nalishi:	60510100 - Biologiya

Namangan

O'quv uslubiy majmua 2023 yil O'R OO'MTV tomonidan № BD 5140100-2.04. raqami bilan 2023 yil 25 avgustagi ___- sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchi: **R.Dehqonov** – k.f.n., dotsent

Taqrizchilar:

T.Saypiyev, NamDU, texnika fanlari nomzodi, dotsent.

Sh.Abdullayev, NamDU, kimyo fanlari doktori, professor.

O'quv uslubiy majmua Namangan davlat universiteti Kengashininig 2023 yil "___" _____ "___" - son yig'ilishida ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

MUNDARIJA		
№		bet
1	O'quv materiallar.....	
2	Ma'ruzalar matni.....	
3	Laboratoriya mashg'ulotlari.....	
4	Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari.....	
5	Glossariy.....	
6	Ilovalar.....	
7	Fan dasturi.....	
8	Ishchi fan dasturi.....	
9	Tarqatma materiallar.....	
10	Testlar.....	

O'QUV MATERIALLAR

MA'RUZALAR MATNI

MA'RUZA № 1

UMUMIY KIMYO FANIGA KIRISH. ATOM TUZILISHI. KIMYOVIY BOG'LANISH.

REJA:

1. Kirish
2. Atom-molekulyar ta'limot
3. Molekulyar ta'limot
4. Kimyoviy bog'lanish.

Kimyo tabiat haqidagi fan bo'lib, u boshqa tabiiyot fanlari (fizika, biologiya, mineralogiya) kabi moddiy jismlar to'g'risida bizga atroflicha ma'lumot beradi, u jonli va jonsiz tabiatni tashkil etgan moddalarni, ularning xossalarini, tuzilishini, bir-biriga aylanishini, shular natijasida ro'y beradigan o'zgarishlarni va bu o'zgarishlar orasidagi bog'lanishlarni tekshiradi. Qisqa qilib aytganda, kimyo-moddalar va ularda bo'ladigan o'zgarishlar haqidagi fandır.

Kimyoviy o'zgarishlarda (reaksiyalarda) dastlabki moddalardan, ya'ni xom-ashyodan boshqa tarkibga va boshqa xossalarga ega bo'lgan maxsulotlar olinadi. Kimyoviy jarayonlarni borishi reaksiyada ishtirok etadigan moddalarning tarkibiga, ularni tashkil etuvchi zarrachalarning tuzilishiga bog'liq. Shuning uchun moddalarning tuzilishi bilan ularning reaksiyaga kirisha olish qobiliyati orasidagi bog'lanishni o'rganish katta ahamiyatga ega. Biz kimyoviy jarayonlarni ma'lum maqsad bilan amalga oshiramiz va ularni o'zimiz uchun kerakli tomonga yo'naltirib, istalgan fizikaviy, kimyoviy, biologik va xokazo xossalarga ega bo'lgan moddalar hosil qilishimiz mumkin.

Insonlar bundan bir necha ming yil avvaldanoq rudalardan metallar ajratib olishda, metallarni qotishmalarini tayyorlash, shisha pishirish va shunga oxshashlarda kimyoviy hodisalardan keng foydalanib kelganlar. Rus olimi M.V.Lomonosov o'zining 1751 yilda nashr etilgan "Kimyoning foydasi haqida ikki ogiz so'z" asarida "Kimyo o'z qo'llarini inson extiyoji bilan bog'liq bo'lgan hamma ishlarga cho'zmoqda. Qayerga qaramaylik, qayerga nazar solmaylik, hamma yerda bizning ko'z oldimizda kimyoning tadbiiq etilishidan qo'lga kiritilgan yutuqlar gavdalanadi" degan edi. Kimyo xalq xo'jaligining barcha sohalarida keng qo'llanilmoqda.

M.V.Lomonosov 1741 yilda o'zining "Matematik kimyo elementlari" nomli asarida atom -molekulyar nazariyani quyidagicha ta'rifladi:

1) Barcha moddalar "korpuskula"lardan iborat bo'lib, ular bir-biridan oraliq fazo bilan ajralgandır.(Lomonosovning "korpuskula" termini hozirgi molekula ma'nosiga ega);

2) Korpuskulalar to'xtovsiz harakatda bo'ladi;

3) Korpuskulalar elementlardan tashkil topgan (Lomonosovning element tushunchasi hozirgi atom ma'nosiga ega.) Elementlar ham to'xtovsiz harakatlanadi;

4) Elementlar aniq massaga va o'lchamga ega.

5) Oddiy moddalarning korpuskulalari bir xil elementlardan, murakkab moddalarning korpuskulalari turli elementlardan tuzilgan.

M.V.Lomonosovdan qariyb yarim asr keyin, ingliz olimi D.Dalton kimyo va fizika sohasida yig'ilgan tekshirish natijalarini atomistik ta'limot asosida talqin qildi; u atomistikaga asoslanib, karrali nisbatlar qonunini yaratdi. U 1808 yilda o'zining "Novaya sistema ximicheskoy filosofii" nomli asarida atomistik ta'limotni quyidagicha ta'rifladi:

a) Moddalar nihoyatda mayda zarrachalar - atomlardan tuzilgan, atom yanada kichikroq zarrachaga bo'lina olmaydi;

b) Har qaysi kimyoviy element faqat o'ziga xos "oddiy" atomlardan tuzilgan bo'lib, bu atomlar boshqa element atomlaridan farq qiladi, har bir elementning atomi o'ziga xos og'irlik va o'lchamga ega;

v) Kimyoviy reaksiya vaqtida turli elementlarning "oddiy" atomlari o'zaro aniq va o'zgarmas butun sonlar nisbatida birikib, murakkab atomlarni hosil qiladi;

g) Faqat boshqa-boshqa xossalarga ega bo'lgan atomlarga o'zaro birika oladi, bir elementning atomlari hech qachon o'zaro kimyoviy reaksiyaga kirisha olmaydi.Ular faqat bir-biridan itariladi.

Dalton kimyoning asosiy qonunlarini izohlab berdi. U kimyoviy element tushunchasiga aniq ta'rif berdi: "Kimyoviy element bir xil xossalar bilan xarakterlanadigan atomlar turidir". Undan tashqari Dalton "atom og'irlik" (ya'ni atomning nisbiy og'irligi) tushunchasini kiritdi, vodorodning atom og'irligini shartli ravishda 1 ga teng deb qabul qildi.

Dalton ta'limotida kamchiliklar borligi o'sha vaqtdayoq ma'lum bo'ldi. Dalton ta'limoti oddiy moddalarning molekulari bo'lishini inkor qildi. M.V.Lomonosov ta'limoti Dalton ta'limotidan afzal bo'lib chiqdi.

Lomonosov ta'limoti turli xossalari atomlar bilan bir qatorda bir xil xossali atomlarning ham o'zaro birika olishga yo'l qo'yar edi. Molekula bu berilgan moddaning kimyoviy xossalarga ega bo'lgan eng kichik zarrachadir. Molekulaning kimyoviy xossalari uning tarkibi va kimyoviy tuzilishi bilan aniqlanadi.

Atom bu kimyoviy elementlarning oddiy va murakkab moddalar tarkibiga kiradigan eng kichik zarrachadir. Elementning kimyoviy xossalari uning atomining tuzilishi bilan aniqlanadi.¹

Atom - bu musbat zaryadlangan atom yadrosi bilan manfiy zaryadlangan elektronlardan tashkil topgan elektroneytral zarrachadir. Kimyoviy element - bu yadrosining musbat zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turidir. Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, tabiatda bitta elementning massasi turli bo'lgan atomlari mavjud bo'lishi mumkin. Masalan, xlorning massasi 35 va 37 bo'lgan atomlari uchraydi. Bu atomlarning yadrolarida protonlar soni bir xil, lekin neytronlar soni har xil bo'ladi. Elementning yadro zaryadlari bir xil lekin massa sonlari turlicha bo'lgan atomlar turlari izotoplar deyiladi.

Elementning atom massasi uning barcha tabiiy izotoplari massalarini shu izotoplarning tarqalganlik darajasi e'tiborga olingan o'rtacha qiymatiga ega. Masalan tabiiy CL ning 75.4% massa soni 35 bo'lgan izotopdan va 24.6% massa soni 37 bo'lgan izotopdan iborat; CL ning o'rtacha atom massasi 35.453.

Hozirgi tasavvurlarga ko'ra moddalar gaz va bug' holatida molekulalardan tarkib topgan bo'ladi. Molekulyar strukturaga ega bo'lgan moddalargina qattiq (kristall) holatida ham molekulalardan tarkib topadi. Bularga, masalan, organik moddalar, metallmaslar ayrim istisnolardan tashqari SO_2 , N_2O kiradi.

Qattiq (kristall) anorganik moddalarning ko'pchiligida molekulyar struktura bo'lmaydi. Ular molekulalardan emas, balki boshqa zarrachalardan (ionlardan, atomlardan) tarkib topgan va makrojismlar holida mavjud bo'ladi (NaCl kristallari, kvarts zarrachalari, temir parchasi va boshqalar).¹

Agar anorganik makrojismlar bitta kimyoviy elementning bir xil atomlaridan tarkib topgan bo'lsa, u holda kimyoviy birikmalar bo'ladi.

Molekulyar strukturali moddalarda molekulalar orasidagi kimyoviy bog'lanish puxtaligi molekula ichidagi atomlar orasidagi bog'lanishga qaraganda bo'shroq bo'ladi. Shu sababli ularning suyuqlanish va qaynash temperaturasi nisbatan past bo'ladi. Nomolekulyar strukturadagi moddalarda zarrachalar orasidagi kimyoviy bog'lanish juda puxta bo'ladi. Shu sababli ularning suyuqlanish va qaynash temperaturasi ham yuqori bo'ladi. Kristallarning ma'lum shaklga va anizotropik xossasiga ega bo'lishi ularning ichki tuzilishidan, tarkibiy qismlarning ma'lum qonun asosida joylashuvidan kelib chiqadi.

1912 yilda rentgen nuri yordamida kristallarning ichki tuzilishini aniqlash mumkin bo'lganidan so'ng, bu fikr to'la tasdiqlandi. Tekshirishlarning ko'rsatishicha, kristall moddani tashkil qilgan zarrachalar fazoda ma'lum tartib bilan joylashib, fazoviy kristall panjara hosil qiladi.

Kristall panjarada tarkibiy qismlar joylashgan nuqtalar kristall panjaraning tugunlari deyiladi.

Panjara tugunlarida turgan zarrachaning tabiatiga qarab, asosan 4 xil kristall panjara bo'ladi. Bular ionli, atomli, molekulyar, metalli panjaralardir.

Ionli panjara tugunlarida ionlar turadi. Qarama-qarshi ishorali ionlar navbatma navbat joylashadi. Ko'pchilik anorganik moddalar oksidlar, asoslar, tuzlar kristall ionli panjaradan iboratdir. Masalan, natriy xlor tuzi kristall panjarasining tugunlarida Na va Cl ionlari turadi. Na ni har qaysi ioni Cl ning 6 ta ioni bilan qurshalgan. NaCl kristallida koordinatsion son 6 ga teng, koordinatsion sonning qiymati, asosan zarrachalar radiusining o'zaro nisbatiga bog'liq, ularning bir-biridan ayirmasi kamaygan sari koordinatsion son ko'payadi. Ionli panjarada o'zaro tortishish juda kuchli bo'ladi. Shu sababli ionli panjara kristallarining suyuqlanish darajasi juda yuqoridir. Masalan: NaCl t_s -800°C, t_k -1413°C.

Atomli panjaraning tugunlarida atom turadi. Olmos bilan grafit kristallarining panjara tugunlarida uglerod atomi joylashgan. Olmos kristallida tetraedr burchagida joylashgan to'rtta uglerod atomi bir-biri bilan kovalent kuch orqali tortishib turadi. Grafitda esa uglerod atomlari qatlamlarga joylashgan. Ikki qatlamdagi uglerod atomlari bir-birini kuchsiz tortadi, Ular Vander-Val's kuchi orqali tortishib turadi. Grafitning yumshoqligi ana shundan kelib chiqadi.

Metalli panjara metallarga xosdir. Panjara tugunlarida metall ioni joylashgan bo'ladi. Yadro bilan kuchsiz bog'langan valent elektronlar (sirtqi qavatdagi elektronlar) musbat zaryadlangan metall ionlari orasida harakat qiladi. Ma'lum atomga bog'lanmagan va bir qancha atomlarning qaramog'ida bo'lgan erkin harakat qiluvchi bunday elektronlar "elektronlar gazi" deyiladi. Shunday qilib ionlar kollektivi elektronlar kollektivi bilan tortishib turadi. Bunday bog'lanish metall bog'lanish deyiladi. Metall bog'lanish anchagina kuchlidir. Shu sababli metallar ancha mustahkam va qiyin suyuqlanuvchan bo'ladi.

Grafik formulalar, boshqacha aytganda tuzilish formulalari – bular har qaysi bog'lovchi elektronlar jufti chiziqcha bilan tasvirlangan formulalardir.

Kimyoviy bog'lanish deganda biz, atomlararo ta'sir etuvchi va ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchlarni tushunmog'imiz kerak.

Kimyoviy bog'lanishning kelib chiqish sababi shundaki, atom yoki ionlar bir-biri bilan birikkanda ularning umumiy energiya zapasi ular ayrim-ayrim holda bo'lganlaridagiga qaraganda kamroq qiymatga ega bo'ladi va sistema barqarorroq holatni egallaydi. Agar biror sistema bir holatdan ikkinchi holatga o'tganda uning energiya zapasi kamaysa, bu hodisani "Sistema energetikaviy manfaatga ega bo'ldi" degan so'z bilan tavsiflanadi. Demak, atomlardan molekularlar hosil bo'lishining sababi, sistemada energetikaviy manfaatning sodir bo'lishidir. Kimyoviy bog'lanish - bog'lanish energiyasi va bog'lanish uzunligi nomli ikki kattalik bilan xarakterlanadi.

Kimyoviy bog'lanish quyidagi uchta asosiy tipdan iborat: kovalent, ion, metall bog'lanish. Kimyoviy bog'lanishning ikkinchi darajadagi ko'rinishlari qatoriga: molekulararo bog'lanish hamda, vodorod bog'lanish kiradi.

Kimyoviy bog'lanish valentlik bilan xarakterlanadi. Valentlik, umuman aytganda, o'zaro birikuvchi atomlar orasida hosil bo'lgan bog'lanishlar sonini ko'rsatadi. Valentlik, u yoki bu element atomining o'z atrofida boshqa bir necha atomni ushlab tura olish qobiliyatini xarakterlaydi.

Kimyoviy elementlarning atomlari o'zaro uch xil zarrachalar hosil qila oladi. Ulardan biri molekulalar, ikkinchisi ionlar va uchinchisi erkin radikallardir.

Molekula moddaning mustaqil mavjud bo'la oladigan eng kichik zarrachasi ekanligini yuqorida aytib o'tdik. Molekulalar bir-biridan o'z tarkibidagi atomlarning soni bilan, molekula tarkibidagi atomlarning markazlararo masofalari bilan, bog'lanish energiyalari bilan va boshqalar bilan farqlanadi. Chunonchi, bir atomli va ko'p atomli molekulalar bo'ladi.

Inert gazlarning molekulalari odatdagi sharoitda bir atomli bo'lgani holda polimer moddalarning molekulalarini ko'p atomlar tashkil qiladi.

Molekula hosil qilgan atomlarning markazlararo masofasi angestremlar bilan o'lchanadi. Masalan, H₂ molekulasi orasidagi masofa 0.74 Å, HF da 0.92 Å, HCL da 1.28 Å, HBr da 2.42 Å, HJ da 1.62 Å dir.

Molekulani tashkil qilgan atomlarning valentliklari orasidagi burchak turlicha bo'ladi. Masalan, H₂O molekulasida kislorodning valentliklari orasidagi burchak 105° ga, H₂S da oltingugurtning valentliklari orasidagi burchak 92° 20' ga teng, CH₄ da esa S ni to'rtala valentliklari orasidagi burchak 109° 28' ni tashkil qiladi.

Kimyoviy bog'ni uzib yuborish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori bog'lanish energiyasi deb ataladi. Har bir bog'lanish uchun to'g'ri keladigan bog'lanish energiyasining qiymati 50-250 kkal/mol ga teng bo'ladi.

Elementning ionlanish potentsiali (I) qanchalik kichik bo'lsa, u element shunchalik kuchli ifodalangan metallik xossalarga ega bo'ladi. Shuning uchun D.I.Mendeleyevning davriy sistemasida har qaysi davrning boshidan oxiriga o'tgan sari elementlarning ionlanish energiyalari ortib boradi. Masalan, Li da ionlanish potentsiali 5.39 ev ga teng, Be 9.32 ev, F ni ionlanish potentsiali 17.42 ev.

Davriy sistemada har qaysi davr ichida chapdan o'ngga o'tgan sayin atomning o'ziga elektron biriktirib olish xossasi orta boradi. Atom o'ziga elektron biriktirib olganda, u o'sha elementning manfiy ioniga aylanadi. Element atomi bir elektron biriktirib olganda ajralib chiqadigan energiya miqdori ayni elementning eletronga moyilligi deyiladi.²

Elementlarning metallmaslik xossalarini yaqqol namoyon qilish uchun elektrmanfiylik (EM) tushunchasi kiritilgan. Ayni elementning elektrmanfiyligi uning ionlanish energiyasi bilan elektronga moyilligining yigindisiga (yoki uning yarmiga) teng.

$$EM=E+I \text{ yoki } EM=(E+I)/2$$

Elementlarning metallik va metallmaslik xossalarini taqqoslab ko'rish uchun R.Myulliken va L.Poling elektrmanfiylikning nisbiy qiymatlaridan foydalanishni taklif qildilar. (jadval 1)

Kimyoviy bog'lanishning xarakteri o'zaro birikuvchi elementlarning nisbiy elektrmanfiyliklari ayirmasiga bog'liq bo'ladi. Agar ikki elementning nisbiy elektrmanfiyliklari orasidagi ayirma katta bo'lsa (2.0 dan katta bo'lsa) bu elementlar orasida ionli bog'lanish hosil bo'ladi. Agar bu ayirma 0 – 0,4 bo'lsa qutbsiz kovalent bog'lanish hosil bo'ladi. Ayirma 0,4 -2,0 bo'lsa qutbli kovalent bog'lanish yuzaga chiqadi.

Kimyoviy bog'lanishda asosan valent elektronlar ishtirok etadi. s va p elementlarda valent elektronlar rolini eng sirtqi qavatdagi elektronlar, d elementlarda esa sirtqi qavatning s elektronlari va sirtqidan oldingi qavatning qisman d-elektronlari bajaradi.

Ion bog'lanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiq atomning elektron berishi yoki elektron biriktirib olishi natijasida hosil bo'ladigan qarama-qarshi zaryadli ionlar elektrostatik kuchlar vositasida o'zaro tortishib barqaror sistemani hosil qiladi.

Masalan, natriy va xlor elementlari olinsa Na atomi o'zining yagona valent elektronini berib neon qavatiga o'xshash barqaror holatga o'tib, musbat ionga aylanadi. Cl atomi o'zining sirtqi qavatiga yetishmagan bir elektronni biriktirib olib, manfiy ionga aylanadi. Bunday ionlar bir-birini elektrostatik kuch bilan tortib NaCl ni hosil qiladi.

Ionlar orasidagi elektrostatik tortishuv hisobiga hosil bo'lgan kimyoviy birikmalar ion yoki geteropolyar birikmalar deyiladi. Ion birikmalar hosil bo'lishidagi kimyoviy bog'lanish ion yoki elektrovalent bog'lanish deyiladi. Ion bog'lanishli molekulalar nihoyatda kam uchraydi Ion bog'lanishli krisstallarda ayrim molekulalar mutlaqo uchramaydi.

Shuningdek, suvli eritmalarda ham ion bog'lanishli molekulalar bo'lmaydi; ular polyar erituvchi ta'sirida to'liq, ravishda ionlarga parchalanib ketadi; polyarmas erituvchilarda esa ion bog'lanishli moddalar erimaydi. Shuning uchun ularda ham, ion bog'lanishli molekulalar bo'lmaydi. Geteropolyar birikmalarning bug'laridagina ion bog'lanishli molekulalar uchraydi, bunday bog'larni hosil qilish uchun yuqori temperatura talab etiladi. Ion bog'lanishli birikmalarning bug'larida faqat sodda molekulalar emas, balki bir necha molekulaning assosiasiya maxsulotlari, oddiy va murakkab ionlar uchraydi. Masalan, kaliy xlorid bug'larida KCl molekulalaridan tashkari K_2Cl_2 , K_3Cl_3 kabi zarrachalar, K^+ , Cl^- , KCl_2^- , K_2Cl^- kabi ionlar bo'ladi.

MA'RUZA № 2

KIMYOVIY KINETIKA VA KIMYOVIY MUVOZANAT. ERITMALARNING XOSSALARI.

REJA:

1. Kirish.
2. Kimyoviy reaksiya tezligi va ta'sir etuvchi faktorlar
3. Katalizatorlar
4. Kimyoviy muvozanat va ta'sir etuvchi faktorlar.
5. Eritmalarning xossalari.

Kimyoviy reaksiyalar tezligi haqidagi va bu tezlikka turli faktorlarning ta'sirini tekshiradigan ta'limotga kimyoviy kinetika deyiladi. Kimyoviy kinetikaning asosiy maqsadi, kimyoviy jarayonda yuqori reaksiya tezligini va maksimal miqdorda kerakli maxsulotni olishni boshqarishdan iboratdir.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar (yoki ulardan biri) konsentratsiyalarining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi. Masalan, $\Delta t = t_2 - t_1$ vaqt birligida reaksiyada ishtirok etayotgan moddalardan bittasining konsentratsiyasi $\Delta C = C_2 - C_1$ kamaysa, u holda kimyoviy reaksiyaning o'rtacha tezligi quyidagicha ifodalanadi:

$$V = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Konsentratsiya deganda biz hajm birligida bo'lgan modda miqdorini tushunmog'imiz kerak. Masalan, 100 l biror gazga 2 g molekula CO_2 aralashgan bo'lsa, bu holda CO_2 ning konsentratsiyasi 0.002 mol/l bo'ladi. Shunday qilib, kimyoviy reaksiya tezligini o'lchashda moddalar konsentratsiyasini mol/l hisobida, vaqt birligi esa sekund, minut, soat, sutkalar hisobida olinadi. Reaksiya tezligini topishda reaksiyaga kirishayotgan moddalarning yoki reaksiya maxsulotlarining konsentratsiyalari o'zgarishini bilishning farqi yo'q. Qaysi moddani miqdorini o'lchash qulay bo'lsa, reaksiya tezligi o'sha modda konsentratsiyasi o'zgarishi bilan o'lchanadi. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari reaksiya davom etgan sari kamayadi; maxsulotlarniki, aksincha ortib boradi. Ko'pincha, dastlabki moddalar konsentratsiyalari kamayishidan foydalaniladi. Masalan; agar reaksiyaning tezligi minutiga 0.3 mol/l bo'lsa, 1 l dagi dastlabki moddaning konsentratsiyasi har minutiga 0.3 mol kamayadi.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddaning tabiatiga, dastlabki moddalarning konsentratsiyalariga, temperaturasiga, bosimiga, katalizatorning ishtirok etish va etmasligiga, moddalar sirtining katta-kichikligiga, erituvchi tabiatiga, yorug'lik ta'siriga va boshqa faktorlarga bog'liq.

Reaksiya tezligiga reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari katta ta'sir ko'rsatadi. Gomogen (bir jinsli) sistemalar qatoriga masalan, gazlar aralashmasi, tuz yoki qand eritmasi (umuman eritmalar) kiradi. Fizikaviy yoki kimyoviy xossalari jihatidan o'zaro farq qiladigan va bir-biridan chegara sirtlar bilan ajralgan ikki yoki bir necha qismlardan tuzilgan sistema geterogen (ko'p jinsli) sistema deb ataladi. Masalan, suv bilan muz o'zaro aralashib ketmaydigan ikki suyuqlik (bir idishdagi simob va suv) va qattiq jismlarning aralashmalari geterogen sistemalaridir. Geterogen sistemalarning boshqa qismlaridan chegara sirtlar bilan ajralgan gomogen qismi faza deb ataladi. Demak, gomogen sistema bir fazadan, geterogen sistema esa bir necha fazadan iborat ekan.

Reaksiya tezligiga konsentratsiya ta'sir etishining sababi shundaki, moddalar orasida o'zaro ta'sir bo'lishi uchun reaksiyaga kirishuvchi moddalarning zarrachalari bir-biri bilan to'qnashadi. Lekin to'qnashishlarning hammasi ham kimyoviy reaksiyaga olib kelavermaydi. Barcha to'qnashishlarning oz qismigina reaksiyaga olib keladi. Vaqt birligi ichida yuz beradigan to'qnashishlarning soni o'zaro to'qnashayotgan zarachalarning konsentratsiyalariga proporsional bo'ladi. Bu son qanchalik katta bo'lsa, moddalar orasidagi o'zaro ta'sir shunchalik kuchli bo'ladi. Ya'ni kimyoviy reaksiya shunchalik tez boradi.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir. Kimyo uchun nihoyatda muxim bo'lgan bu qoida 1867 yilda Norvegiyalik ikkita olim Gul'dberg hamda Vaage tomonidan taklif etilgan bo'lib, massalar ta'siri qonuni deyiladi. Bu qonunga muvofiq $A+B = C$ reaksiyasi uchun $V=K \cdot [A][B]$ bo'ladi. Bu yerda V- reaksiyaning tezligi (ko'zatilgan tezlik), [A] va [B] reaksiyaga kirishayotgan A va B moddalarning mol/l bilan ifodalangan konsentratsiyasi, K - tezlik konstantasi. Agar $A=V=1$ bo'lsa, $V=K$ bo'ladi. Demak, K- reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari birga teng bo'lgandagi tezlik, ya'ni solishtirma tezlikdir. K ning qiymati reagentlarning, ya'ni reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga, temperaturaga va katalizatorga bog'liq bo'lib, konsentratsiyaga bog'liq emas. Reaksiyaning tezliklari K ning qiymati bilan taqqoslanadi.

Agar reagentlarning stexiometrik koeffitsiyentlari birdan boshqa bo'lsa, masalan:



uchun massalar ta'siri qonunining matematik ifodasi quyidagicha bo'ladi:

$V=K[A]^a \cdot [B]^b$ Massalar ta'siri qonunidan foydalanib, konsentratsiyaning o'zgarishi bilan tezlikni o'zgarishini hisoblab topish mumkin. Misol: $2NO+O_2=2NO_2$ reaksiyada aralashmaning hajmi ikki marta kamaytirildi; tezlik qanday o'zgaradi?

Yechish: hajmning o'zgarishidan oldin, NO va O₂ ning konsentratsiyalari a va b ga teng bo'lsin. Bu holda: $V=K[NO]^2 [O_2]$ yoki $V=Ka^2b$ bo'ladi. Hajmning ikki marta

kamayishi natijasida konsentratsiya ikki marta oshadi; endi [NO] o'rniga 2[NO] va [O₂] o'rniga 2 [O₂] olish kerak;

$$V=K(2a)^2(2b)=8Ka^2b$$

demak, tezlik 8 marta oshadi.

Atom va molekular g'alayonlangan holatga o'tganida, ularning reaksiyaga kirishish qobiliyati kuchayadi. Zarrachalarni g'alayonlashtirish uchun, masalan, temperaturani oshirish, bosimni ko'paytirish, reaksiyaga kirishayotgan moddalarga rentgen nurlari, ultrabinafsha nurlari, gamma nurlar ta'sir ettirish kerak bo'ladi.

Temperatura har 10°C ga oshganda reaksiyaning tezligi 2-4 marta oshishini dastlab, Vant-Goff tajriba asosida ta'rifladi. Faraz qilaylik, biror reaksiyaning tezligi har 10°C da 2 marta yoki 100% ortsin. Agar 0°C da reaksiya tezligi 1 ga teng bo'lsa 10°C da 2 ga, 20°C da 4 ga, 30°C da 8 ga, 40°C da 16 ga 50°C da 32 ga, 60°C da 64 ga, 70°C da 128 ga, 80°C da 256 ga, 90°C da 512 ga, 100°C da 1024 ga teng bo'ladi. Demak, temperatura arifmetik progressiya bilan ortib borsa, reaksiya tezligi geometrik progressiya bilan ortadi. Temperatura 100°C ga ortganda reaksiya tezligi 1000 marta ortadi. Agar 0°C dagi tezlikni V₀ bilan, t°dagi tezlikni V_t bilan belgilasak, reaksiya tezligining temperatura bilan o'zgarishi

$$v_{t_2} = v_{t_1} \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Tenglama bilan ifodalanadi; bu yerda γ - temperatura 10°C ga ko'tarilganda reaksiya tezligini necha marta ortishini ko'rsatuvchi son, reaksiyaning temperatura koeffitsiyenti deb ataladi. Reaksiya tezligiga temperatura ta'sir etishini ko'rsatish uchun natriy tiosulfat Na₂S₂O₃ bilan sulfat kislota eritmalari orasida boradigan reaksiyani:



20° va 30°C larda o'tkaziladi. Reaksiyada S cho'kmasi hosil bo'lishi sababli eritma loyqalanadi. 30° da reaksiya 20°C dagiga qaraganda qariyb 2 marta kam vaqt ichida tugaydi.

Kimyoviy reaksiya sodir bo'lishi uchun zarrachalar o'zaro to'qnashishi kerak. Molekulyar kinetik nazariyaga muvofiq, molekular orasida bo'ladigan to'qnashishlar soni absolyut temperaturaning kvadrat ildiziga to'g'ri proporsionaldir; shung uchun 10°C da boradigan reaksiyani 20°C da o'tkazilsa tezlik taxminan 2% ortishi kerak edi. Ammo reaksiya tezligi temperaturaning ko'tarilishi bilan juda tez ortadi; temperatura 10°C ko'tarilganda tezlik 100-200 % ga ortadi. Undan tashqari ba'zi moddalar odatdagi temperaturada uzoq vaqt aralash holda bo'lsa ham, ular orasida kimyoviy reaksiya sodir bo'lmaydi. Lekin aralashma qizdirilsa reaksiya ancha tez boradi. Bunda turli reaksiyalarning tezligi turlicha bo'ladi. Agar molekular orasida bo'ladigan har qaysi to'qnashish natijasida kimyoviy reaksiya borsa, barcha

reaksiyalar ham tez sodir bo'lishi kerak edi. Bularning hammasi e'tiborga olinib, massalar ta'siri qonuniga qo'shimcha sifatida, aktivlanish nazariyasi deb ataladigan nazariya kiritildi. U nazariyaga binoan, molekular orasida bo'ladigan to'qnashuvlar natijasida kimyoviy reaksiya vujudga kelavermaydi, faqat ortiqcha energiyaga ega bo'lgan aktiv molekular orasidagi to'qnashuvlar reaksiyani vujudga keltiradi. Bu nazariyani D.V.Alekseyev, S.Arrenius va boshqa olimlar rivojlantirgan.

Demak, har qaysi to'qnashuv natijasida reaksiya bormaydi, faqat aktiv molekular orasida to'qnashuvlar natijasida reaksiya boradi. Chunki, ikki zarracha o'zaro to'qnashganda kimyoviy reaksiya sodir bo'lishi uchun bu zarrachalar orasidagi masofa elektron bulutlar bir-birini qoplaydigan darajada kichik bo'lishi kerak. Shu vaqtdagina elektronlarning bir-moddadan ikkinchi modaga o'tishi, yoki qayta gruppalanishi va natijada yangi moddalar hosil bo'lishi mumkin. Lekin zarrachalar bir-biriga bu qadar yaqin masofaga kelishiga ikki zarrachadagi elektron qavatlarining o'zaro qarshilik kuchlari xalaqit beradi. Bu qarshilik kuchlarini katta energiyaga ega bo'lgan aktiv zarrachalar yenga oladi. Aktivmas zarrachalarni aktiv holatga o'tkazish uchun energiya talab qilinadi. Aktivmas zarrachalarni aktiv holatga o'tkazish uchun, ularga berilishi zarur bo'lgan qo'shimcha energiya ayni reaksiyaning aktivlanish energiyasi deyiladi. Aktivlanish energiyasi kkal/mol hisobida ifodalanadi. Uning son qiymati aktiv molekularlarning o'rtacha energiyalari bilan dastlabki moddalarning o'rtacha energiya qiymatlari orasidagi ayirmaga teng.

Eritma. Ikki yoki bir necha komponentdan iborat qattiq yoki suyuq gomogen sistema eritma deb ataladi. O'z agregat holatini eritmaga o'tkazadigan modda erituvchi hisoblanadi. Har qanday eritma erituvchi va eruvchi moddalardan iborat bo'ladi. Moddalar chegarasiz eriganida eritmada erigan moddaning foiz miqdori 0 % dan 100 % gacha bo'ladi.

Bunday hollarda eruvchi va erituvchi orasidagi ayirma yo'qoladi. Bulardan istaganimizni erituvchi deb qabul qilishimiz mumkin. Lekin juda ko'pchilik moddalar ayni temperaturada ma'lum chegaraga qadar eriydi. Masalan, uy temperaturasida osh tuzining suvdagi eritmasi NaCl ning miqdori hech qachon 26.48% dan ortmaydi. Eritmalarning fizikaviy xossalari (masalan, qaynash temperaturasi) erigan modda miqdori ortuvi bilan o'zgaradi. Ko'pincha, eritma hosil bo'lganda hajm va energetikaviy o'zgarishlar yuz beradi. Ko'pchilik moddalar eritmalarning kimyoviy xossalari eritmada eruvchi modda miqdori ortishi bilan kam o'zgaradi.

Eritmaning yoki erituvchining ma'lum og'irlik mikdorida yoki ma'lum hajmda erigan modda miqdori eritmaning konsentratsiyasi deyiladi. Eritmaning konsentratsiyasini bir necha usulda ifodalash mumkin.

1. Eritgan modda miqdori eritmaning umumiy miqdoriga nisbatan foiz hisobida ifodalanadi. Eritma konsentratsiyasini foiz bilan ifodalash uchun 100 gr eritmada bo'lgan eruvchi modda miqdori hisoblanadi.

$$C\% = \frac{a \cdot 100\%}{a + b}$$

bu yerda C% - eritmaning og'irlik foizi, a-erigan modda og'irligi, b-erituvchining og'irligi. Eritma konsentratsiyasini mol-foizlar bilan ifodalash uchun 100 mol eritmada bo'lgan eruvchi moddaning mollar soni hisoblanadi.

$$C\% = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \cdot 100\%$$

Bu yerda C% - eritmaning mol foizi n_2 - erigan moddaning gramm molekula soni

$$n_2 = \frac{g_2}{M_2}$$

g_2 - erigan moddaning og'irligi, M_2 - uning molekulyar og'irligi, n_1 - erituvchining gramm molekular soni.

$$n_1 = \frac{g_1}{M_1}$$

g_1 - erituvchining og'irligi, M_1 - erituvchining molekulyar og'irligi.

2. 1 litr eritmaning erigan modda miqdori g/mol soni bilan ifodalanishiga molyar konsentratsiya deyiladi va M harfi bilan belgilanadi. Agar 1 litr eritmada 1 mol modda erigan bo'lsa 1M, 2mol moda erigan bo'lsa 2M eritma deyiladi. Molyar konsentratsiya quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\%C_{\mu} = \frac{m}{M \cdot V} \cdot 1000$$

bunda C_{μ} -molyar konsentratsiya;

m- erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

M - Eritgan moddaning molekulyar massasi

V - eritmaning millilitrda ifodalangan hajmi

3. Bir litr eritmada erigan moddaning miqdori garm-ekivalentlar soni bilan ifodalanishiga normal konsentratsiya deyiladi va N harfi bilan belgilanadi. Agar 1 litr eritmada 1gr-ekv modda erigan bo'lsa, 1n, 0.1 gr-ekv modda erigan bo'lsa, desinormal, 0.1n eritma deyiladi. Normal konsentratsiya quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$\%C_n = \frac{m}{M \cdot E} \cdot 1000$$

bunda C_n - normal konsentratsiya

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

E - erigan moddaning gr-ekv

M - eritmaning ml da ifodalangan hajmi

Bir millilitr eritma tarkibidagi erigan moddaning grammlarda ifodalangan miqdoriga eritmaning titri deyiladi.

$$T = E \cdot N / 1000 \text{ g/mol}$$

bunda T - tirt, N - eritmaning normalligi, E - erigan moddaning gr-ekv.

Titrlashda normal eritmalardan foydalanish kerak.

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

bunda V_1 - birinchi eritmaning hajmi

N_1 - shu eritmaning normalligi

V_2 - ikkinchi eritmaning hajmi

N_2 - uning normalligi

Qattiq modda erituvchiga tushirilganda uning ionlari yoki molekulari erituvchi molekularining qutblariga tortilishi natijasida erish jarayoni boshlanadi. Erish vaqtida erish jarayoniga qarshi kristallanish jarayoni ham sodir bo'ladi. Eritmaga o'tgan zarrachalar qattiq jism sirt bilan uchrashganda qattiq jismga tortilib, qaytadan krisstallanadi.

MA'RUZA № 3

OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKTSIYALARI. DISSOTSIATSIYA JARAYONI VA TUZLAR GIDROLIZI. KOMPLEKS BIRIKMALAR.

REJA:

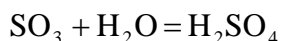
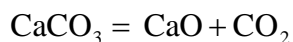
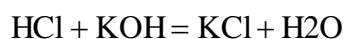
1. Oksidlanish va qaytarilish jarayonlari
2. Oksidlanish darajasi
3. Asosiy oksidlovchi va qaytaruvchilar
4. Dissotsiatsiya jarayoni
5. tuzlar gidrolizi.
6. Kompleks birikmalar.

Anorganik kimyodagi barcha reaksiyalarni ikki turga bo'lish mumkin;

1. Reaksiyaga kirishuvchi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarmay qoladigan reaksiyalar.

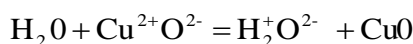
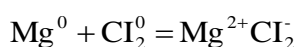
2. Oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar.

Birinchi tur reaksiyalarga almashinish, parchalanish va birikish reaksiyalari misol bo'la oladi. Masalan:



Bu misollarda hech qaysi elementning oksidlanish darajasi o'zgarmaydi.

Ikkinchi tur reaksiyalariga siqib chiqarish va boshqa reaksiyalar misol bo'ladi. Bunday reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyadari deyiladi. Ularda elektronlar bir atom yoki ionlardan ikkinchi atom yoki ionlarga o'tadi. O'ziga elektron biriktirib olgan atom, ion, molekular oksidlovchi deb, elektron yo'qotadigan atom, ion, molekular qaytaruvchi deb ataladi. Elektron biriktirib olish jarayoni-qaytarilish jarayoni deb, elektron berish jarayoni-oksidlanish jarayoni deyiladi. Demak, oksidlovchi qaytariladi va qaytaruvchi oksidlanadi.

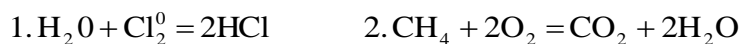


Element atomi oksidlanganda uning oksidlanish darajasi ortadi, qaytarilganda esa oksidlanish darajasi pasayadi.

Masalan, $\text{Sn}^{2+} - 2e = \text{Sn}^{4+}$ jarayonida qalayning oksidlanish darajasi +2 dan +4 gacha ortdi, $\text{Cr}^{6+} + 3e = \text{Cr}^{3+}$ jarayonida xromning oksidlanish darajasi +6 dan +3 gacha kamayadi.

Element atomi o'zining eng yuqori oksidlanish darajasida (masalan S^{6+} , P^{5+} , Cu^{2+} , Mn^{7+} ionlarda) boshqa elektron yo'qota olmaydi va faqat oksidlovchi xossasini nomayon qiladi. Va aksincha, element atomi o'zining eng kichik oksidlanish darajasida o'ziga elektron qabul qila olmaydi va faqat qaytaruvchi (masalan, S^{2-} , N^{3-} , Cl^- , P^{3-} , J^- ionlari) xossasini namoyon qiladi. Agar element atomi o'zining o'rtacha oksidlanish darajasiga ega bo'lsa, u eritmaning muhitiga qarab yo oksidlovchi yoki qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi.

Qaytaruvchidan oksidlovchiga elektronlar o'tganda odatda reaksiyada ishtirok etayotgan elementning valentligi o'zgaradi. Lekin oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida element valentligi o'zgarmay qolishi mumkin. Masalan:

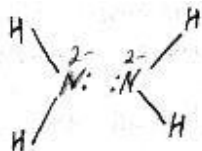


Birinchi reaksiyada vodorod va xlorning valentligi reaksiyadan oldin ham keyin ham birga teng. Metanning yonish reaksiyasida uglerod, kislorod va vodorodlarning valentliklari o'zgarishsiz qolyapti. Lekin bu reaksiyalarda atomlarning holatlari o'zgaradi. Demak, molekulada atom holatini valentlik tushunchasi to'liq ifodalay olmaydi. Shuning uchun ham, oksidlanish-qaytarilish reaksiyadarida oksidlanish darajasi tushunchasidan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Valentlik kovalent bog'lanishda (musbat yoki manfiy) ishoraga ega emas. U faqat bog'lanish sonini ko'rsatadi. Kimyoviy bog'lanishda esa elektronlar elektrmanfiyroq element atomiga siljigan bo'ladi, natijada atomlar ma'lum zaryadga ega bo'ladi.

Quyidagi misollar valentlik bilan oksidlanish darajasi orasidagi farqni yaqqol ko'rsatadi.

1. Azot molekulasida ikkita azot ($N \equiv N$) atomi o'zaro uch juft elektron orqali birikkan. Uning oksidlanish darajasi nolga teng. Chunki kimyoviy bog' hosil qilgan umumiy elektron jufti har ikki azot atomidan bir xil masofada joylashgan.

2. Gidrazin- N_2H_4 molekulasida, har bir azot atomining valentligi 3 ga teng, oksidlanish darajasi esa minus 2ga teng, chunki;



har bir azot-vodorod bog'da umumiy electron jufti azot atom tomonga siljigan.

3. Oksidlanish darajasi musbat, manfiy, nol va kasrli bo'lishi mumkin.

Umumiy elektron juftini o'ziga tortgan elektr manfiyroq element manfiy (-) va ikkinchi element musbat (+) oksidlanish darajasiga ega. Kimyoviy birikmada yoki eritmada haqiqiy bo'lgan ionlarni ko'rsatish uchun musbat va manfiy ishorasi raqamdan keyin yoziladi.

Masalan: Fe^{3+} , Mn^{2+} , SO_4^{2-} , MnO_4^- , Cl^- , Na^+ va boshqalar.

Kimyoviy birikmalarda atomning oksidlanish darajasini aniqlashda quyidagi qonundan foydalaniladi.

1. Oddiy moddalarda atomning oksidlanish darajasi nolga teng (H_2 , O_2 , Fe, S).

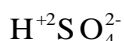
2. Metallar hamma vaqt musbat oksidlanish darajasiga ega.

3. Vodorod, gidridlardan tashqari hamma birikmalarda +1, gidridlarda esa -1 oksidlanish daraja namoyon etadi.

4. Kislorod birikmalarda (OF_2 dan tashqari) -2 oksidlanish daraja namoyon etadi. Peroksid (-O-O-gruppali) larda esa kislorodning oksidlanish darajasi -1 ga teng.

5. Metallamaslarni oksiddanish darajasi ham musbat, ham manfiy bo'lishi mumkin.

Bu ma'lumotlarga asoslanib murakkab birikmalardagi atomlarning oksidlanish darajasini hisoblab topish mumkin, bunda molekuladagi atomlar oksidlanish darajalarining algebraik yigindisi doimo nolga, murakkab ionda esa ionning zaryadiga teng bo'lishini e'tiborga olish kerak. Misol, H_2SO_4 dagi oltingugurtning oksidlanish darajasini hisoblab topamiz.



$$(+1) \cdot 2 + x + (-2) \cdot 4 = 0 \quad x = +6$$

Demak, oltingugurtning oksidlanish darajasi +6 ga teng.

O'ziga elektron qabul qilib, davriy sistema qatoridagi inert gazning elektron strukturasi ega bo'lgan yoki manfiy zaryadlangan ionlar hosil qiluvchi neytral

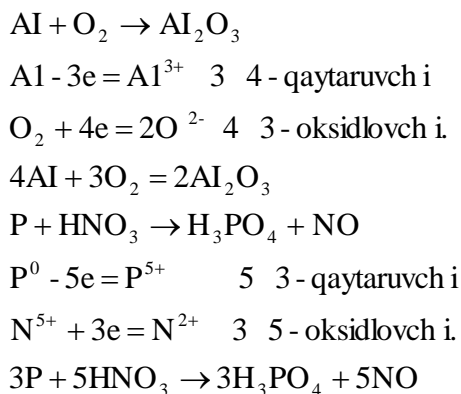
atomlar oksidlovi bo'ladi. Masalan, galogenlarning neytral atomlari F_2 , Cl_2 , Br_2 , J_2 oksidlovchi funksiyasini bajarib, manfiy zaryadlangan F^- , Cl^- , Br^- , J^- ionlarga aylanadi. Galogenlardan fluor va xlor kuchli oksidlovchi hisoblanadi.

Asosiy oksidlovchilarga yana kislorod, oltingugurt va boshqalar misol bo'la oladi. Ba'zi metall ionlari o'zlarining eng yuqori valentliklarida (masalan. Cr^{6+} , Pb^{4+} va boshq.) oksidlovchi bo'lishi mumkin.

Erkin holda barcha metallar, asosan ishqoriy (Li, Na, K, Rb, Cs) va ishqoriy-yer (Ca, Sr, Ba) metallari, kislorodsiz kislota qoldiqlarining ionlari (J^- , Br^- , S^{2-}) hamda gidridlar (KH , NaH , CaH_2) qaytaruvchi bo'ladi. Shuni nazarda tutish kerakki, oksidlovchi bilan qaytaruvchi o'rtasida keskin chegara yo'q, bitta modda bir sharoitda oksidlovchi, ikkinchi sharoitda esa qaytaruvchi bo'lishi mumkin. Masalan, temir sulfid hosil bo'lish reaksiyasida $S + Fe = FeS$ oltingugurt -S elektron qabul qilib oksidlovchi, lekin $S + 2HNO_3 = H_2SO_4 + 2NO$ reaksiyada esa elektron berib qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi.

Oksidlanish qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda elektron-balans va ion-elektron (yarim reaksiyalar) metodlaridan foydalaniladi.

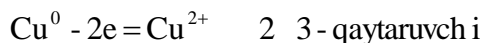
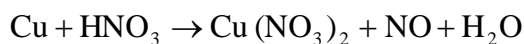
1. Elektron-balans metodi yordamida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda oksidlovchi va qaytaruvchilarni qabul qilgan va yo'qotgan elektronlar sonini aniqlash kerak. Qaytaruvchining yo'qotgan va oksidlovchining qabul qilgan elektronlar soni reaksiyadan oldin va keyin atom, ionlarning oksidlanish darajasi o'zgarish bilan aniqlanadi. Qaytaruvchining umumiy yo'qotgan elektronlar soni, oksidlovchining umumiy qabul qilgan elektronlar soniga teng bo'lishi kerak.



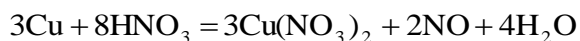
Reaksiyaning o'ng va chap tomonidagi atomlar sonini hisoblash tenglamaning chap tomonidan vodorod va kislorod atomlari o'zaro teng emasligini ko'rsatadi. Bu holda tenglamaning chap tomoniga suv molekulari yoziladi va reaksiyaning tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.



Ba'zi bir hollarda metall oksidlanganda tuz hosil bo'ladi, bunday holda reaksiyaga kislota molekulasidan ortiqcha miqdorda olinadi. Masalan;



Tenglamaning o'ng qismida 8 ta, chap qismida 2 ta, ya'ni uch molekula tuz hosil bo'lishida ishtirok etayotgan 6 ta azot atomi yetishmaydi, bundan yana nechta suv molekulasini yozish kerakligi aniqlanadi va reaksiya tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi;



Eritmada boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining to'liq molekulyar tenglamalarini tuzishda elektron-balans metodidan foydalanib oksidlanish darajasi tushunchasini ishlatish o'zining fizik ma'nosini yo'qotadi. Chunki elektron balans metodida ishlatiladigan Cr^{6+} , Mn^{7+} , N^{5+} va boshqa kationlar eritmada umuman bo'lmaydi. Ular suvli eritmada suvning kislorodi bilan birikib, CrO_4^{2-} , MnO_4^{2-} , NO_3^- ionlari holida mavjud bo'ladi.

Bundan tashqari, elektron-balans metodi oksidlanish-qaytarilish jarayonida gidroksid va vodorod ionlari holida suv molekularining rolini ko'rsatmaydi. Shuning uchun ham suvli eritmalarda boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda ion-elektron metodidan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu metodda koeffitsiyentlar ion-elektron tenglama yordamida topiladi. Ion-elektron tenglamaning elektron-balans tenglamadan farqi shuki, unda elektrolitik dissotsilanish nazariyasiga binoan suvli eritmada xaqiqatan mavjud bo'lgan ionlar yoziladi.

Ion-elektron metodi yordamida eritmalarda boradigan oksidlanish -qaytarilish reaksiyalarining to'liq tenglamalarini tuzish uchun quyidagi tartibga rioya qilish kerak.

1. Reaksiya uchun olingan va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan maxsulotlarning tarkibini bilish, ya'ni reaksiyaning molekulyar tenglamasini yozish zarur.

2. Elektrolitik dissotsialanish nazariyasiga binoan reaksiyaning ion sxemasini yozish kerak.

3. Ayrim holda oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini ion-elektron tenglamasini yozishda quyidagilarga asoslaniladi:

a) Ayni element atomlarining soni tenglamaning o'ng va chap tomonida teng bo'lishi kerak

b) Reaksiya uchun olingan modda tarkibida kislorod kam bo'lsa, kislotali muhitda (vodorod ioni bilan birikib) suv hosil qiladi. Neytral yoki ishqoriy muhitda esa ajralib chiqqan kislorod suv bilan birikib, gidroksid gruppani hosil qiladi

v) Reaksiya uchun olingan modda tarkibida kislorod ko'p bo'lsa kislotali va neytral muhitda suv, ishqoriy muhitda gidroksid ioni hosil bo'ladi

g) Oksidlanish va qaytarilish jarayonlarining umumiy zaryadi tenglamaning chap va o'ng tomonlarida bir-biriga teng bo'lishi kerak

4. Oksidlanish va qaytarilish jarayonlarini ion-elektron tenglamalari birgalikda yozilib, oksidlovchi va qaytaruvchi oldiga yoziladigan koeffitsiyentlar topiladi. Uni aniqlashda qaytaruvchi yo'qotgan elektronlar soni oksidlovchi qabul qilgan elektronlar soniga teng bo'lishi nazarda tutiladi.

5. Jarayonlarning o'ng va chap tomonlarini aniqlangan koeffitsiyentlarga ko'paytirib, ularni birgalikda yoziladi. Natijada qisqa ion tenglama hosil bo'ladi.

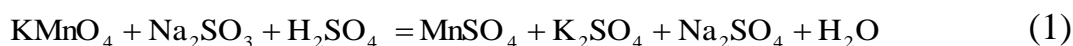
6. Reaksiyaning to'liq ion va molekulyar tenglamalari yoziladi.

7. Molekulyar tenglama to'g'ri yozilganligini xar qaysi element atomlari soni orqali tekshiriladi. Ko'pincha kislorod atomlari sonini hisoblash bilan chegaralanadi.

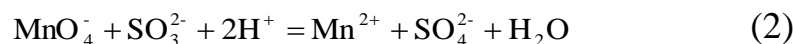
Masalan, ion-elektron metod bo'yicha sulfat ionining kaliy permanganat ta'sirida sulfat ioniga o'tishini uch muhit sharoitida ko'rib chiqaylik.

1) Kislotali muhitda:

a) Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:



b) Reaksiyaning ionli sxemasi:



2) Neytral muhitda

a) Bunda permanganat ion MnO_4^- marganes (IV) - oksidigacha MnO_2 qaytariladi. natijada eritmaning to'q qizil rangi yo'qolib, jigar rang cho'kma hosil bo'ladi. Bu reaksiyaning ionli sxemasi quyidagicha:



b) Oksidlanish va qaytarilish jarayonlarining ion-elektron tenglamalarini ayrim-ayrim yozamiz;



MA'RUZA № 4

ELEMENTLAR KIMYOSI

REJA:

1. Vodorod va uning xossalari
2. Azot va uning xossalari
3. Uglerod va uning xossalari

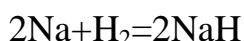
Vodorod va uning xossalari

Vodorod tabiatda erkin holda ham, birikmalar tarzida ham uchraydi. Vodorod er qobig'i og'irligining 1% tashkil etadi. Vodorodni XVI asrda Paratsel'e kashf qilgan. 1776 yilda ingliz olimi Kevendish va 1873 yilda esa Lavuaz'elar vodorodning xossalarni aniklaganlar.

Vodorod rangsiz va hidsiz gaz. Suyuqlanish harorati -259°C , qaynash harorati -253°C . U eng engil gaz. Havodan 14,5 marta engil. Vodorod molekulasini tez harakat qiladi, shu sababli yaxshi diffuziyalanadi va issiqlikni yaxshi o'tkazadi. Suvda oz eriydi. Lekin nikel, platina, palladiyga yaxshi adsorbtsiyalanadi. Juda portlovchan. Vodorod odatdagi haroratda deyarli reaksiyaga kirishmaydi. Lekin yuqori haroratda ko'pgina elementlar bilan reaksiyaga kirishadi. U faqat fluor bilan past haroratda portlab birikadi. Yana yorug'lik ta'sirida C_{12} bilan ham reaksiyaga kiradi.

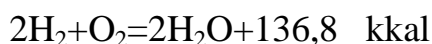
1. Vodorod metalloidlari bilan kovalent bog'lanib birikmalar hosil qiladi: H_2S , H_2O , NH_3 , CH_4 va hokazo.

2. Vodorod metallar bilan yuqori haroratda birikib metallardan bit-ta elektron olib manfiy ionga aylanadi va gidridlar hosil qiladi:

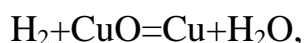


Gidridlar tuzlarga o'xshaydi. Lekin beqaror va suv ta'sirida parchalanadi.

3. Vodorod kislorodda yoki havoda yondirilsa suv hosil qiladi:



4. N_2 yuqori haroratda hatto birikmalardagi kislorodni ham birik-tirib olib, qaytaruvchilik rolini o'ynaydi:



Yuqori haroratda vodorod molekulasini atomlarga ajraladi, ya'ni termik dissotsilanadi: $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H} - 103,2 \text{ kkal}$. Bu reaksiya $1700-4700^{\circ}\text{C}$ da boradi. Atomar vodorod nihoyatda faol. U azot, fosfor va oltingugurt bilan oddiy haroratda ham reaksiyaga kirishadi. Ko'pgina metallarni oksidlarini sof metallargacha qaytaradi.

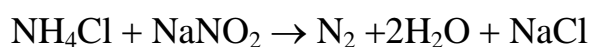
Molekulyar H_2 reaksiyaga kirishganda energiyaning ko'p qismi uni atomar vodorodga ajratishga ketadi. Atomar vodorod esa to'g'ridan-to'g'ri reaksiyaga kiradi. Vodorod turli sohalarda ko'p ishlatiladi. U suyuqanish haporati yuqori bo'lgan metallarni oksidlaridai ajratib olishda, ammiak sinteida, metil spirtini olishda, suyuq yog'larni gidrogenlashda va boshqa ko'pgina moddalarni olishda ishlatiladi.

Azot

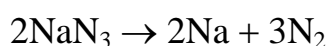
Azot atomida uglerod atomiga nisbatan bittagina elektron ko'p. Gund qoidasiga ko'ra bu elektron oxirgi vakant 2p - orbitalni egallaydi. Azot atomi qo'zg'almagan xolatda bir xil energiyaga ega bo'lgan 3 ta 2p elektronlari bilan tavsiflanadi. Unda 2s orbitalda 2ta juftlashgan elektronlari ham mavjud. 2r - orbitalidagi 3ta juftlashmagan elektron azot atomining 3 valentlik bo'lishidan darak beradi. Bu esa ammiak molekulasi hosil bo'lishida ko'rinadi. Bunda azot atomi 3 ta vodorod atomi bilan almashinish mexanizmi bo'yicha uchta kovalent bog' hosil qiladi. Azot atomini qo'zg'algan holatga o'tish imkoniyati yo'q, chunki qo'zg'algan holatga o'tishi uchun mumkin bo'lgan 3s, 3p, 3d qobiqchalarning energiyalari nihoyatda katta. Bunda qo'shimcha bog' hosil bo'lishi hisobiga yutiladigan energiyaga nisbatan asosiy kvant sonini o'zgarishiga sarf bo'ladigan energiya nihoyatda katta. SHuning uchun azotning maksimal valentligi to'rtga teng. Bunda 3ta kovalent bog' almashinish mexanizmi bo'yicha, bittasi esa donor - aktseptor mexanizmi bo'yicha hosil bo'ladi, ammo azot atomi bir zaryadli kation N^+ holida yana almashinish mexanizmi bo'yicha to'rtta bog' hosil qilishi mumkin. Azot juda ham ko'p turli xil oksidlanish darajalarini namoyon qiladi: -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, ammo ko'proq -3, +5 va +3 oksidlanish darajalariga ega bo'lgan birikmalarida uchraydi.

Azot tabiatda birikmalar holida 0,01 mas. %ni tashkil etadi. Uning 75 mas. % dan ko'prog'i N_2 holida (taxminan $4 \cdot 10^{15}$ t) havoda tarqalgan. Bog'langan azot esa nitratlar holida uchraydi: KNO_3 va Norvegiya selitrasi $Ca(NO_3)_2$. Bundan tashqari azot oqsil moddalar tarkibiga kiradi, neftda (2,5 mas. %gacha) uchraydi. Organik moddalar chiriganida va yoqilg'ilar yonilganida bog'langan azot erkin azotga aylanadi. Bunda ammiak, azot oksidi va dioksidi ham hosil bo'lishi mumkin.

Sanoatda azot suyultirilgan havoni xaydash yo'li bilan, laboratoriyada esa ammoniy xlorid va natriy nitritlarning konsentrlangan eritmalarini qizish yo'li bilan olinadi:



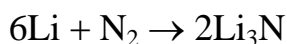
Eng toza azot metallarning azidlarini termik parchalash yo'li bilan olinadi:



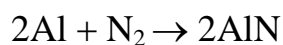
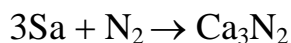
Azot-rangsiz va hidsiz gaz. elektron qobiqchalari deformatsiyalanishining kamligi hisobiga erish (-210°S) va qaynash (-196°S) haroratlari past. Qattiq azot α - modifikatsiya (GTSK) va β - shakl (GPU) strukturalariga ega. Ikkala modifikatsiya ham molekulyarli bo`lib, molekulalar orasida kuchsiz Van-der-Vaals kuchlari ta`sir etadi. Azot suvda va organik erituvchilarda yomon eriydi.

Azot molekulasida boshqa ikki atomli molekullarda uchramaydigan kuchli bog`lanish mavjud. Molekulyar azotning o`ziga xos barqarorligi elementning kimyosini belgilaydi. Azot molekulasining bog`lanish tartibi uchga teng. Bu esa azot molekulasining dissotsilanish entalpiyasi nihoyatda katta ekanligini va uning termik barqarorligini tushuntirib beradi. SHuning uchun ham azot yonmaydi va yonishni quvvatlamaydi.

Xona haroratida azot faqatgina litiy bilan reaksiyaga kirishadi:

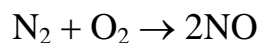
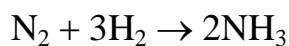


Harorat orttirilsa ko`pincha faol metallar bilan nitridlar hosil qiladi:



Ammo elektr razryadlarida hosil bo`ladigan atomar azot odatdagi sharoitda oltingugurt, fosfor, simob bilan reaksiyaga kirishadi, galogenlar bilan azot to`g`ridan-to`g`ri birikmaydi. Azotning faolligi yuqori haroratlarda ($2500 - 3000^{\circ}\text{S}$) va katalizator ishtirokida nihoyatda kuchayadi.

Masalan yuqori harorat va bosimda katalizator ishtirokida azot to`g`ridan-to`g`ri vodorod, kislorod, uglerod va boshqa elementlar bilan reaksiyaga kirishadi.



Uglerod va uning birikmalari

Qo`zg`almagan holda uglerod atomi $1s^2 2s^2 2p^2$ elektron formulaga ega. Unda valent elektronlardan ikkitasi juftlashgan. Bu holda uglerod atomi uchta kovalent bog` hosil qilishi mumkin: ulardan ikkitasi almashinish mexanizmi bo`yicha, uchinchi esa donor-aktseptor mexanizmi bo`yicha hosil bo`ladi. Birinchi ikkitasi juftlashmagan elektronlar hisobiga, uchinchi esa $2p$ - bo`sh orbital hisobiga. Ana shunday bog`lanish CO molekulasida kuzatiladi.

Uglerod atomining qo'zg'algan holatga o'tishi 2s -elektronlaridan bittasini 2p-orbitalga o'tishi bilan sodir bo'ladi. Natijada qo'zg'algan atom 4ta singlet elektron bilan tavsiflanadi va 4 ta kimyoviy bog' hosil bo'lishini ta'minlaydi. qo'zg'alish uchun zarur bo'lgan energiya ikkita qo'shimcha kovalent bog'lanish hosil bo'lishi hisobiga kompensatsiyalanadi. d-orbitali bo'lmaganligi uchun uglerodning maksimal valentligi 4ga teng bo'ladi.

Uglerod atomlari orasidagi σ -bog'ning puxtaligi boshqa gomoatomli bog'larning ichida eng puxtasi. Uning gomozanjirli birikmalarini ko'pligi shu bilan tushuntiriladi.

Uglerod tabiatda nisbatan ko'p tarqalmagan. Uning ulushiga 0,1mas.% to'g'ri keladi. SHunga qaramay uglerodni tirik va o'lik tabiatda o'rni katta.

Oddiy modda sifatida tabiatda uning uch xil modifikatsiyasi mavjud-olmos, grafit va karbin. Ularning uchchalasi ham uglerodning xar xil kristallokimyoviy tuzilishga ega bo'lgan gomoatomli birikmalari. Amorf uglerod (saja, ya'ni qurum) uglerodning aloxida allotropik shakli emas. U xar xil orientirlangan mayda grafit kristallardan iborat.

Olmos - rangsiz tiniq, nurni kuchli sindiradigan modda. U tabiatda topilgan barcha moddalardan qattiq, ammo mo'rt. Olmosda uglerod atomlari sp^3 gibridlangan orbitallar orqali bog'langan.

Grafit - oddiy sharoitda barqaror bo'lgan uglerodning allotropik shakl o'garishi. U kulrang - qora rangga ega bo'lib metallik yaltiroqlikka ega bo'lgan yumshoq modda. Grafitda uglerod atomi sp^2 gibridlangan. Atomlar orasidagi bog'lanish kovalent xarakterga ega. Bog'lanish burchagi 120° . Oltiburchakka perpendikulyar ravishda benzoldagi kabi $\pi_{\tau-\tau}$ bog'lanish bo'ladi va uning elektr o'tkazuvchanligi, metallik yaltiroqligi shu bilan tushuntiriladi.

Karbin - qora mayda kristallardan iborat bo'lgan poroshok. Unda xar bir atom sp - gibridlangan holda bo'ladi. 800° da grafitga aylanadi.

Kimyoviy jixatdan olmos va grafit odatdagi sharoitda inert moddalar. Ishqor va kislotalarning ta'siriga barqaror. Karbinning reaksiyaga munosabati olmos va grafitga nisbatan faolroq. Uglerod amorf holatda o'ng'ayroq yonadi. To'g'ridan-to'g'ri uglerod galogenlardan faqatgina fluor bilan reaksiyaga kirishadi. YUqori haroratda u oltingugurt va azot bilan reaksiyaga kirishadi.

Havoda «amorf» uglerodni yoqilsa kislorod bilan oson reaksiyaga kirishadi:



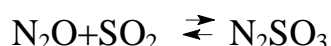
Olmos va grafit $700 - 800^\circ\text{S}$ da yonadi. Laboratoriyada SO_2 ni $SaSO_3$ ga NSI ta'sir ettirib olinadi:



SO₂ molekulasi chizig'li 0 q S q 0 tuzilishga ega. Rangsiz, nordon ta'mga ega gaz. Odatdagi sharoitda 60 atm bosimda rangsiz suyuqlikka aylanadi. CO₂ da kislorodga moyilligi ugleroddan katta moddalargina yonadi. Masalan:



Havoda 0,03% SO₂ bor. Suvda deyarli yaxshi eriydi: (1:1 nisbatda). Bunda qisman karbonat kislotasi hosil bo'ladi:



Ammo reaksiya chapga kuchli siljigan, SO₂ ning suvdagi eritamsida quyidagicha muvozanat mavjud:



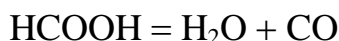
Qizdirilganda SO₂ uchib ketadi va muvozanat chapga, ishqor qo'shilganda esa N⁺ ionlari bog'lanib, o'ngga siljiydi.

Ikki asosli kislota bo'lganligi uchun ikki qator tuz hosil qiladi: o'rta (SO₃²⁻ anioni bilan) va nordon (HCO₃⁻ anioni bilan).

Uglerod uchun xarakterli oksidlardan yana biri is gazi (SO). U qizilgan S bilan SO₂ ning reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi:



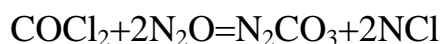
Bu reaksiya qaytar bo'lib 400⁰ S da to'la-to'kis chapga, 1000⁰ S dan yuqorida o'ngga siljigan. Oz miqdordagi SO ni chumoli kislotasini parchalab olish mumkin:



Is gazi rangsiz, suvda kam eriydigan va u bilan reaksiyaga kirishmaydigan gaz. SO ishqor va kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Juda ham zaharli. Kimyoviy jihatdan SO ko'proq birikish reaksiyasiga uchraydi va qaytaruvchi vazifasini o'taydi. YUqori haroratda SO kislorod, xlor, oltingugurt, ba'zi metallar bilan reaksiyaga kirishadi. Havoda SO 700⁰ S da ko'kimtir rang berib yonadi. Katalizator ishtirokida xlor bilan fosgen hosil qiladi:



Fosgen rangsiz, o'ziga xos xidli, juda ham zaxarli gaz. Suvda kam eriydi, ammo asta - sekinlik bilan parchalanadi.

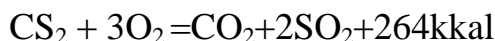


CO to'g'ridan-to'g'ri ba'zi metallar bilan reaksiyaga kirishadi. Natijada metallarning karbonillari hosil bo'ladi ($[\text{Fe}(\text{CO})_5]$; $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$; $[\text{Mo}(\text{CO})_6]$ va boshqalar).

Uglerodning oltingugrt bilan reaksiyasi endotermik reaksiya:



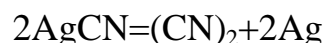
CS_2 xushbiy xidli, uchuvchan, rangsiz suyuqlik. Suvda erimaydi va u bilan reaksiyaga kirishmaydi. Uning bug'lari zaharli va oson yonib ketadi:



U yog'larni, smolalarni yaxshi eritadi. Uglerodning azotli birikmalaridan eng ahamiyatlisi vodorod tsianid (HCN). U SO va ammiakdan olinadi:



Vodorod tsianid uchuvchan, rangsiz suyuqlik. Suv bilan xar qanday nisbatda aralashadi va tsianid kislotasini hosil qiladi. Kislotasi nixoyatda kuchsiz. SHuning uchun tuzlardan osongina ajratib olinadi. Kislotasi ham, uning tuzlari ham nihoyatda zaharli. Kumush tsianidini 350°S da qizilsa tsian yoki ditsian ajraladi:



U rangsiz, zaxarli gaz. Kimyoviy xossa jihatidan galoidlarga o'xshaydi. Bunda galoid rolini bir valentli radikal CN bajaradi.

Kaliy tsianidni oltingugurt bilan qo'shib qizilsa rodanid kislotasining tuzi hosil bo'ladi:



MA'RUZA № 5

ANALITIK KIMYO FANINING AXAMIYATI.

REJA:

1. Analitik kimyoning qisqacha tarixiy taraqqiyoti
2. Kationlarning kislotasi-asosli metod bo'yicha klassifikatsiyalash
3. Anionlar klassifikatsiyasi

Analitik kimyo-kimyoviy analizning nazariy asoslari va metodlarini ishlab chiqadigan, atrof muxitdagi har xil ob'ektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlashni ta'minlaydigan metodlar to'g'risidagi, ya'ni analitik kimyo-identifikatsiyalash, miqdoriy aniqlash va tabiatdagi turli elementar ob'ektlarning, ya'ni atomlar, ionlar, molekulalar, funktsional guruhlar va boshqa zarralar kimyoviy strukturasi aniqlaydigan fandır.

Analitik kimyoning asosiy vazifalari-analizning umumiy nazariy asoslarini, kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizikaviy metodlarining asosiy printsiplari bilan tanishtirishdir.

Analitik kimyo ulkan ilmiy va praktik ahamiyatga ega. Darhaqiqat, barcha hozirgi zamon kimyosi yangi analitik metodlar va o'libchash texnikasining qo'llanishi tufayli taraqqiy etdi. Fizika, biologiya, geologiya, minerologiya, texnika fanlari, meditsina, farmatsevtika, atrof-muhitni o'rganish fanlari o'zlarining fundamental ilmiy tekshirish ishlarida analitik kimyodan keng ko'lamda foydalanadi. Xalq xo'jaligi mahsulotlari sifatiga, kosmik va atom energetikasi sanoatining yanada rivojlanishiga, atrof-muhitni muhofaza qilishga, kasalliklar diagnostikasini yaxshilashga va hokazolarga bo'lgan talabning ortishi mavjud metodlarning yanada takomillashtirilishini va yuqori sezgirlikka, aniqlikka, tanlab ta'sir etuvchanlikka, ekspresslikka ega bo'lgan, avtomatlashtirish mumkin bo'lgan yangidan-yangi analiz metodlarini ishlab chiqarishni taqazo etadi.

Hozirgi zamon analitik kimyosining xarakterli tomoni instrumental analiz metodlarining keng taraqqiy etishidir (bularga fizik-kimyoviy va fizik metodlar kiradi). Bu metodlar yuqoridagi talablarga javob beradi.

Analitik kimyoning qisqacha tarixiy taraqqiyoti

Ayrim kimyoviy analizlar juda qadim zamonlarda ham ma'lum edi. Masalan, o'sha davrda rudalardan metallar ajratib olinardi, qotishmalar hosil qilinardi, shisha pishirilardi, o'simliklardan dorivor moddalar, bo'yoqlar, xushbo'y moddalar ajratib olinardi. Misrda bu narsalar keng rivojlangan edi. Dastlabki vaqtlarda sifat analizi ba'zi tabiiy birikmalarni xususiyatlariga qarab aniqlashdan iborat bo'lgan edi. Miqdoriy analiz esa avval tekshirish san'ati deb ataluvchi shaklda paydo bo'ldi, bu yo'l bilan oltin va kumush kabi qimmatbaho metallarning tozaligi (probasi) aniqlanardi. Bu usullar umuman olganda, ana shu metallarni ishlab chiqarishda boradigan asosiy jarayonlarni takrorlashdan iborat edi.

Analitik kimyo fan sifatida XVII asrning o'rtalaridan boshlab rivojlana boshladi.

Robert Boyle (1627-1691) murakkab moddalarning kimyoviy jihatdan parchalanmaydigan tarkibiy qismi-kimyoviy element haqidagi tushunchani fanga kiritgandan keyin rivojlana boshladi. U o'zigacha ma'lum bo'lgan sifat reaksiyalarining hammasini tartibga soldi va o'zi bir necha reaksiyalarni tavsiya qilib, «ho'l usul» bilan qilinadigan analizga asos soldi. Jumladan u birinchi marta kislotaga va asoslarni aniqlashda «indikator» sifatida ishlatiladigan «lakmus» va o'simliklardan olinadigan ba'zi bo'yoqlardan foydalandi. U «Kimyoviy analiz», «element» terminini ham kiritgan edi. U HCl ni aniqlash uchun AgNO_3 , mis tuzlarini aniqlash uchun esa ortiqcha miqdorda ammiak ishlatdi va hokazo.

XVIII asrda eritmalardan metallarni (kationlarni) guruhlari bilan ajratish usuli T. Bergman (1735-1784) tomonidan joriy qilindi. Bu esa sifat analizi taraqqiyotida katta yutuq bo'ldi va sistemali analiz qilish usuliga asos solindi.

Sifat analizining boshqa metodi, chunonchi mikrokristalloskopik analiz XVIII asrda Rossiyada M. V. Lomonosov (1711-1765) va ayniqsa T. Ye. Lovits (1757-1804)ning ilmiy ishlari tufayli vujudga keldi. Lovits adsorbtsiya hodisasini ham ochdi. Lomonosov 1744 yilda birinchi bo'lib sifat analizida mikroskop qo'lladi va kristallarning shakliga qarab analiz qilinayotgan modda tarkibi haqida xulosa chiqardi. Lomonosov o'z ishlarida fil'trlash, cho'ktirish, quritish va cho'kmalarni tortish ishlarini bajardi. Lomonosov analitik kimyoni taraqqiy qildirib borib, 1756 yilda modda massasining saqlanish qonuni isbotladi.

Lavuazъe (1743-1794) kislorod analizi asosida kislorod bilan yonish nazariyasini ishlab chiqdi va elementlarning miqdoriy nisbatlari bo'yicha bir necha kimyoviy analiz seriyasini, murakkab anorganik moddalarda ishlab chiqdi. SHu asosida organik moddalarning element analizi asoslarini yaratdi. U birinchi bo'lib havo va suvning miqdoriy tarkibini aniqladi.

V. M. Severgin (1765-1826) qator yangi reaksiyalarni ochdi. shu bilan birga kolorimetrik analizni ishlab chiqdi. U mineral va rudalar analiziga asoslangan birinchi monogafiyaning avtoridir.

Frantsuz fizigi Gey-Lyussak (1778-1850) hajmiy (titrimetrik) analizni ishlab chiqdi.

Nemis olimi Bunzen R. (1811-1899) gaz analiziga asos soldi va u Kirxgof bilan birgalikda fizik analiz metodlaridan-sifat spektralъ analizini ishlab chiqdi.

SHvetsiyalik olim Verner (1866-1919) koordinatsion nazariyani yaratdi va u asosida kompleks birikmalarning tuzilishi o'rganilmoqda.

Rus ximik analitiklari asoschisi N. A. Menshutkin (1847-1907) birinchi bo'lib elementlar analitik xossalari ularning davriy sistemadagi o'rniga bog'liqligini o'rnatdi. U birinchi bo'lib sifat va miqdoriy analizdan kitob yozdi (1871) va analitik kimyo o'qitish metodikasini ishlab chiqdi.

Rus ximigi Flavitskiy (1848-1917) ionlarni aniqlashda reaksiyalarni «quruq» usulda o'tkazishni ishlab chiqdi. V. Ostval'd (1853-1932) massalar ta'siri qonunini analitik reaksiyalarni nazariy asoslash uchun qo'lladi. V. Nernst (1864-1941) elektr yurituvchi kuchni va galъvanik element nazariyasini yaratdi.

Miqdoriy analizning rivojlanishi asosida D. Dalъton (1766-1844) kimyoda atom nazariyasini uzil-kesil o'rnatdi. Bu nazariyaning kiritilishi miqdoriy analizning keyingi rivojlanishini tezlashtirdi, chunki elementlar atom og'irliklarini imkoni boricha to'g'ri aniqlash zarurati tug'ilgan edi. Bu sohada shved kimyogari I. Bertselius (1779-1848)ning xizmati juda katta bo'lib, u 45 ta elementning atom og'irligini juda aniq (o'sha vaqt uchun) topdi, miqdoriy analizning ko'pgina yangi metodlarini ishlab chiqdi va eskilarini takomillashtirdi. U organik birikmalarning

elementar analizi usulini ham ishlab chiqdi. keyinchalik bu usulni Yu. Libix (1803-1873) va boshqa olimlar takomillashtirdilar. Organik reagentlarni analitik kimyoda cho'ktiruvchi sifatida birinchi marta M. A. Ilinskiy (1856-1951) va L. A. CHugaev (1873-1922)lar qo'lladilar. Bu sohada 1905 yilda dimetilglioksim ta'sirida Ni^{+2} ga tavsiya qilindi va ichki kompleks tuzlarning analitik o'rganish muammosini CHugaev olg'a surdi. Bu hozir ham aktual muammolardan biridir.

Tomchi metodini N. A. Tananaev (1878-1959) ishlab chiqdi va eritmani bo'lib-bo'lib analiz qilib ionlarni topishda undan foydalandi. Demak, bir-biriga yaqin fanlarning muvaffaqiyatlari va ulardan ham ko'ra ishlab chiqarish talablari analitik kimyoning rivojlanishini ko'proq tezlashtirdi. Turli sanoat tarmoqlarining rivojlanishi ishlab chiqarishni kimyoviy nazorat qilish. ya'ni boshlang'ich xom ashyo, yarimmahsulot va tayyor mahsulot tarkibini aniqlash usullarini takomillashtirishni talab qildi. Ishlab chiqarishning mana shunday ehtiyojlari-analitik kimyoning jadal rivojlanishiga sabab bo'ldi.

Kationlarning kislota-asosli metod bo'yicha klassifikatsiyalash jadvali.

Guruh	Guruh reagenti	Kationlar
I	Guruh reagenti yo'q	K^+, Na^+, NH_4^+
II	H_2SO_4	$Ba^{+2}, Sr^{+2}, Ca^{+2}$
III	NaOH(cho'kmalar ortiqcha NaOH da eriydi)	$Al^{+3}, Cr^{+3}, Cr^{+6}, Zn^{+2}, As^{+3}, As^{+5}, Sn^{+2}, Sn^{+4}$
IV	NaOH(cho'kmalar ortiqcha NaOH da erimaydi)	$Mn^{+2}, Mg^{+2}, Bi^{+3}, Fe^{+2}, Fe^{+3}, Sb(III),(V)$
V	NaOH(cho'kmalar ortiqcha NN_4OH da eriydi va komplekslar hosil qiladi)	$\tilde{N}u^{+2}, Co^{+2}, Ni^{+2}, Hg^{+2}, Cd^{+2}$
VI	HCl	Ag^+, Hg_2^{+2}, Pb^{+2}

Anionlar klassifikatsiyasi jadvali

Guruh	Guruhning xarakteristikasi	Anionlar	Guruh reagenti
I	Bariy tuzlari suvda qiyin eriydi	$SO_4^{-2}, SO_3^{-2}, S_2O_3^{-2}, CO_3^{-2}, PO_4^{-3}, AsO_4^{-3}, AsO_3^{-3}, BO_2^{-}$ yoki $B_4O_7^{-2}, CrO_4^{-2}, F^-, SiO_3^{-2}, C_2O_4^{-2}$ va boshqalar.	Neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda $BaCl_2$
II	Kumush tuzlari suvda va suyultirilgan HNO_3 da qiyin eriydi	$Cl^-, Br^-, I^-, S^{-2}, CNS^-, [Fe(CN)_6]^{-4}, [Fe(CN)_6]^{-3}, CN^-, BrO_3^-, IO_3^-, ClO^-$	2 n NNO_3 ishtirokida $AgNO_3$
III	Bariy va kumush tuzlari suvda eriydi	$NO_3^-, NO_2^-, CH_3COO^-, \tilde{N}iO_3^-, MnO_4^-.$	Guruh reagenti yo'q

**GOMOGEN SISTEMADAGI MUVOZANAT.
KISLOTA-ASOS TABIATIGA OID HOZIRGI ZAMON
TUSHUNCHALARI.**

REJA:

1. Gomogen sistemadagi muvozanat.
2. Kislota-asos tabiati.
3. Kislota-asos tabiatiga oid hozirgi zamon tushunchalari.

Tayanch iboralar: Kislota-asosli reaksiyalar. Suvli eritmalarida kislota va asoslarning elektrolitik dissotsiatsiyasi. Kislota va asoslar haqidagi hozirgi zamon tushunchalari.

Arrenius 1887 yilda o'xshash moddalarning eritmalarida zaryadlangan zarrachalarga ajralish hisobiga zarrachalarning ortishi gipotezasini olg'a surdi. Bunday moddalarni u elektrolitlar deb, ularning ionlarga ajralishini esa elektrolitik dissotsiatsiya deb atadi.

U kislota va asos tushunchasini berdi.

Kislota-bu dissotsilanganda N^+ ionlarini va boshqa hech qanday musbat ionlarni bermaydigan molekuladir.

Asos-dissotsilanganda ON^- ionlarini va boshqa hech qanday manfiy ionlarni bermaydigan molekuladir. Kislota va asos orasida boradigan reaksiya tuz va suv hosil qiladigan neytrallanish reaksiyasidir. Arrenius nazariyasi bo'yicha istalgan elektrolit faqat qisman dissotsilanadi

Arrenius nazariyasida elektrolitik dissotsiatsiya sababi tushuntirilmagan, ionlar va elektrolit molekulalarining o'zaro va erituvchi molekulalari bilan ta'siri o'rganilmagan edi, shuning uchun erkin N^+ ionlari mavjudligi tan olinardi. Arrenius nazariyasi bo'yicha dissotsiatsiya darajasi birdan katta bo'lishi mumkin emas.

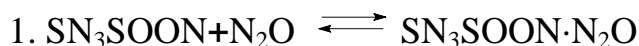
Arrenius nazariyasi yaratilgach elektrolit eritmalariga yangicha qarashlar paydo bo'la boshladi. Birinchidan, dissotsilanish jarayoni sababi, ya'ni erigan modda bilan erituvchining ta'siri ko'rsatildi. Elektrolit kuchi va xarakterini asosan erituvchi belgilaydi.

Elektrolitlarni o'z holati bo'yicha erkin ko'rinishda va dissotsilanish mexanizmi bo'yicha 2ta bir-biridan keskin farq qiluvchi guruhga bo'lish mumkin: bular ionoforlar va ionogenlardir.

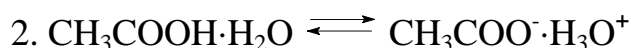
Ionoforlar - kristallik panjarasi alohida ionlardan tuzilgan (KSI, NaSI) elektrolitlardir. Bunday moddalarni suvda eritilganda gidratlanish energiyasi ta'sirida kristallik panjaraning buzilishi (parchalanishi) sodir bo'ladi. Bunday moddalarda

dissotsilanmagan molekular modda eritilmasdan oldin ham bo'lmaydi, ya'ni ular eritilmasdan oldin ham bir-biri bilan bog'langan ionlar holida bo'ladi.

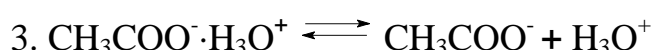
Ionogenlar-bunda kristallik panjara bo'g'inlarida qutbli molekular (SN_3SOON) bo'lgan elektrolitlardir. Bunday moddalarning ionlarga dissotsilanishi bir necha bosqichda boradi:



-erituvchi bilan kimyoviy o'zaro ta'sir hisobiga molekulyar kompleksning hosil bo'lishi;



ionlanish, ya'ni ichki-molekulyar qayta guruhlanish hisobiga ion juftlarining hosil bo'lishi;



ionlar juftining erkin ionlarga dissotsilanishi.

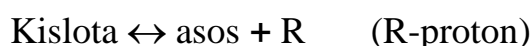
Brensted va Louri bir-biridan bexabar 1923 yilda kislota va asoslarning protolitik nazariyasini yaratdilar. Bu umum tomonidan qabul qilingan nazariyadir.

Protolitik nazariyada zarrachalarning kislota-asosli xossalarini faqat proton tashish bilan bog'lashadi, shuning uchun bu nazariya bo'yicha kislota-asosli reaksiyalar protolitik reaksiyalar yoki protoliz reaksiyalari deyiladi.

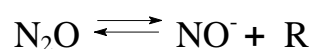
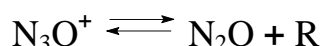
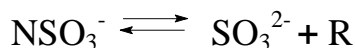
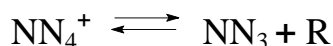
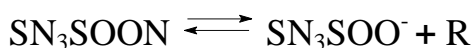
Kislota yoki disprotid- bu protonlar donoridir, ya'ni proton beruvchi zarracha (molekula, kation, anion) dir

Asos yoki emprotid - bu protonlar aktseptoridir, ya'ni proton qabul qiluvchi zarracha (molekula, kation, anion) dir.

Kislota proton berib asosga aylanadi. Kislotadan tashkil topgan va proton berishi hisobiga asos hosil qiladigan sistemani bog'langan juft, yoki yarim reaksiya deyiladi. Bog'langan juft ichidagi jarayonlar qaytardir.



Kislota va asoslarning bog'langan juftlariga misollar:



Proton oluvchi va beruvchi zarrachalar amfiprotlar (N_2O , NSO_3^- va boshqalar) deyiladi.

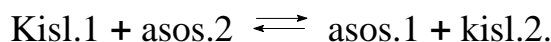
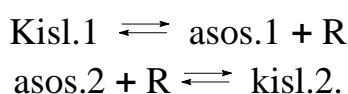
Zarrachalarning protonga donorlik xususiyati qanchalik kuchli bo'lsa, u shunchalik kuchli kislota va u bilan bog'langan asos shunchalik kuchsiz asos

hisoblanadi.

Kislota yoki asosning absolyut kuchini (1) tenglamaga mos ravishdagi muvozanat konstantasi xarakterlaydi.

$$K_a = \frac{a_{acoc} \cdot a_p}{a_{kisl.}}, \quad K_B = \frac{1}{K_a} \quad (2)$$

Biroq protonlar oz bo'lsada sezilarli miqdorda eritmada erkin holatda mavjud bo'la olmaydi, shuning uchun protonning kislotadan ajralish reaksiyasi o'z-o'zidan bormaydi, har doim shu kislota bilan bog'langan asosga nisbatan kuchliroq bo'lgan asosga, ya'ni boshqa zarrachaga proton o'tkazish holati ro'y beradi. Har doim bir vaqtning o'zida 2ta bog'langan juftning reaksiyasi boradi va yangi kislota, yangi asos hosil bo'ladi.

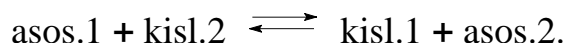
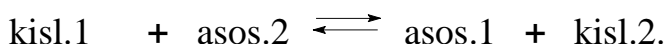
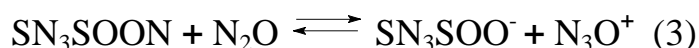


Bog'langan juft rolini eritmada ishtirok etayotgan qandaydir boshqa modda va erituvchining o'zi ham o'ynashi mumkin.

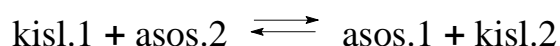
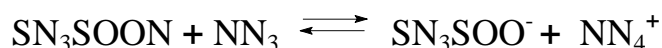
Suv erituvchi sifatida proton berishi va olishi ham mumkin:



Agar suvda eritilgan modda, suv molekulasiga nisbatan kuchliroq protonga donor xossasiga ega bo'lsa, u holda eritilgan modda suvli eritmada kislota xossasini namoyon qiladi. Agar suvda eritilgan moddada suv molekulasiga nisbatan protonga donorlik xususiyati kuchsizroq bo'lsa, u holda eritilgan modda suvli eritmada asos xossasini namoyon qiladi:



Agar suvli eritmada suv molekulasiga nisbatan protonga donorlik xossasi kuchli bo'lgan boshqa eritilgan modda bo'lsa, u holda reaksiyada suv emas balki ana shu modda ishtirok etadi:



Kislota har doim birinchi galda kuchliroq asos bilan reaksiyaga kirishadi, asos esa kuchliroq kislota bilan reaksiyaga kirishadi, shuning natijasida kuchsizroq kislota va kuchsizroq asos hosil bo'ladi. Protolitik nazariya bo'yicha har doim yangi asos va yangi kislota hosil bo'ladi.

Arrenius nazariyasi bo'yicha tuz va suv hosil bo'lar edi.

Har bir bog'langan juftning kislota-asos xossalarini umumiy holda xarakterlash mumkin emas, balki faqat konktret erituvchida, masalan xususiy holda suvda xarakterlash mumkin. Masalan (3) reaksiya uchun muvozanat konstantasi ifodasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{a_{H_3O^+} \cdot a_{CH_3COO^-}}{a_{CH_3COOH}} = K_{myg} = K_a \quad (5)$$

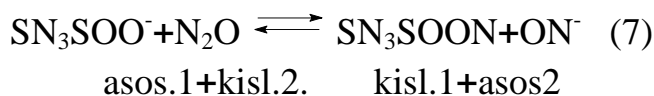
K_a -sirka kislotasining dissotsilanish konstantasidir.

K_a -kattalikning qiymati kislota kuchining ushbu erituvchida (faqat shu erituvchida) gi qiymati haqida xulosa chiqarishga imkon beradi. K_a qiymati qancha katta bo'lsa zarrachaning kislota xossalari shuncha katta bo'ladi.

K_a ga teskari bo'lgan kattalik hosil bo'lish konstantasi yoki protonlanish konstantasi deyiladi.

$$\frac{a_{CH_3COOH}}{a_{H_3O^+} \cdot a_{CH_3COO^-}} = K_{X/\delta-uu} = \frac{1}{K_a} \quad (6)$$

Atsetat ionining asos sifatidagi kuchini bu ionning erituvchi bilan o'zaro ta'sir reaksiyasining muvozanat konstantasi xarakterlaydi:



$$\frac{a_{CH_3COOH} \cdot a_{OH^-}}{a_{CH_3COO^-}} = K_{myg} = K_B \quad (8)$$

K_V -atsetat ionining suvdagi asosli dissotsiatsiya konstantasi K_a va K_V lar orasida bog'lanish mavjud. (5) va (8) tenglamalarning o'ng va chap qismlarini bir-biriga ko'paytirilsa, u holda suvning ion ko'paytmasi hosil bo'ladi:

$$\frac{a_{H_3O^+} \cdot a_{CH_3COO^-}}{a_{CH_3COOH}} \cdot \frac{a_{CH_3COOH} \cdot a_{OH^-}}{a_{CH_3COO^-}} = K_a \cdot K_B$$

$$a_{H_3O^+} \cdot a_{OH^-} = K_a \cdot K_B = K_{H_2O} = 10^{-14} \quad (9)$$

$$RK_a + K_V = 14 \quad (10)$$

Bog'langan kislota va asoslarning kislota va asos dissotsiatsiya konstantalari ko'paytmasi suvning ion ko'paytmasiga teng. Kislota va asos dissotsiatsiya konstantalari bog'langan kattaliklardir: K_a qanchalik katta bo'lsa, ya'ni kislota qanchalik kuchli bo'lsa, K_V shunchalik kichik bo'ladi, ya'ni u bilan bog'langan asos shunchalik kuchsiz bo'ladi.

**MIQDORIY ANALIZ USULLARI.
OKSIDLANISH-QAYTARILISH TITRLASH USULLARI.**

REJA:

1. Miqdoriy analiz usullari.
2. Oksidlanish-qaytarilish titrlash usullari.
3. Oksidlanish-qaytarilish titrlash usullarining afzalliklari va kamchiliklari.

Analitik kimyo fan sifatida 17 asrning o'rtalarida sanoatning yuksalishi natijasida rivojlana boshladi. Ayniqsa oxirgi 50 yil davomida ko'p ishlar qilindi. Bu davrda chop etilgan ilmiy ishlarning soni, avvalgilariga qaraganda bir necha yuz ming marta ortib ketdi.

Yuqori haroratga chidamli qotishmalarning yaratilishi, raketsozlikda juda toza moddalarning ishlatilishi analiz qilinayotgan moddada nihoyatda kam bo'lgan qo'shilmalarni aniqlash, eng dolzarb masala bo'lib qoldi va yangi, sezgir metodlarni ishlab chiqishni taqozo eta boshladi.

Analitik kimyo moddalarni ajratish va ularning miqdorini aniqlash bilan shug'ullanadi. U muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Analitik kimyoning fundamental nazariy asoslarini tabiat qonunlari, jumladan, D. I. Mendeleevning davriy qonuni, modda massasi va energiyasining saqlanish qonunlari, modda tarkibining doimiyligi, massalar ta'siri qonuni tashkil etadi. Analitik kimyo anorganik kimyo, organik kimyo, fizikaviy kimyo, kolloid kimyo, elektrokimyo, kimyoviy termodinamika, fizika, informatika va boshqa fanlar bilan chambarchas bog'langan. Bu fanlarning yutuqlaridan foydalanish analitik kimyoni boyitadi, imkoniyatlarini kengaytiradi. Hozirgi zamondagi ilmiy izlanishlar, yangi moddalarning sintezi, texnologik sxemalarni ishlab chiqish, mahsulotlarning sifatini oshirishda ham analitik kimyo usullarini qo'llamasdan turib amalga oshirib bo'lmaydi. Atrof-muhitni muhofaza qilish, yer osti suvlarining tarkibini, tuproq va biz nafas olib turgan havoning tozaligini doimo nazorat qilib turishda analitik kimyoning roli beqiyosdir. Analitik kimyo geologiya, qishloq xo'jaligi, meditsina, farmatsevtika, neft-kimyo sanoati va ko'pgina xo'jaliklarning boshqa sohalarida ham muhim ahamiyatga ega. Analitik kimyo usullari tuproq, havo, suvlarning tozalik sifati va ularda har xil zaharli moddalarning yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan konsentratsiyalari (PDK-predельно допустимая концентрация) doimiy ravishda nazorat qilib boriladi va sanoatda chiqayotgan mahsulotlarning sifati doimo tekshirib turiladi. SHuning uchun analitik kimyoning metodlarini mutaxassisligidan qat'iy nazar, barcha kimyogarlarning bilishi kerak.

Analitik kimyo ikki qismga - sifat analizi va miqdoriy analizga bo'linadi. Sifat

analizda modda qanday elementlardan, ionlardan tashkil topganligini tekshiriladi.

Miqdoriy analiz metodlari yordamida esa moddani tashkil etgan elementlar qanday nisbatda birikkanligi, ularning foiz tarkibi yoki konsentratsiyasi (mol/l, g/l) aniqlanadi.

Har qanday moddani miqdoriy analiz qilishdan avval uning sifat tarkibi ma'lum bo'lishi kerak.

Analizni bajarish xillari.

Analiz to'la yoki qisman bajarilishi ham mumkin. To'la analiz qilishda moddani tashkil qilgan elementlarning hammasi, ular qaysi holda birikkanligidan qat'iy nazar, aniqlanishi kerak. Misol uchun benzin analiz qilinganda, uning tarkibidagi uglerod, vodorod, kislorod, qo'rg'oshin, fosfor va boshqalarning foiz miqdorlari aniqlanadi. +isman qilingan analizda moddaning biror komponentini aniqlash natijasiga qarab ham uning tarkibi haqida xulosa chiqarish mumkin. Masalan, dorixonadan olingan aspirinning tozaligini unga qo'shilgan salitsil kislota miqdoridan bilish mumkin. Benzinning sifatini bilish uchun qisman analiz qilib, uning tarkibidagi tetraetilqo'rg'oshin yoki aromatik uglevodorodlarning foiz miqdorlarini bilish kifoya.

Baъzan biror elementning umumiy miqdori emas, balki qaysi shaklda ekanligini ham bilish zarur bo'ladi. Masalan, ma'danlarni analiz qilishda oltingugurtning umumiy miqdori emas, balki qancha qismi erkin $[S^0]$, sulfid $[S^{2-}]$, pirit $[S_2^{2-}]$ va $[SO_4^{2-}]$ holda ekanligini bilish kerak bo'ladi. Analizning bu turi **faza analizi** deyiladi.

Bajarilish vaqtiga qarab, analiz metodlari ikkiga bo'linadi. Misol uchun, po'lat eritishda xatosi kattaroq bo'lsa ham, analiz natijalari tezlik bilan olinishi kerak. Analiz uzoq vaqt bajarilsa, o'tgan davr ichida yaroqsiz mahsulot chiqishi mumkin. Bunday analiz **ekspress-analiz** deyiladi.

Ba'zi bir analizlarni bajarilayotganda vaqtni ayalmaydi, ammo natijalar juda aniq bo'lishi kerak. Buning uchun sezgir metodlar va zamonaviy asbob-uskunalaridan foydalanish lozim. Oydan olingan namunalarni analiz qilish bunga misol bo'la oladi.

Insoniyat tarixida birinchi marta boshqa planeta-oydan olib kelingan namunalarni nihoyatda sinchiklab, eng sezgir asboblardan yordamida analiz qilinganda, albatta, vaqtni ayamaslik kerak. Oydan keltirilgan tuproq namunasining analizi shuni ko'rsatdiki, unda anorganik va organik moddalarning tarkibidagi uglerodning miqdori $2 \cdot 10^{-4}\%$ ga teng ekan.

Miqdoriy analiz metodlarining sinflanishi.

Miqdoriy analiz metodlari asosan 3 guruhga bo'linadi.

1. Kimyoviy metodlar (gravimetrik, titrimetrik va gazlar analizi metodlari) Bu metodlarning asosida kimyoviy reaksiyalar yotadi. O'z navbatida bular ham yana

bo'linib ketaveradilar. Kimyoviy metodlarni bilmay turib boshqa metodlardan foydalanib bo'lmaydi.

2. Fizikaviy metodlar (spektral, radiometrik, radioaktivatsion va boshqa metodlar) Analiz qilishda modda yoki elementlarning fizik xossalari o'lchanib, shunga asosan natijalar olinadi. Bunda kimyoviy reaksiyalar ishlatilmaydi.

3. Fizik-kimyoviy metodlar (optik analiz, elektrokimyoviy analiz va boshqalar). Bu metodlarda kimyoviy reaksiya ishlatilib, oxirida moddaning biror fizik xossasi o'lchanadi va shunga asosan natijalar olinadi. Moddaning tarkibini aniqlash uchun kimyoviy analizda uzoq vaqt sarflanadi. Fizikaviy metodlarda moddaning biror fizik xususiyati aniqlansa (solishtirma og'irlik, elektr o'tkazuvchanlik, nur sindirish koeffitsientini o'lchash) kifoya. Modda eritmasining solishtirma og'irligiga qarab, eritmadagi ishqor. kislotalarning foiz miqdorini aniqlash mumkin. Miqdoriy analiz qilinayotgan moddalarning miqdoriga qarab yana bir nechta (makro-, yarimmikro-, mikro-, ultramikro-) bo'linib ketadi. Ularning nazariy asoslari avvalgidek, lekin idishlar, pipetkalar, tarozilari boshqacha bo'ladi. Analizga olinadigan miqdorlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Metod	Namuna miqdori mg	Eritmaning hajmi ml	Aniqlanadigan modda miqdori mg
1. Makro-	> 100	>10	$>10^{-1}$
2. Yarimmikro-	100-10	10-1	$10^{-1}-10^{-2}$
3. Mikro-	10-1	$1-10^{-1}$	10^{-3}

Ayniqsa analiz qilinadigan moddaning miqdori kam bo'lsa, bu metodlar juda qo'l keladi. Lekin ishni bajarishda metodda ko'rsatilgan barcha ko'rsatmalarga amal qilmoq lozim.

Analiz metodlari.

Analizda olingan natijalar moddaning fizik xususiyati sifatida faqat massasi, hajmi yoki har ikkisi o'lchansa, kimyoviy metodlar deyiladi. qolgan xususiyatlari o'lchansa fizik yoki fizik-kimyoviy metodlarga kiradi. Analizning kimyoviy metodlari 3 qismga-gravimetrik analiz, titrimetrik analiz va gaz analizi metodlariga bo'linadi.

a) Gravimetrik analiz.

Analiz vaqtida element yoki birikmaning massasi o'lchansa gravimetrik analiz deyiladi. O'z navbatida u yana uchga bo'linadi:

Cho'ktirish metodlari, haydash va elektrogravimetrik metodlar bo'lib, eng asosiysi cho'ktirish metodi hisoblanadi. Bu metod makrokomponentlarni aniqlashda

ishlatiladi. Metodning aniqligi yuqori, oson bajariladi, qimmat asboblarni talab qilmaydi. Kamchiligi-uzoq vaqt talab qiladi.

b) Titrimetrik analiz metodlari.

Aniqlanayotgan modda bilan reaksiyaga kirishuvchi, konsentratsiyasi aniq bo'lgan eritmaning hajmini o'lchashga asoslangan metod titrimetrik metod deyiladi. Reaksiyaning oxiri **ekvivalent nuqta deb ataladi.**

Ekvivalent nuqtani aniqlashning ikki turi bor:

- 1) vizual yoki indikator yordamida - rang keskin o'zgaradi
- 2) asbob-uskunalar yordamida - reaksiya oxirida moddaning fizik xususiyati keskin o'zgarib ketadi.

Titrimetrik metodning **afzalligi** kam vaqt talab qiladi, sezgirligi gravimetrik metodnikidan qolishmaydi.

v)Gazlarni analizi metodlari.

Bu metod aniqlanayotgan moddani gaz holatiga o'tkazish va, ajralib chiqqan gazning hajmini o'lchashga asoslangan. Masalan, S_2O_3 dagi SO_2 ni aniqlash uchun, tuzni HCl da eritib, SO_2 ishqorga yuttiriladi va og'irlikning ortishi bilan aniqlanadi.

MA'RUZA-8

KOMPLEKSONOMETRIK TITRLASH USULLARI.

REJA:

1. Kompleksometrik titrlashning moxiyati.
2. Kompleksometrik titrlashning afzalliklari.
3. Kompleksometrik titrlashning kamchiliklari.

Oksidlanish qaytarilish potentsiallari va reaksiyalning yo'nalishi

Avvalgi utgan darslarimizdagi titrlash metodlarida asosan ionlar o'zaro birikib ionlanmagan molekulalar xosil bo'lishini qo'rib chiqdiq.

Oksidimetriyada elektronlar bir iondan ikkinchi ionga o'tishi bilan bog'liq bo'lgan oksidlanish qaytarilish reaksiyalaridan foydalaniladi.

Oksidlovchi va qaytaruvchilar bir-birlaridan uzlarining **kuchlariga** muvofiq, ya'ni kimyoviy aktivliklariga qarab farqlanadi. **Kuchli oksidlovchilarda** elektronlarni biriktirib olish xossasi **kuchli bo'lganligi** sababli, ular ko'pchilik qaytaruvchilar elektronlarini, shu jumladan uz elektronlarini qiyin beradigan qaytaruvchilardan ham elektronlarini ham tortib oladi. Oksidlash potentsiallari kattaligiga qarab oksidlovchi va qaytaruvchilarning **kuchlarini** belgilash mumkin.

Agar biror toza metal (M: platina) dan yasalgan elektrodni biror eritmaga tushirilsa oksidlovchi metall elektronlarini ma'lum miqdorini tortib oladi, yoki aksincha qaytaruvchi uz elektronlarini metalga beradi. Bunda elektrod ma'lum potentsialga qadar musbat yoki manfiy zaryadlanadi va bu potentsial elektronlarning qayta taqsimlanishini muvozanatga keltirib turadi.

Eritmaning oksidlovchilik xususiyati qanchalik kuchli bo'lsa, o'nga tushirilgan elektrod shunchalik yuqori musbat zaryadga ega bo'ladi.

Biror elektrodning eritmaga tushirilganda uning eng yuqori potentsiali eritmaning oksidlash aktivligini ulchovi bo'lib, u **eritmaning oksidlash potentsiali** deyiladi.

Xaqiqatan ham mutlak toza oksidlovchi yoki mutlak toza qaytaruvchi bo'lmaganligi sababli ular eritmada xar doim aralashma xolda uchraydi.

M: Fe^{+2} ioni xar doim Fe^{+3} ioni bilan aralashgan xolda bo'ladi, xudi shuningdek Cl^- MnO^{-4} ionlari ham.

Demak biz xar doim ayrim oksidlovchilarni potentsiali xakida emas, ularning oksidlanish - qaytarilish juftlarini (MnO^{-4} g' Mn^{+2} , Fe^{+3} g' Fe^{+2} yoki Cl_2 g' 2Cl^-) potentsiali xakida fikr yuritimiz.

Xar qanday oksidlanish qaytarilish jufti ikki xil **oksidlangan** va **qaytarilgan formada** bo'ladi.

Ayni oksidlanish-qaytarilish sistemasida oksidlovchi qanchalik **kuchli bo'lsa** qaytaruvchi shunchalik **kuchsiz bo'lishi** kerak, va aksincha qaytaruvchi qanchalik **kuchli bo'lsa** oksidlovchi **shunchalik kuchsiz** bo'lishi kerak.

M: Cl_2 kuchli oksidlovchi desak xlor atomlarini elektron biriktirib olish xossasi kuchli bo'ladi. (Cl^- ioniga o'tish xossasi), yoki Sn^{+4} kuchsiz oksidlovchi (kuchli qaytaruvchi).

Bir biri bilan takkoshlash mumkin bo'lgan natijalar olish uchun oksidlovchi va qaytaruvchining kontsentratsiyasini o'zaro teng kilib olingandagi topilgan potentsial **normal oksidlash potentsiali** deyiladi va E_0 bilan belgilanadi. Normal oksidlash potentsialini topishda gal vaniq elementda ikkala juftlikdan xosil bo'lgan **e.yu.k.** (a'ni potentsiallar ayirmasi) xisoblanadi.

Bir biri bilan takkoshlash mumkin bo'lgan mumkin bo'lgan natijalar olish uchun turli oks. qayt.sh potentsiallarini ulchashda ularni hamma vaqt bir xil standart juft bilan birlashtirish kerak. Standart juft sifatida vodorod ionlarining kontsentratsiyasi 1.g.iong'l.ga, bosimi esa 1 atm.ga teng bo'lgandagi vodorod ionlari juftligining potentsiali **normal vodorod elektrod** sifatida qo'llaniladi, ya'ni $2\text{N}^+\text{g}'\text{N}_2$,

Platina kukuni bilan koplangan elektrod, o'nga shisha Nay orqali vodorod yuborilsa xudi vodorod elektroddek ishlaydi. Agar Fe^{+3} g' Fe^{+2} juftlikni normal oksidlash potentsialini ulchash kerak bo'lsa, gal vaniq element tuziladi.

Ikala idishga bir xil molyar konsentratsiyadagi FeCl_3 va FeCl_2 eritmalaridan qo'yiladi.

Elektrlitik kalit bilan idishlar tutashtiriladi

Katoda : $\text{N}_2 - 2e \rightarrow 2\text{N}^+$ sxema bo'yicha oksidlanish sodir bo'ladi

Anoda: $2\text{Fe}^{+3} + 2e \rightarrow 2\text{Fe}^{+2}$ protsess boradi. Ikala tenglamani xadlab

kushsak: $2\text{Fe}^{+3} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{+2} + 2\text{N}^+$ Bu erda **E.YU.K.** $0,77 \text{ v}$ ga teng ekanligi tajriba yo'li bilan topilgan. Ikkala oks.-qayt juftligining orasidagi ayirmaga teng

E.YU.K. $q E_{o \text{ Fe}^{+3} \text{ g} \text{ Fe}^{+2}} - E_{o \text{ 2N}^+ \text{ g} \text{ N}_2} q 0,77 \text{ v}$

$E_{o \text{ 2N}^+ \text{ g} \text{ N}_2}$ ni qiymatini shartli ravshda nulga teng deb olamiz.

U xolda $E_{o \text{ Fe}^{+3} \text{ g} \text{ Fe}^{+2}} q + 0,77 \text{ v}$ bu erdagi musbat ishora normal vodorod elektrodi bilan birlashtirilganda musbat kutb vazifasini bajarishini ko'rsatadi.

$\text{Fe}^{+3} \text{ g} \text{ Fe}^{+2}$ jufti uchun topilgan ushbu normal oksidlash potentsialining qiymati ($+ 0,77 \text{ v}$) qiymat Fe^{+3} ionlarining N_2 molekularidan elektron tortib olish, ya'ni N_2 ni oksidlab N^+ ionlariga aylantirishning ulchovidir.

Agar $\text{Cl}_2 \text{ g} 2\text{Cl}^-$ juftlikni olib qo'rsak katodda: $\text{N}_2 - 2e \rightarrow 2\text{N}^+$

anoda : $\text{Cl}_2 + 2e \rightarrow 2\text{Cl}^-$ sodir

bo'ladi va $E_{o \text{ Cl}_2 \text{ g} 2\text{Cl}^-} q + 1,36 \text{ v}$ aniqlangan.

Erkin xlorning elektron biriktirib olish aktivligi temirnikiga Karaganda ancha kuchli ekanligini ko'rish mumkin. (ya'ni oksidlash aktivligi kuchliroq).

Ayni juftning normal oksidlash potentsiali qanchalik katta bo'lsa, uning oksidlangan formasi shuncha kuchli oksidlovchi, qaytarilgan formasi shuncha kuchsiz qaytaruvchi bo'ladi.

Oksidlash potentsialining qiymati ortib borgan sari oksidlovchilarning oksidlovchilik kuchi ortib boradi qaytaruvchilarning qaytaruvchilik kuchi kamayib boradi.

Katta potentsialga ega bo'lgan oksidlovchilar kichik potentsialga ega bo'lgan xar qanday qaytaruvchini oksidlay oladi va kichik potentsialga ega bo'lgan qaytaruvchilar katta potentsialga ega bo'lgan xar qanday oksidlovchini qaytara oladi.

M: MnO^{+4} ($E_{o \text{ O-4g} \text{ Mn}^{+2}} q + 1,51 \text{ v}$) o'zidan keyingi turgan xlor. Brom, temir-2, iod, esO_3 , es_2O_3 kalay 2 oltigugurt 2 ionlarini oksidlay oladi.

Konsentratsiya va muxitning oksidlash potentsialiga ta'siri

Oksidlanish qaytarilish juftining oksidlash potentsiali orasidagi bog'lanish Nernst tenglamasi bilan ifodalanadi:

$E q E_o + \frac{RT}{nF} \ln[\text{oks.}]$ R – gaz doimiysi(8,313), T-abs. Tempr,
n- elektr.
[qayt.] soni F - faradey soni 96500 kulon

Qiymatlarni qo'yib, natural logarifmni unlik logarifmga aylantirsak.

Uy temperaturasi (18°S) uchun:

$$E = E_0 + \frac{0,58}{n} \lg \frac{[\text{oks.}]}{[\text{qayt.}]}$$

Reaksiyalar asosan kislotali muxitda sodir bo'lganligi uchun odorod ionlarining konsentratsiyasi eritmalarining oksidlanish potentsiallari qiymatiga bog'liq aktivligiga kuchli ta'sir qiladi.

Agar reaksiya vaqtida N⁺ sarf bo'lsa, u reaksiyani kislotali muxitda olib borish kerak, aksincha reaksiya natijasida N⁺ ionlari xosil bo'lsa, eritmaga ishqor yoki natriy karbonatga o'xshash moddalar kushish bilan N⁺ ionlarini bog'lash kerak bo'ladi.

Reaksiyada ishtrok etayotgan juftlarning normal oksidlash potentsiallari bir biriga yaqin bo'lgan xollardagina reaksiyaning teskari yo'nalishda borish imkoniyatini xisobga olishga to'g'ri keladi.

MA'RUZA-9

FIZIK- KIMYOVIY METODLARNING MOXIYATI.

REJA:

1. Fizik- kimyoviy metodlarning moxiyati.
2. Fizik- kimyoviy metodlarning afzalliklari.
3. Fizik- kimyoviy metodlarning kamchiliklari.

1. **Elektrogravmetriya (Elektr - tortma analiz)** – elektrolit eritmalaridan elektr toki o'tkazilganda elektrodalarda cho'kma tarzida ajraluvchi moddalarni ajratib olib, analitik tarozida tortishga asoslangan

1. Potentsiometriya – eritmaga tushirilgan elektrod bilan eritma orasida xosil bo'lgan potentsial o'rganiladi va uning noma'lum moddaning konsentratsiyasiga bog'liqligi o'rganiladi. Potentsiometrik analiz 2 qismga bulinadi: **bevosita potentsiometriya** – bunda elektrod reaksiyasidla ishtrok etuvchi moddaning aktivligi yoki tegishli elektrodning potentsiali orqali Nerst tenglamasidan foydalani b topishga asoslangan, **potentsiometrik titrlashda** - ekvivalent nuqtada potentsialni keskin o'zgarishiga asoslangan

2. Konduktometriya - kimyoviy reaksiya jarayonida eritmaning sollishtirma elektr o'tkazuvchanligining o'zgarishi o'rganiladi va elektr o'tkazuvchanlik va qarshilik ulchanadi.

3. Polyarografiya – elektrodning kutblanishi o'rganiladi va tok kuchi bilan kuchlanish ulchanadi.

4. Optik usullar

5. Emission analiz usullari – moddalardan yuqori temperaturada spektr nurlarining chiqishi o'rgani ladi va spektr chizigining xolati va intensivligi o'rganiladi.

6. Lyuminitsent analiz – morddaning ultra binafsha no'rta'sirida nurlanishi va nurlanish intensivligi

7. Rentgenospektroskopiya – rentgen nuri ta'sirida atomlardan rentgen spektirining chiqishi rganili b, spektr chizigining xolati va intensivlig o'rganiladi. Kuzgaltirish manbaidagi monoxromatik nurlanishning atomda yutilishi v yutilish intensivligi

8. Atom-absorbtsion spektroskopiya – eritmada bo'lgan ion va molekulalarga poli va monoxromatik no'rning yutilishi va yutilish intensivligi.

9. Refraktometriya – no'rning moddada sinishi va sinish koeffitsienti.

10. Radioaktivatsion analiz - moddaning yadro energiyalari bilan nurlantirishda elementning turgun izotopiini xosil bo'lishi va radioaktivligi

11. Masspektrometriya – elektr magnit maydoni ta'siri da atom, molekula va ionlarning nurlanishi va spektr signali nur intensivligshining xolati.

12. YAMR – yadro magnetizm ta'srida doimiy magnit maydonida moddalarning elektromagnit nurlanishi spektr chiziginig xolati va intensivligi o'rganiladi.

Xromatografik analiz metodlari

Analitik kimyoda xromatografik analiz metodlarni qo'llashni 1923 yilda rus olimi M.S. TSvet tomonidan taklif etilgan. Xromatografik analiz metodlari aralashmadagi aniqlanadigan elementni turli xil adsorbentlarga tanlab yutilishiga asoslangan.

M: Cu^{+2} va Co^{+2} ionlarini adsorbentga yutilish kobilyati xar xil bo'lganligi sababli xromatografik kolonkada ikki xili rangli bo'lakcha xosil bo'ladi. Agar ionlar rangli bo'lib, adsorbent rangsiz bo'lsa kolonkada rangli xromatogramma xosil bo'ladi.

Agar adsorbilangan ionlar (moddalar) rangsiz va adsorbent ham rangsiz bo'lsa, kolonkadan aniqlanayotgan element bilan rang xosil qiladigan bior eritma o'tkaziladi.

M: Fe^{+2} ionlari FeCl_2 da rangsiz shuning uchun kolonkadan $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmai o'tkazilsa adsorbentni temir ionlarnini yutgan kavati tuk kuk ranga kiradi.

Xromatografik analizning afzalligi shundaki, bu metodda xossalari brr biriga juda yakin bo'lgan va kontsentratsiyasi juda kam bo'lgan elementlarni bir biridan ajratish va aniqlashda boshqa metodlarni qo'llab bo'lmagan xolatlarda ham qo'llanilishi mumkin va bu metod erdamida turli xil organik va noorganik moddalarni bir biridan ajaratix mumkin.

Xromatografik analiz metodlari quyidagi turlarga bulinadi.

1. Adsorbtsion xromatografiya
2. Taqsimlanish xromatografiyasi
3. Cho'ktirish xromatografiyasi

1. Adsorbentning maydalangan zarrachalari solingan kolonkadan aniqlanadigan yoki ajratiladigan elementlar eritmasining aralashmasi o'tkaziladi. Ular Ushbu adsorbentga turli xil sortsilanish kobilyatiga ega bo'lganligi sababli kolonkada ajraladi.

2. Moddalarni aralashmaydigan ikkita suyuqlik o'rtasida taqsimlanishiga asoslangan bo'lib, unda fazalardan bir kuzgalmas bo'lib, u biror gavak moddaga(nositel) yuttirilib kolonkaga joylashtiriladi. Ikkinchi aralashmaydigan suyuqlik ya'ni erituvchi kolonka orqali o'tkaziladi.

Bunda taqsimlanish koeffitsienti

$$K_{\text{taks.}} = \frac{q \cdot S_{\text{kuzgaluvchan}}}{S_{\text{kuzgalmas}}}$$

formulasi orqali aniqlanadi.

Erituvchi sifatida odatda suv, ishlatiladi va u kuzgalmas faza sifatida ishlatiladi.

M: slika gel, yoki kraxmal yuttirilgan suv ishlatiladi.

Kolonkaga aniqlanadigan aralashma qo'yiladi va u kolonkaning yukori qismida yutili bilan, kuzgaluvchan faza (TBF, organik erituvchi aralashmalari) kolonkadan o'tkaziladi.

Taqsimlanish koeffitsienti katta bo'lgan ion yoki element kolonkada tez ajraladi. Kolonka kuzgaluvchan erituvchi bilan yuvilganda toza moda zonasi xosil bo'ladi.

Keyingi paytlarda tashuvchi nositel sifatida filtr kogos lentasidan keng foydalanilmokda.

Bunda aniqlanadigan moddalar aralashmasi (Fe^{+3} va Co^{+2}) bo'lgan eritma tomchisi kogosni bir chetiga tomiziladi va erituvchi (kuzgaluvchan faza M: TBF) bo'lgan eritmaga tushiriladi, bunda erituvchi yuqoriga xarakatlanadi, (kapillyar), keyin kogosni olib kuritib, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasi sepiladi. Bunda kogosda temir +3 ionlari bilan kuk rangli, kobal t-2 bilan yashil rangli doglar xosil bo'ladi. Bu **kogoz xromatografiyasi** deyiladi.

Kogoz xromatografiyasi anion va kationlarni murakkab aralashmalarini byuir biridan ajratishda kulllaniladi. Bita reaktiv yordamida 1 ta xromatogrammada bir necha ionlarni ajratish mumkin.

Gaz xromatografiyasida kuzgalmas faza sifatida ba'zi bir uchuvchanligi kam bo'lgan erituvchilar M: kremniyorganik birikmalar va kuzgaluvchan foza sifatida gaz xolatdagi vodorod, geliy, uglerod ikki oksid iva boshqa gazlar ishlatiladi.

4. Ion almashinish xromatografiyasi.

5. Bu metoda xromatografik kolonkadan aniqlanadigan moddalar aralashmasi o'tkazilganda o'nga kuzgalmas faza sifatida joylashtirilgan ion almashinuvchi moda (adsorbent) tarkibidagi ionlarni kuzgaluvchan fazadagi (erituvchidagi) ionlar bilan o'zaro urin almashishiga asoslangan.

MA'RUZA-10

ORGANIK BIRIKMALARNING KLASSIFIKATSIYASI. TO'YINGAN VA TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR.

REJA:

1. Organik kimyo fani va uning biologiya va tibbiyot bilan aloqasi.
2. A.M.Betlerovning "Organik moddalarning tuzilish nazariyasining asosiy holatlari".
3. Nomenklatura. Trivial (tasodifiy), rasional va sistematik nomlash.
4. To'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar.

Organik kimyo - Organik moddalarni tashkil qiluvchi uglerod birikmalarining kimyosini o'rganadi.

Organik moddalar kishilarga juda qadimdan ma'lum bo'lgan. Ular qadim zamondan beri shakar va moy olishni, yog'larni qaynatib sovun olishni bilganlar. Hindiston va Misrda Organik kimyo fani fan sifatida shakllanmagan bo'lsada, kishilar organik bo'yoqlardan foydalanib, bo'yash san'atini rivojlantirgan edi.

Sof holdagi organik moddalar dastlab 900 yillarda arab alkimyogarlari tomonidan hosil qilingan edi. Umuman moddalar to'g'risidagi tushunchalar dastlab Aristotelning filosofik qarashlarida ma'lum bo'lgan edi. Ya'ni hamma moddalar 4 ta "element" dan iborat - yer, suv, havo va olov. Kimyoviy bilimlar 16 asrdan boshlab rivojlana boshlandi. O'sha paytda nazariy asosda bo'lmasada lekin moddalar to'g'risida juda ko'p tajribalar to'plangan edi. Hamma moddalar hali Organik va anorganik moddalarga bo'linmagan edi.

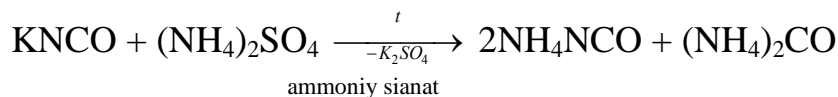
XI asrda "Flogiston" nazariyasi davrida asta-sekin Organik va anorganik moddalarni sinflarga bo'linishi boshlandi. 1807 yilda Shved olimi Ya.Berselius tirik organizmdan olingan moddalarni organik moddalar deb atashni taklif qildi va tez orada bunday moddalardan sun'iy yo'l bilan yangi organik moddalar hosil qilindi. Shunday qilib, Organik kimyo o'simlik va hayvonlardan olinadigan moddalar kimyosi sifatida shakllana boshladi.

1824 yilda Berseliusning shogirdi nemis kimyogari F.Vyoler laboratoriya sharoitida disiyandan o'simlik organizmida uchraydigan oksalat kislotani, 1828 yilda

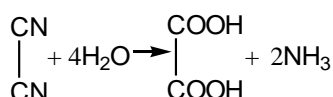
esa oddiy organik tuz -ammoniy sianatdan hayvon organizmida hosil bo'ladigan mochevina (karbamid) ni sintez qildi.

Dastlab kaliy sianidni oksidlab kaliy sianat hosil qilinadi. $\text{KCN} + [\text{O}] \rightarrow \text{KNCO}$

Bu modda ammoniy sulfat ta'sirida parchalanib, ammoniy sianat NH_4NCO ni hosil qiladi. NH_4NCO esa yuqori harorat ta'sirida mochevinaga aylanadi.



yoki



disian

1842 yilda rus olimi N.N.Zinning nitrobenzoldan anilinni olishi, 1845 yilda nemis olimi Kolbening sirka kislotani sintez qilishi, 1861 yili rus olimi A.M.Butlerovning paraformaldegidan shakarsimon moddani sintez qilib olishi Organik kimyo fanining rivojlanishiga katta yo'l ochdi.

Organik kimyo fani uglevodorodlar va ularning hosilalarini o'rganuvchi fandır.

Organik kimyo fani biologiya va tibbiyot bilan uzviy bog'liq holda o'rganiladi.

O'simliklardan, hayvonlardan va boshqa tabiiy manbalardan olinadigan barcha moddalar kimyosi, biologik faollikka ega bo'lgan modda kimyosi, olingan moddalar farmakologiyasi hamma-hammasi uzviy bog'lig'dir.

Organik kimyo fani yutuqlariga tayangan holda yuqori sifatli sintetik kauchuklar, plastmassalar, sun'iy tolalar, Organik o'g'itlar, motor yoqilg'ilari, dori-darmon preparatlari, bo'yoqlar va xalq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan boshqa mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda.

Organik va anorganik moddalarning farqlari:

1.Hozirgi paytda noOrganik moddalar soni 650 mingga yaqin bo'lsa, Organik moddalarning soni 5 milliondan ortiq. Har yili o'rta hisobda 2000 dan ortiq yangi Organik birikmalar sintez qilinmoqda.

2.Organik kimyo fanida o'rganiladigan moddalar o'simlik va hayvon organizmida sodir bo'ladigan hayotiy jarayonning asosini tashkil etadi.

3.Organik moddalar tarkibidagi uglerod atomlari uzun zanjirsimon tuzilishga ega bo'lishi mumkin (chiziqli, tarmoqlangan va yopiq xalqali uglerod zanjirlarini hosil qiladi). Lekin anorganik moddalarda bu xususiyat yo'q. Masalan: O_3 , N_4 , Si_6 bular qisqa zanjirlar hosil qiladi.

4.Organik moddalar yonadi (ba'zilar tetraxloruglerod va shu kabilar bundan

mustasno),

Ko'pchilik anorganik moddalar esa yonmaydi.

5.Organik moddalar past haroratda suyuqlanadi, anorganik moddalar yuqori haroratda suyuqlanadi.

6.Organik birikmalar ko'pchilik anorganik birikmalardan ionlarga dissosilanmasligi

bilan farqlanadi, chunki ularni tashkil etgan atomlar o'zaro kovalent bog'langan bo'ladi.

7.Organik moddalarning reaksiyaga kirishish xususiyatlari anorganik moddalarnikidan farq qiladi.

8.Organik birikmalarda izomeriya hodisasi mavjud.

Organik kimyo fanining vazifalari

1.Tirik organizmdagi moddalarni sintez qilish (oqsil moddalarni sintez qilish).

2.Sun'iy moddalarni sintez qilish.

Organik kimyo manbalari

1.O'simliklar dunyosi (eng boy manba) - sellyuloza, kraxmal, shakar, spirt, sirka kislotasi, efir moylari, o'simlik moylari.

2.Tirik bo'lmagan o'simliklar dunyosi – ko'mir, torf, slanes, neft, gaz.

3.Hayvonot dunyosi – yog', oqsil, oziq-ovqat mahsulotlarini olish mumkin.

Rivojlanish tarixi

1.Vitalistlar nazariyasi (ya'ni tirik organizmlarda uchraydigan moddalarni sun'iy ravishda olish mumkin emas degan nazariya).

2.Moddalarni klassifikasiya qilishda birinchi nazariya radikallar nazariyasi. Bu nazariyaga binoan Organik moddalar ikki qismdan iboratdir. Asosiy qism radikal va qo'shimcha.

A.M.Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasining asosiy qoidalari quyidagilardan iborat:

1.Organik modda molekulasini tashkil qiluvchi atomlar bir-biri bilan ma'lum izchillikda bog'lanib, doimo bir-biriga ta'sir qilib turadi.

2.Moddalarning fizik va kimyoviy xossalari molekulalarning tarkibi hamda ularning tuzilishiga bog'liq. Molekulasining tarkibi, molekulyar og'irligi bir xil bo'lib, ammo kimyoviy tuzilishi va xossalari har xil bo'lgan moddalar "izomerlar" deyiladi.

3.Kimyoviy tuzilish - molekuladagi atomlarning birikish tartibidir. Har bir molekula o'ziga xos yagona kimyoviy tuzilishga ega.

4. Organik moddalarning kimyoviy tuzilishi ularning xossalari o'rganish va klassik kimyoviy reaksiyalar orqali aniq tuzilishga ega bo'lgan moddalarni hosil qilish orqali aniqlanadi.

5. Organik moddalarda uglerod elementi doimo to'rt valentli bo'lib, boshqa elementlar bilan birikishdan tashqari o'zaro ham birikib to'g'ri, tarmoqlangan va xalqasimon zanjirlar hosil qila oladi.

Butlerov tomonidan kashf etilgan bu nazariya moddalarning aniq tuzilishini ko'rsatadi. Bu nazariya yordamida o'sha vaqtda ma'lum bo'lgan va yangi topilgan moddalarni to'la klassifikasiyalash mumkin bo'ldi, yangi moddalarning sintez yo'llari ko'rsatildi.

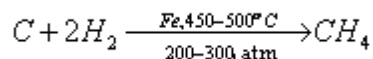
To'yingan uglevodorodlarning tabiatda uchrashi va olinishi

To'yingan uglevodorodlarning quyi vakillari tabiiy gazning tarkibiy qismini tashkil qiladi. Qattiq holdagi to'yingan uglevodorodlar bitum, asfalt, azokerit (tog' mo'mi) larning asosiy tarkibiy qismidir, neft to'yingan uglevodorodlar aralashmasiga boy tabiiy manbadir.

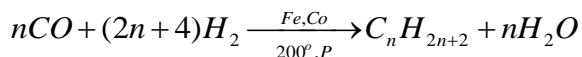
To'yingan uglevodorodlarning ba'zi vakillari o'simliklardan ajratib olingan. Parafin uglevodorodlari fiziologik aktiv moddalar bo'lmasada, lekin kuchli erituvchilar hisoblanadi, shu sababli organizm uchun xavflidir.

1. Elementlardan sintez qilib olish.

$C + 2H_2 \rightarrow CH_4$ ((1868 yil, Bertlo) yoki qo'ng'ir ko'mirni gidrogenlash natijasida to'yingan uglevodorodlar olinadi, bunda sun'iy benzin olish mumkin.



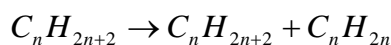
2. Uglerod (II)-oksidini gidrogenlash orqali to'yingan uglevodorodlarni olish (F. Fisher).



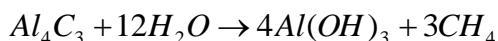
Bunda asosan n-tuzilishli to'yingan uglevodorodlarining aralashmasi hosil bo'ladi va

"Sintin" deb ataladi.

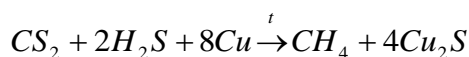
3. Neft mahsulotlarini krekingsh natijasida to'yingan uglevodorodlar olinadi.



4. Alyuminiy karbidga suv ta'sir etish orqali metanni olinishi.



5. Metanni Bertlo usuli bo'yicha uglerod sulfiddan olinishi.

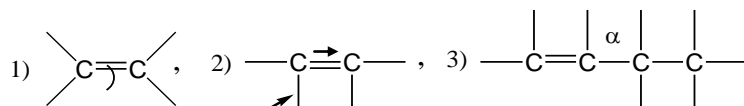


6. Sirka kislota tuzidan (dekarboksillanish) olish.

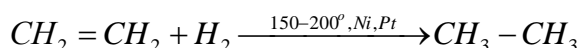


Alkenlarning kimyoviy xossalari.

Molekulasidagi qo'sh bog' tufayli etilen qatorida uglevodorodlar reaksiyaga kirishish qobiliyati katta bo'lgan moddalardir. Ular qo'shbog'ning uzilishi hisobiga birikish, polimerlanish, oson oksidlanish va almashinish reaksiyalariga kirishadi.



1. Birikish reaksiyalari. Olefinlarning 1 mol vodorodni biriktirib olishi gidrogenlanish reaksiyasi deb ataladi.



MA'RUZA-11

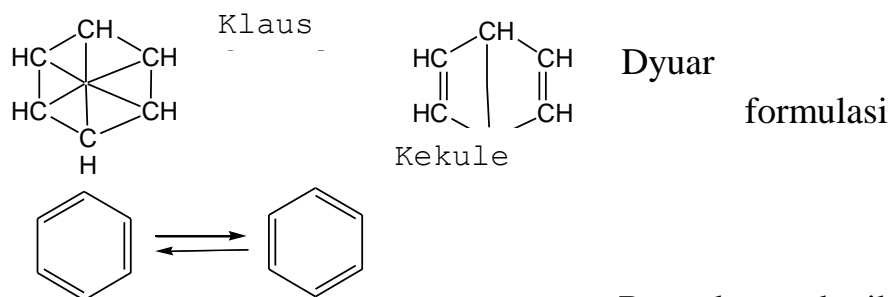
KARBOTSIKLIK BIRIKMALAR. AROMATIK UGLEVODORODLAR.

REJA:

1. Gomologik qatori.
2. Izomeriya.
3. Fizik va kimyoviy xossasi.

Benzol xalqasining aromatik xarakteri. Benzolni galoidlash, nitrolash. Bu jarayonlarning elektrofil xarakteri. Elektrodonor va elektroakseptor o'rinbosarlar. Ularning yo'naltirish ta'siri. Toluolni xalqasi va yon zanjiririni xlrlash. Benzol xalqasida birikish reaksiyalari: gidrogenlash, galoidning birikishi. Dialkil (ikkita o'rinbosir bo'lgan) benzolning izomeriyasi. Ko'p xalqali aromatik birikmalar to'g'risida tushuncha: difenil, naftalin (izomeriyasi va xossalari), antrasen, fenantren (steroidlar skeleti tuzilishining asoslari), Xyukkel qoidasi. Benzol bo'lmagan aromatik sistemalar to'g'risida tushuncha (tropoxen, ferrosen).

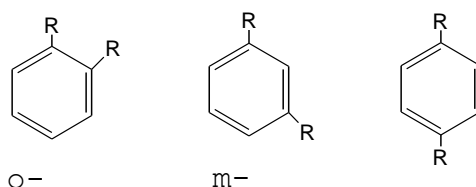
Benzolning struktura formulasini aniqlashda turli variantlar bo'lib, shulardan kamchiliklari bo'lsada Kekuli formulasi ancha qulay bo'lganligi tufayli qoldirildi.



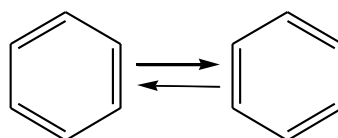
Benzol gomologik qatori

uchun umumiy formula C_nH_{2n-6} ya'ni to'yingan uglevodorodlarga nisbatan 8 ta vodorod kam. Benzol to'yinmagan siklik tuzilishli birikma.

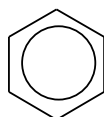
Benzolning tuzilishi. Benzol xalqasidagi hamma vodorodlar teng qiymatli va mono- almashingan benzolda izomerlar yo'q. Ikkita vodorodi almashingan benzolda uchta izomer mavjud bo'lib, ular quyidagicha (orto - o, meta - m, para - p) ko'rinishda bo'ladi.



Kekulining formulasi bo'yicha benzolda qo'sh bog' bir-biriga o'tib turadi.



Bundan ko'rinadiki, benzolda aniq oddiy bog' va qo'sh bog' yo'q ekan va uglerodlardagi π -elektronlar fazoda tutashib yaxlit π -elektronlarni hosil qiladi. Fizika-kimyoviy tekshiruvlar natijasida aniqlanishicha benzol quyidagi tuzilishga ega:



1. Benzol molekulasida uglerod atomlari teng burchakli olti burchakni tashkil qiladi. unda C-C

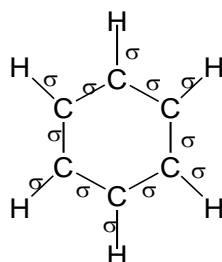
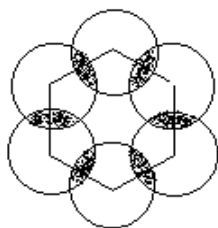
orasidagi masofa bir xil $1,40 \text{ \AA}$.

Oddiy C-C $1,54 \text{ \AA}$

Qo'sh bog' C=C $1,34 \text{ \AA}$.

2. Hamma uglerod va vodorod atomlari bir tekislikda joylashgan. Har bir uglerod atomi uchtdan

δ -bog'iga ega (ya'ni ikkitasi ikkita qo'shni uglerod bilan bittasi vodorod atomi bilan) va bitta π -bog'iga ega. π -bog'i umumiy yaxlit elektron bulutiga ega bo'lib, molekula tekisligiga perpendikulyar joylashgan. Ya'ni:



Aromatiklik qoidasi. Xyukkel tomonidan aromatiklik qoidasi yaratilib bunga ko'ra: modda aromatik bo'lishi uchun quyidagi talablarga javob berishi kerak.

1. Molekulada π -elektron buluti bir xil taqsimlangan.

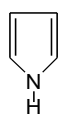
2. $(4n+2)$ yaxlit elektronlarga ega bo'lgan monosiklik tuzilishga ega bo'lgan birikmalar (yassi to'g'ri burchakli olti burchak) $n = 0, 1, 2, 3$ va boshqalar. π -elektronlar soni 6, 10, 14 va boshqalar bo'lishi mumkin (n xalqa soni).

3. To'yingan siklik tuzilishli, fazoda tekislikda joylashgan.

$$n=1. (4 \cdot 1 + 2) = 6$$

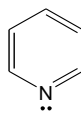
$$n=2. (4 \cdot 2 + 2) = 10$$

$$n=3. (4 \cdot 3 + 2) = 14$$



$$4e(C) + 2e(N) = 6,$$

pirrol



$$5e(C) + 1e(N) = 6$$

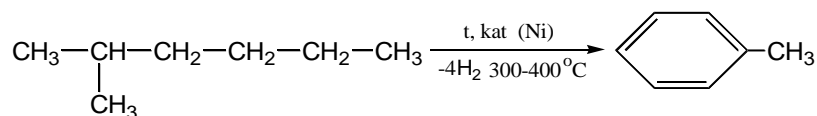
piridin

Antrasen

Olinish usullari.

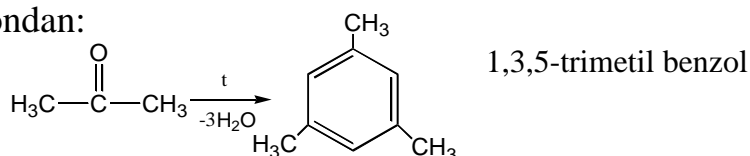
1. Toshko'mir smolasidan qayta ishlash natijasida.

2. Neft va gaz mahsulotlarini degidrogenlash natijasida:

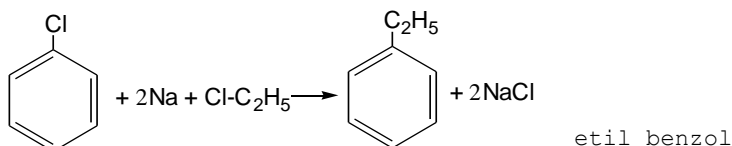


yoki alifatik uglevodorodlarni degidrogenlab.

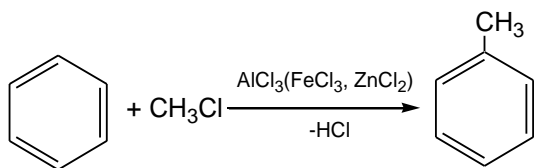
3. Asetondan:



4. Vyurs - Fittig reaksiyasi orqali:

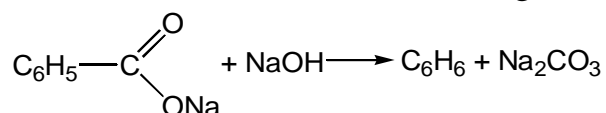


5. Fridel-Krafts reaksiyasi asosida faqat benzol gomologlarini olinadi:

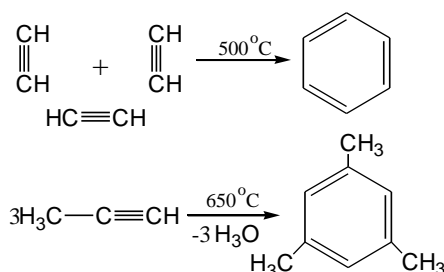


toluol

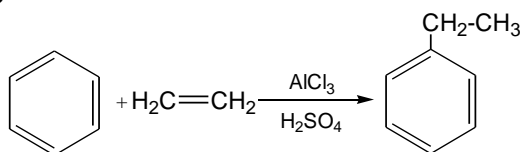
6. Aromatik kislota tuzlarini dekarboksillab aromatik uglevodorodlarni olinishi:



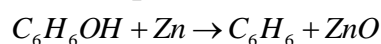
7. Asetilendan olinishi:



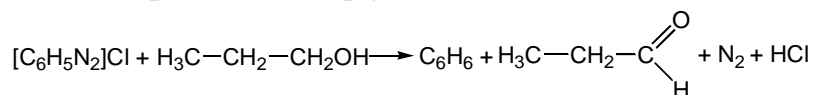
8. Kondensasiya reaksiyasi:



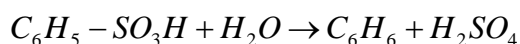
9. Fenollarni rux kukuni ishtirokida qizdirib olinadi:



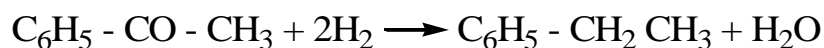
10. Diazobirikmalarni spirtlar bilan qaytarib olinadi:



11. Benzolsulfokislota suv qo'shib mineral kislotalar ishtirokida qizdirib olinadi:



13. Aromatik ketonlarning qaytarilishi orqali olish .

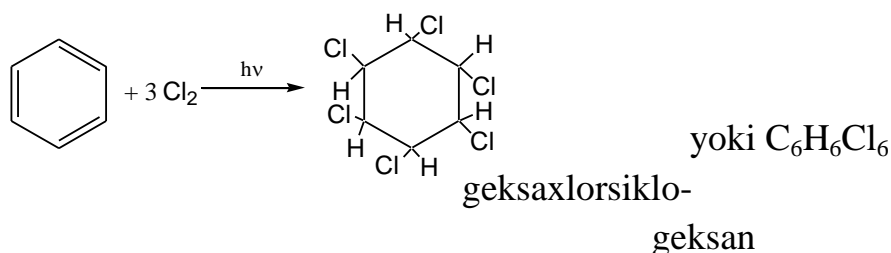
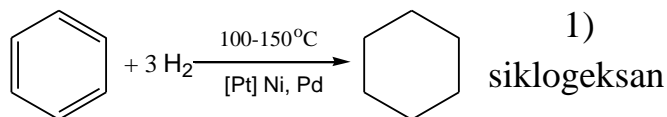


Kimyoviy xossalari.

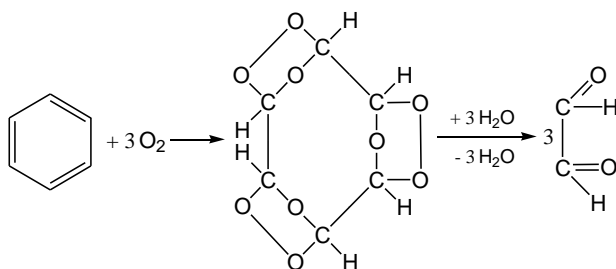
Aromatik uglevodorodlar asosan uch xil turdagi reaksiyalarga kirishadi.

I.Birikish, II.Almashinish, III.Oksidlanish.

I.Biriktirib olish reaksiyalari.



3) Benzol to'yinmagan uglevodorodlarga o'xshab ozon bilan reaksiyaga kirishib, portlovchi modda - triozonidni hosil qiladi:



MA'RUZA-12

GALOGENLI BIRIKMALAR, SPIRTLAR, FENOLLAR. NITROBIRIKMALAR VA AMINOBIRIKMALAR.

REJA:

1. Nomlanishi va izomeriyasi.
2. Olinishi.
4. Fizik va kimyoviy xossasi.

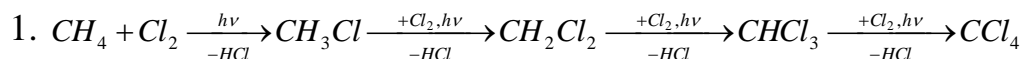
Ularning hosil bo'lishi: uglevodorodlarni galoidlash, gidroksilning galoidga almashinishi, galoidlarning va galoidvodorodlarning birikish reaksiyalari. Xossalari: galoidning gidroksil yoki aminoguruhlariga almashinishi (reaksiyaning nukleofil xarakteri), galoidvodorodning ajralishi. Natriy va magniy metallari bilan reaksiyalari, di- va trigalogenidlar. Galoformali reaksiya. Vinilxlorid, etilxlorid va

allilxloridlarning xossalari solishtirish. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi galogenidlarning har xil xossalari.

Galoid uchun sifat reaksiya.

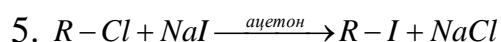
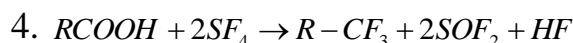
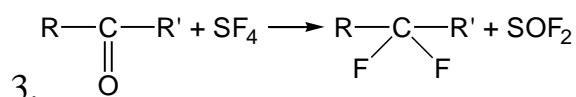
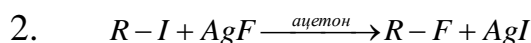
To'yingan uglevodorod molekulasidagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining galogen atomlariga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalar to'yingan galogenli hosilalar deyiladi. Ularning umumiy formulasi: $C_nH_{2n+1}X$ ($x = F, Cl, Br, I$).

Olinish usullari:

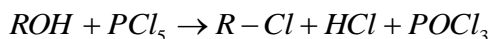
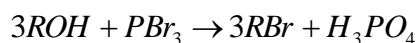
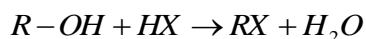


Xlorli va bromli hosilalari shu yo'l bilan olinadi.

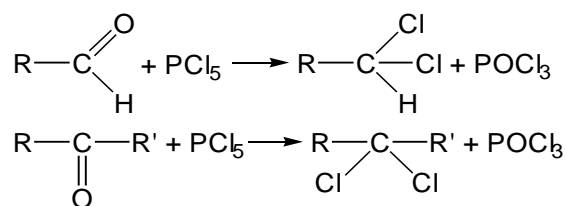
Bu usul bilan fluorli hosilalarni uning juda faolligi tufayli va yodli hosilalarni uning passivligi tufayli to'g'ridan-to'g'ri olib bo'lmaydi.



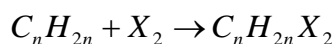
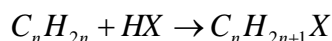
6. Spirtlardan olinishi:



7. Aldegid va ketonlardan olinishi:



8. Olefinlardan olinishi:

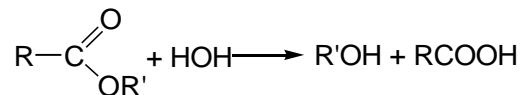


Spirtlar. To'yingan bir atomli spirtlarning gomologik qatori. Assosiasiyaniing ularning fizik xossalari ta'siri. Tabiatda uchrashi.

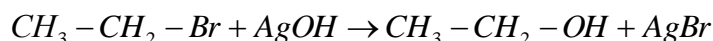
Olinishi

Bir atomli spirtlarning ba'zilar o'simliklarning efir moylarida va hayvonlar organizmida uchraydi, ular quyidagi usullar bilan sintez qilinadi.

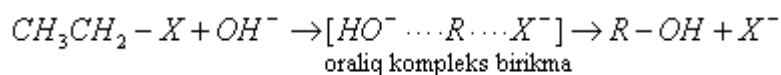
1. Tabiatda uchraydigan murakkab efirlar kislotali yoki ishqoriy sharoitda gidroliz qilib olinadi:



2. Monogalogenli birikmalarga ishqorning suvli eritmasini ta'sir ettirib olinadi:

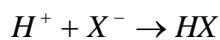
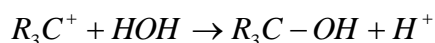
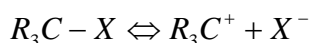


Bu gidroliz reaksiyalarida agar galoid alkil birlamchi bo'lsa reaksiya quyidagi mexanizmida boradi:



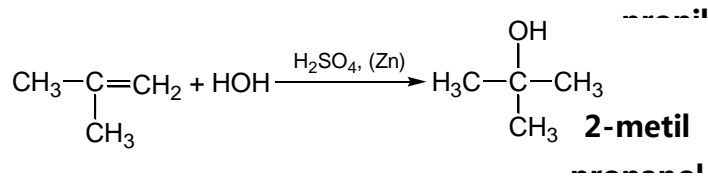
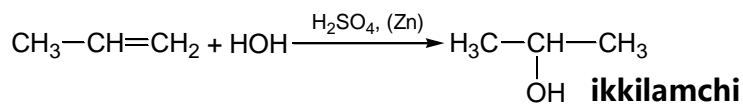
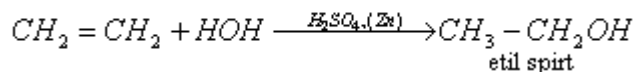
SN₂ - mexanizmida

Agar galoid alkil uchlamchi bo'lsa gidroliz reaksiyasi quyidagicha boradi:

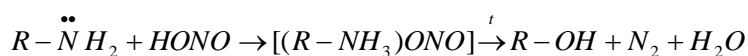
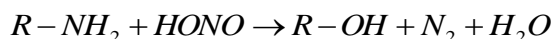


SN₁ - mexanizmida

3. To'yinmagan uglevodorodlarni gidratlash bilan spirtlarni olinishi:



4. Birlamchi aminlarga nitrit kislota ta'sir ettirib olinadi. Bu usulda aminlarning radikaliga qarab birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi spirtlar olinadi:

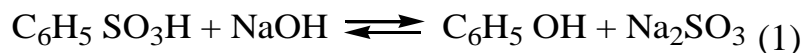


5. Sanoatda spirtlar aldegid, keton va murakkab efirlarni kislotalar () katalizatorligida vodorod bilan qaytarib olinadi:

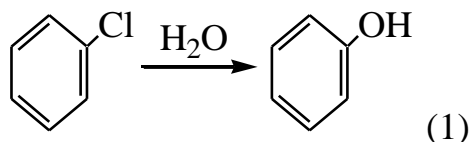
Fenollarning olinishi

A. Bir atomli fenollar.

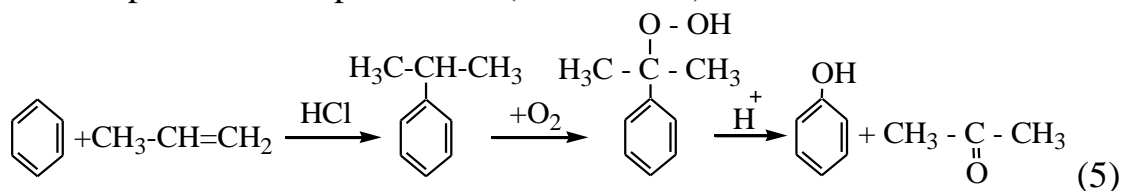
1. Sulfokislotalar tuzlariga ishqor qo'shib suyuqlantirish.



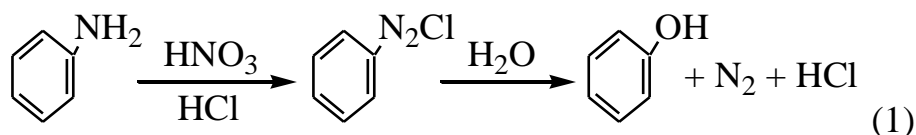
2. Galogenli aromatik birikmalarni gidrolizlash.



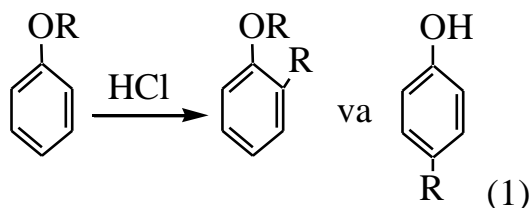
3. Hidroperoksidlarni parchalash (kumol usuli).



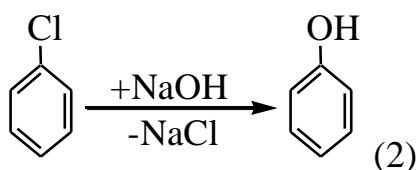
4. Birlamchi aromatik aminlarga nitrit kislota ta'sir ettirish.



5. Fenollar efirlarini kislota ishtirokida qizdirib izomerlash yo'li bilan.

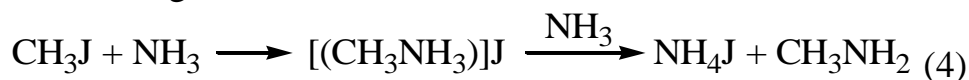


6. Xlorbenzolni katalizator (mis tuzlari) ishtirokida o'yuvchi natriy eritmasida gidroliz qilib olinadi.

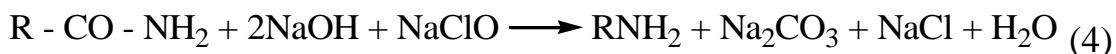


Amin, aminospirtlari olinishi

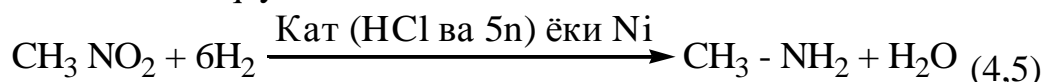
1. Galloidalkillarga ammiak ta'sir ettirib aminlar olinadi.



2. Kislota amidlarini gipobromid yoki gipoxloridli tuzlarining ishqorli eritmasi bilan qizdirib amidlar olinadi.



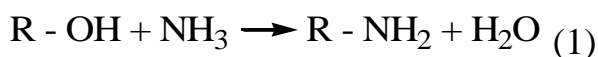
3. Nitrobirikmalarni qaytarish:



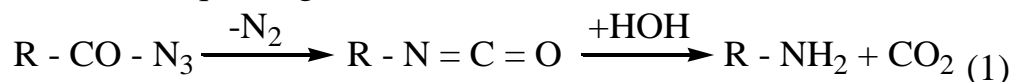
4. Mineral kislota efirlariga ammiak ta'sir ettirilganda aminlar hosil bo'ladi :



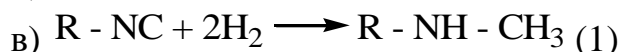
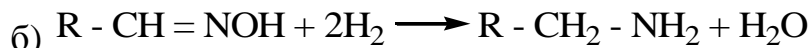
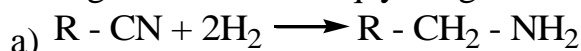
5. Spirt bilan ammiak yuqori temperaturada (-300°S) katalizator ThO_2 ustidan o'tkaziladi.



6. Kislota azidlari qizdirilganda aminlar hosil bo'ladi :

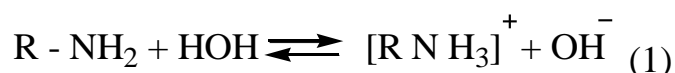


7. Azotli organik birikmalar qaytarilganda aminlar hosil bo'ladi:

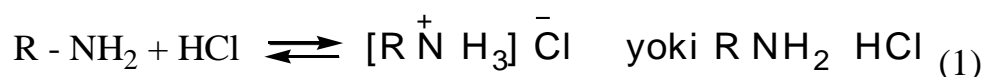


Aminlarning kimyoviy xossalari

1. Aminlarni suv bilan ta'siri.

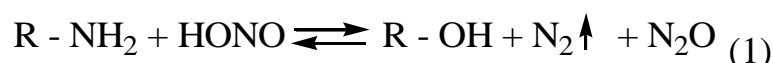


2. Aminlar kislotalar bilan tuz hosil qiladi.

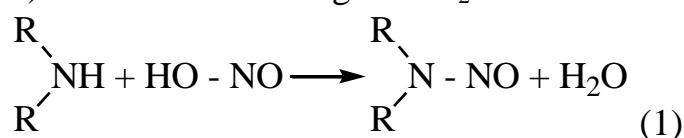


3. Aminlarga nitrit kislotaning ta'siri.

a) birlamchi aminlarga HNO_2 ta'siridan N_2 va spirt hosil bo'ladi:



б) ikkilamchi aminlarga HNO_2 ta'siridan nitrozaminlar hosil bo'ladi..



4. Aminlarning asillanish reaksiyasi :

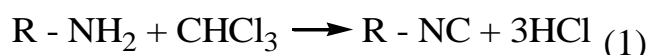


5. Birlamchi va ikkilamchi aminlarga galogen ta'siridan (o'yuvchi ishqorlar ishtirokida) galogen amidlar hosil bo'ladi.

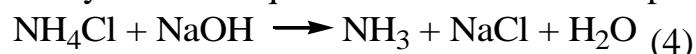


6. Birlamchi aminlarga ishqorning spirtidagi eritmasi ishtirokida CHCl_3 ta'sir ettirilganda

izonitril hosil bo'ladi.

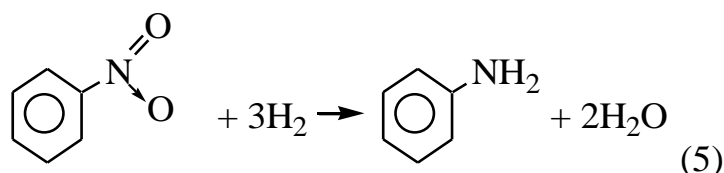


7. Ammoniy tuzlari ishqor ta'sirida osonlik bilan parchalanadi.



Aromatik aminlarni olinishi.

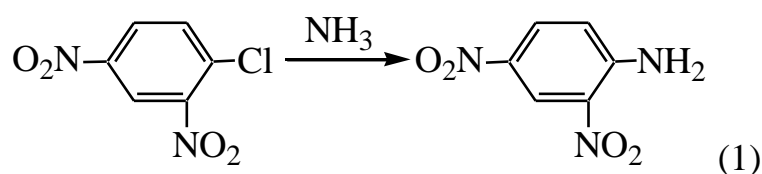
1. Anilin sanoatda nitrobenzolni qaytarib olinadi.



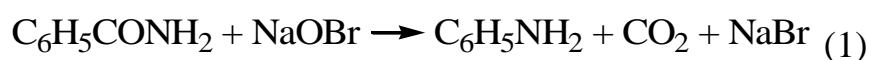
2. Galogenli aromatik birikmalarga yuqori temperatura va bosimda katalizatorlar yordamida NH_3 ta'sir ettirish bilan.



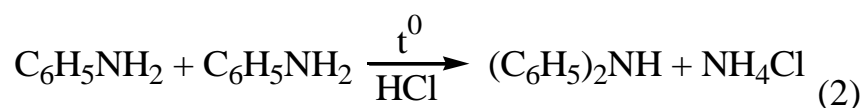
3. Galogenli aromatik birikmalarning aromatik aminlar olish.



4. Aromatik kislota amidlaridan ham Gofman reaksiyasi bo'yicha olish.

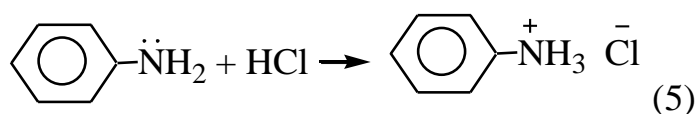


5. Ikkilamchi aromatik aminlarning olish uchun birlamchi aminlarni kislotali muhitda qizdiriladi.

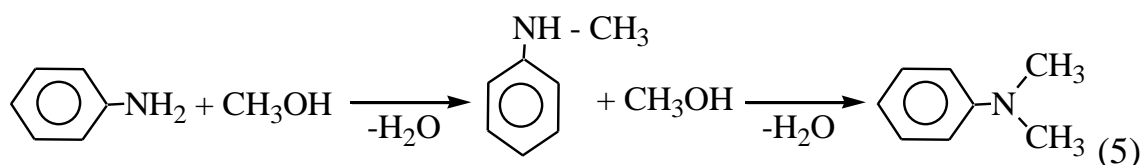
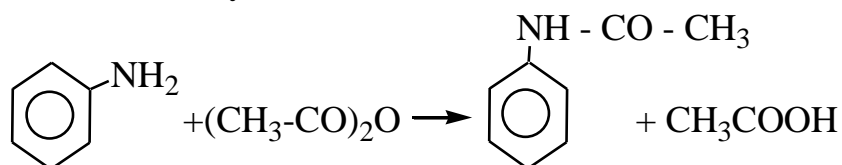


Kimyoviy xossalari

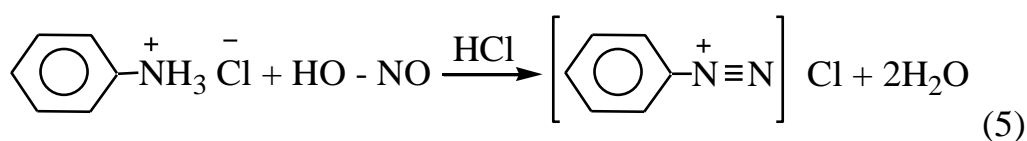
1. Anilin mineral kislotalar bilan tuzlar hosil qiladi.



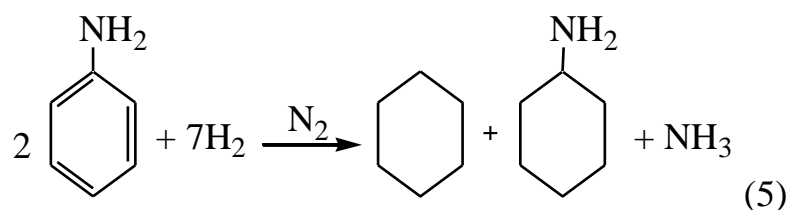
2. Asillanish va alkilaniş reaksiyasi.



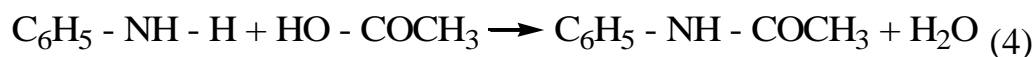
3. Nitrit kislota ta'siri.



4. qaytarilish reaksiyasi.



5. Kislotalar va ularning angidridlari ta'siri.



MA'RUZA-13

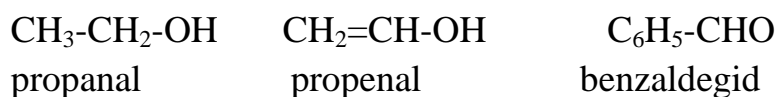
KARBONIL BIRIKMALAR

REJA:

1. Aldegid va ketonlarning tuzilishi, izomeriyasi, nomenklaturasi.
2. Olinish usullari.
3. Aromatik aldegid va ketonlarning tuzilishi, nomlanishi, olinish usullari.
4. Ayrim vakillari va ishlatilishi.

Aldegid va ketonlar molekulasida karbonil gruppasi bor organik birikmalardir. Aldegidlarda karbonil gruppasi bir valenti bilan vodorodni, ikkinchi valenti bilan radikalni biriktiradi. Masalan: CH_3CHO - sirka aldegid. Ketonlarda esa karbonil gruppasi ikkala bo'sh valenti bilan organik radikalga bog'lanadi. $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ metil etil keton.

Aldegid va ketonlar to'yingan, to'yinmagan va aromatik bo'lishi mumkin.



Rasional nomenklaturada hamma aldegidlar sirka aldegidni asos qilib olinadi.

Masalan:



Ketonlar rasional nomenklaturada radikallarning karbonil gruppasi bilan bog'lanishdan hosil bo'lgan deb qaraladi.



Jeneva nomenklaturasiga ko'ra aldegid va ketonlarning nomi tegishli uglevodorodlar nomiga aldegidlarda "al" ketonlarda esa "on" qo'shimchasi qo'shib hosil qilinadi. Shu bilan birga ketonlarda karbonil gruppasi qaysi uglerod atomida turganligi ham ko'rsatiladi:

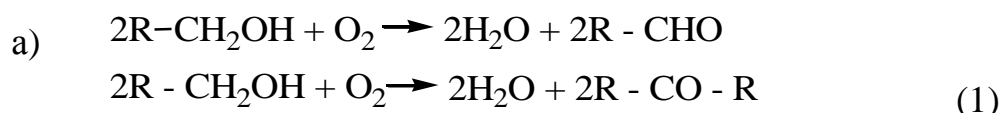
H -CHO metanal
 CH₃ -CHO etanal
 CH₃ - CH(CH₃) -CHO 2-metil propanal

CH₃ -CO - CH₂ - CH₃ butanon-2

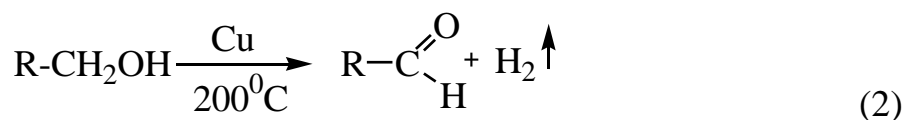
CH₃ - CH(CH₃) -CO - CH₂ - CH₃ 2-metil pentanon-3

Aldegidlar va ketonlar olinishi:

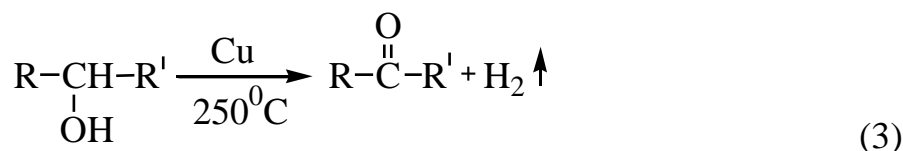
1. Aldegid va ketonlar spirtlarni oksidlash yoki degidrogenlash yo'li bilan olinadi.



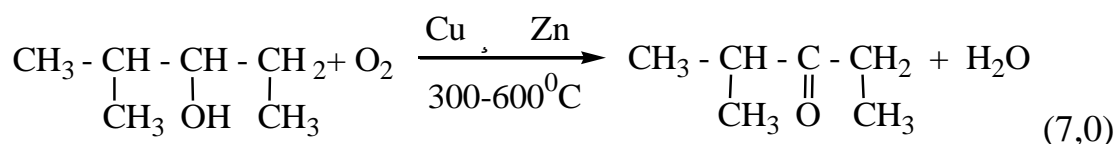
b) Birlamchi spirtlarni Cu katalizatorligi ishtirokida degidrogenlab olinadi.



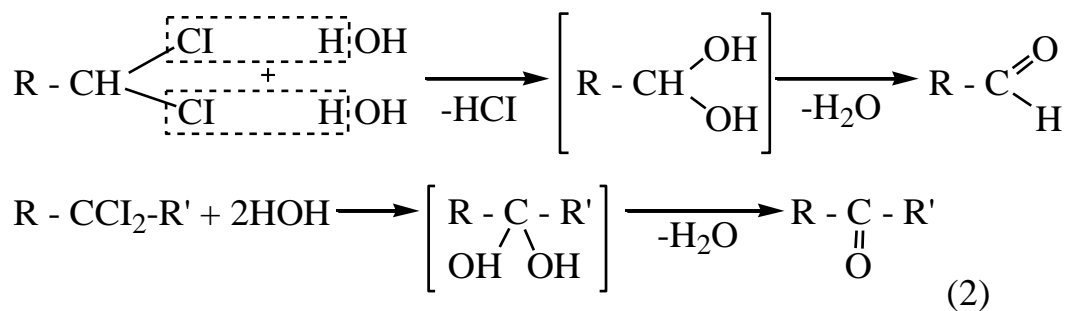
Shu sharoitda 2-lamchi spirtlardan ketonlar olinadi.



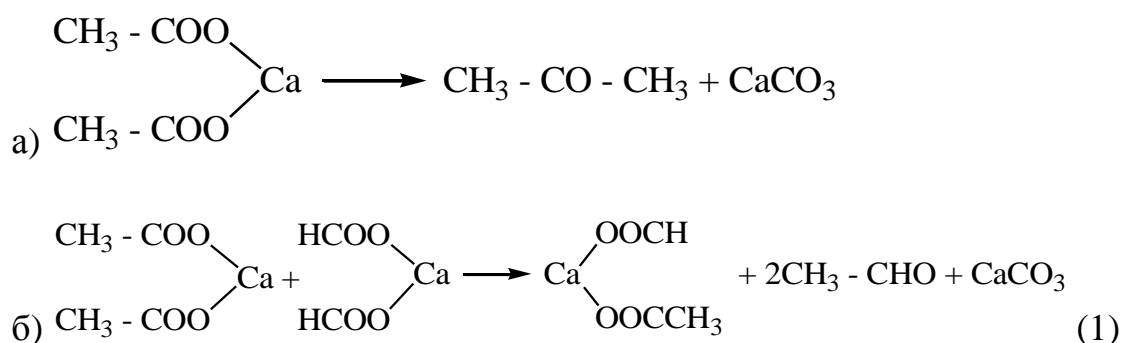
C) Spirtlarni katalitik degidrogenlash reaksiyalari 200-400⁰C katalizatorlar (Cu, Ni, Ag, Pt, Pd, ZnO, CuO) ishtirokida beradi.



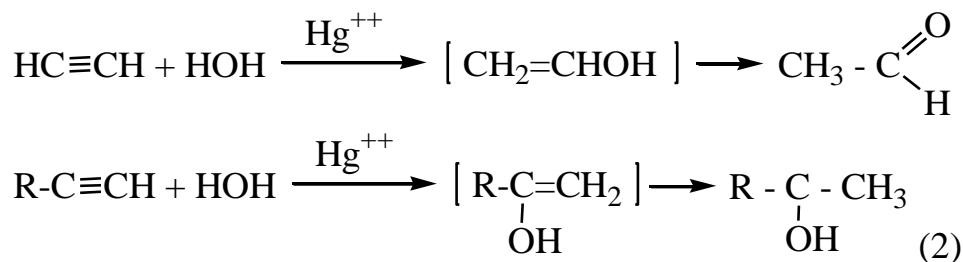
2. To'yingan uglevodorodlarning digalogenli xosilalaridan olish:



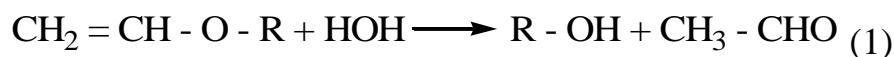
3. Karbon kislota tuzlarini pirolizi orqali olish:



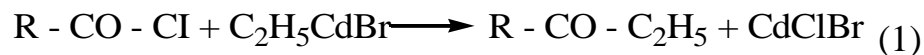
4. Alkinlarni gidratlanishi orqali olinishi:



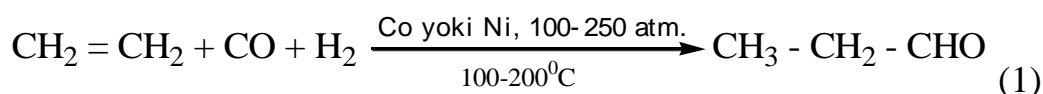
5. Oddiy vinil efirlarini gidrolizlash orqali olish (mineral kislotalar ishtirokida).



6. Karbon kislota xlorangidridlaridan olish:



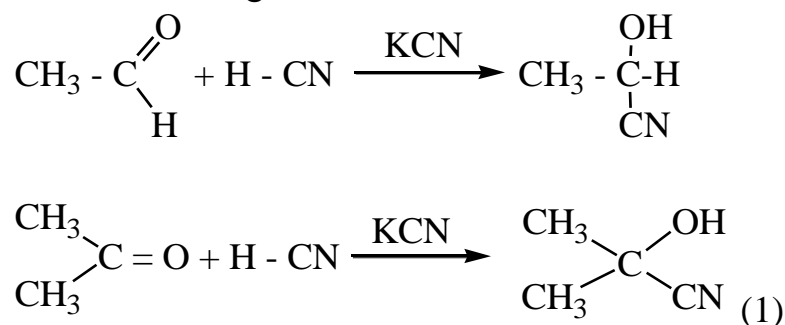
7. To'yinmagan uglevodorodlarga CO va H₂ ta'sir ettirib olish:



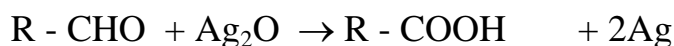
Kimyoviy xossalari.

Aldegid va ketonlarni ko'p reaksiyalarga oddiy sharoitda ham kirishaveradilar.

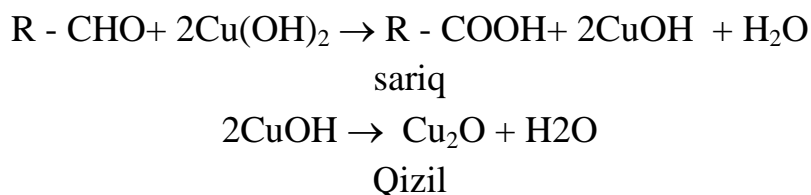
1. Sianid kislotalarning ta'siri:



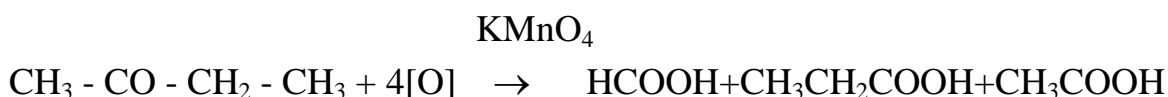
2. Aldegidlar kumush oksidining ammiakli eritmasi bilan oksidlanadi, bu reaksiya kumush ko'zgu reaksiyasi deyiladi va aldegidlarga sifat reaksiyasi xisoblanadi:



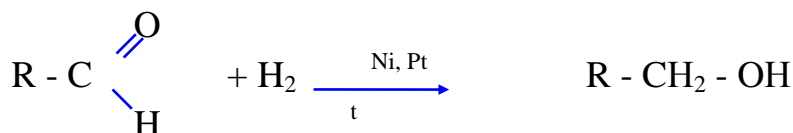
2. Aldegidlar mis (II)-gidroksidi bilan ham xarakterli reaksiyaga kirishib oksidlanadi:



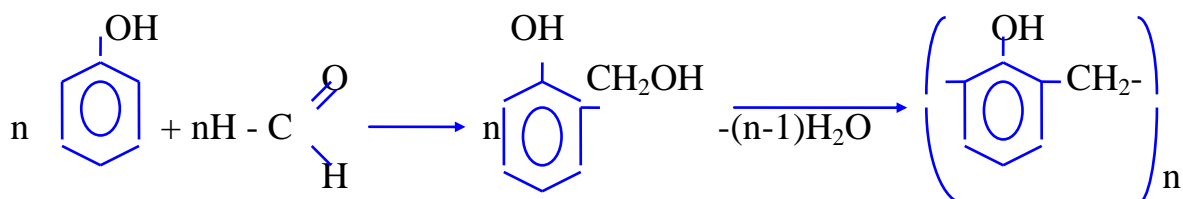
3. Ketonlar kuchli oksidlovchilar bilangina oksidlanadi va molekula parchalanib ketadi:



4. Aldegidlar birikish reaksiyalariga kirishadi, masalan gidritlash (qaytarish):

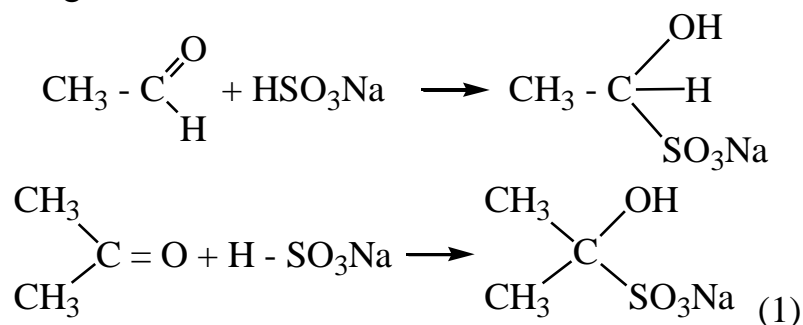


5. Formaldegid fenol bilan polikondensatlanish reaksiyasida qatnashadi:

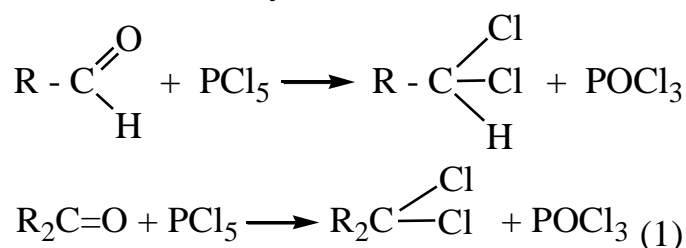


Yuqoridagi reaksiya orqali fenolformaldegid smolasi olinadi.

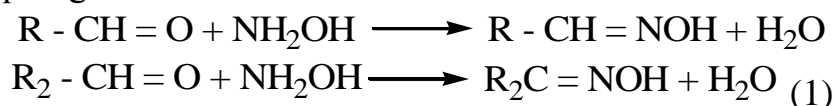
6. Natriy bisul'fitlarning birikishi:



7. Galogenlar bilan o'rin almashish reaksiyasi.



8. Hidroksilamin qoldig'i bilan almashish.



MA'RUZA-14

KARBON KISLOTALAR

REJA:

1. Karbon kislotalar va ularning funksional gruppalarining xossalari.
2. Karbon kislotalarning olinishi.
3. Fizik va kimyoviy xossalari.

Tarkibida karboksil gruppaga bo'lgan organik moddalar karbon kislotalar deyiladi.

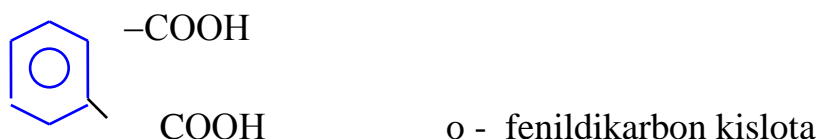
To'yingan va to'yinmagan, bir asosli va ko'p asosli, aromatik karbon kislotalar mavjud. Karbon

Kislotalarni nomlash uchun ularga mos keluvchi uglevodorod nomiga "kislota" so'zi qo'shib o'qiladi. Birinchi vakillari odatda "trivial" nomlar bilan nomlanadi.

Bir asosli to'yingan karbon kislotalarning vakillari:

HCOOH - chumoli kislotasi yoki metan kislotasi

$\text{CH}_3\text{-COOH}$ - sirka kislotasi yoki etan kislotasi
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ - propion (propan) kislotasi
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ - moy (butan) kislotasi
 $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$ - izomoy (2-metil propan) kislotasi
 $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-COOH}$ - kapron (geksan) kislotasi va boshqalar.
 $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{16}\text{-COOH}$ - stearin kislotasi
 Bir asosli to'yinmagan karbon kislotalarning vakillari:
 $\text{CH}_2\text{=CH-COOH}$ - akril (propen) kislotasi
 $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$ - olein kislotasi
 Ikki asosli karbon kislotalarning vakillari:
 HOOC-COOH - oksalat (etandikarbon) kislotasi
 $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ - qaxrabo (butandikarbon) kislotasi
 Aromatik karbon kislotalar:
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ - benzoy kislotasi

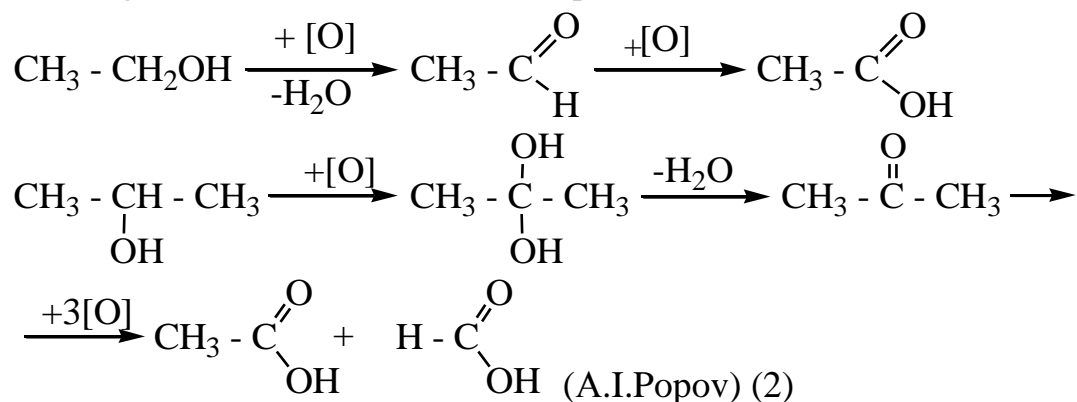


Karbon kislotalarning karboksil gruppasidagi vodorod atomining biror metall, galogenlar va amidlarga almashinishdan turli hosil bo'ladi. Masalan:

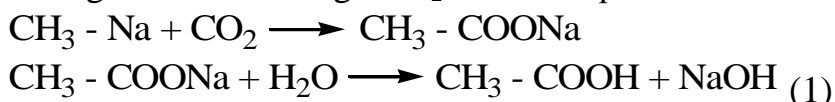
$\text{CH}_3\text{-COONa}$ - sirka kislotaning natriyli tuzi
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOCl}$ - propion kislotaning xlorangidridi
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONH}_2$ - propion kislota amidi.

Bir asosli to'yingan va to'yinmagan karbon kislotalar olinishi:

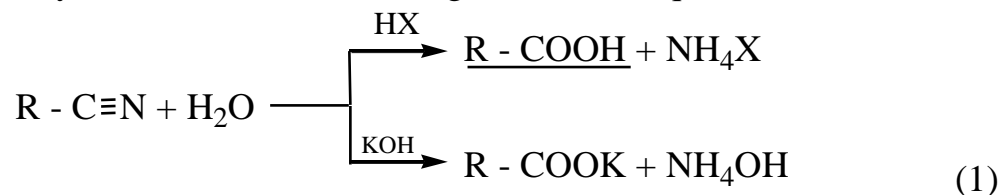
1. Spirt, al'degid va ketonlarni oksidlash orqali olish:



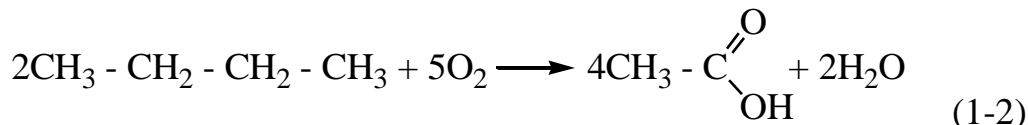
2. Metall organik birikmalarga CO_2 ta'siri orqali olish.



3. Nitril (yoki sianid) birikmalarini gidrolizlash, orqali olish.

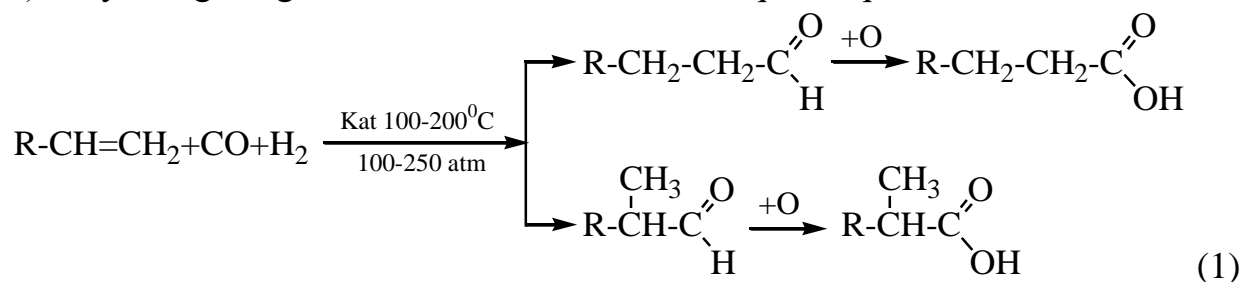


4. To'yingan uglevodlarni yuqori temperatura va bosim ostida katalizator (metall va ularning tuzlari) ishtirokida (ba'zan katalizatorsiz) oksidlanishidan olinadi.

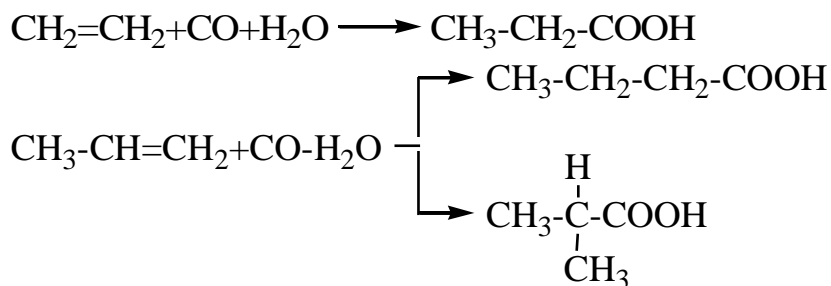


5. Oksisintez orqali olish:

a) To'yingan uglevodorodlardan bir necha bosqich orqali kislotalar olinadi.

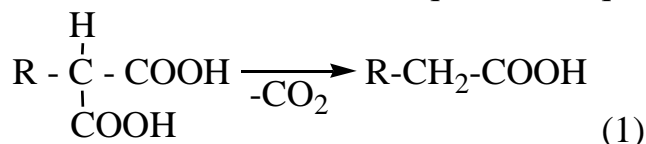


b) Olefinlarga suv bug'i va katalizator ishtirokida (Ni tetrakarbonili H_3PO_4 va h.) $300-400^\circ\text{S}$ $200-500 \text{ atm}$ bosmda to'g'ridan to'g'ri (CO) uglerod (II) ta'sir ettirib olinadi.

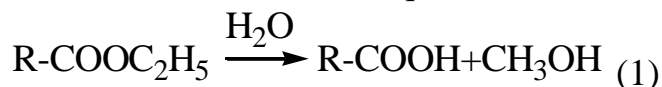


(B.Yu.Peppe sintezi) (1) (2)

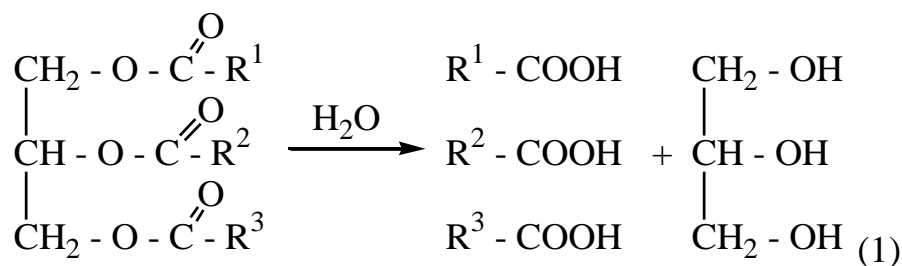
6. Ikki asosli karbon kisloatalarni qizdirish orqali olish.



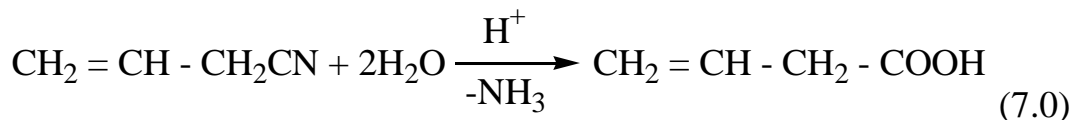
7. Asetosirka efir asosida sintez qilish bilan olinadi.



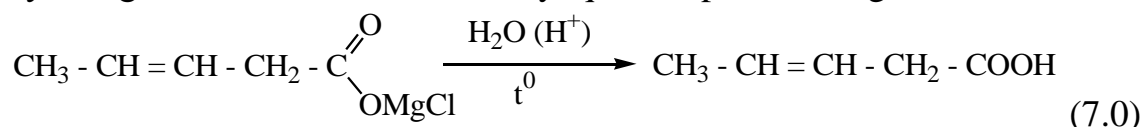
8. Yog' va moylarni gidrolizidan olinadi.



9. $(\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 \text{CN})$ to'ynmagan sionidli birikmalarni gidrolizlab olish.



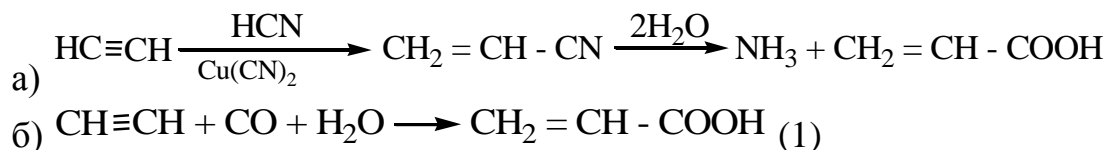
10. To'ynmagan karbon kislotatuzlarini yuqori temperaturada gidrolizlab olish..



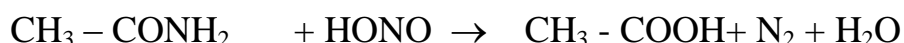
11. To'yingan kislotalar kuchli oksidlovchilar ta'sirida oksidlanganda qo'sh bog' uziladi, natijada ikita to'yingan kislotaga, ya'ni bir negizli kislotaga hosil bo'ladi.



12. Asitelenidan olinishi.

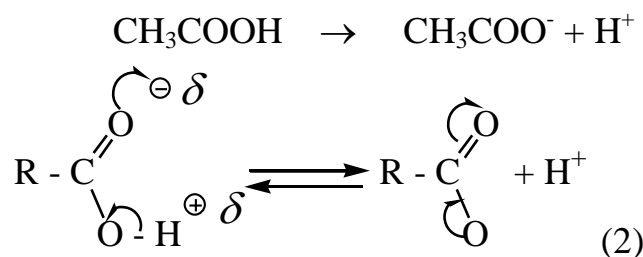


13) Amidlarga nitrit kislotaga ta'sir ettirilsa, azot xamda karbon kislotaga hosil bo'ladi.

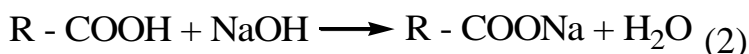
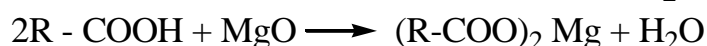
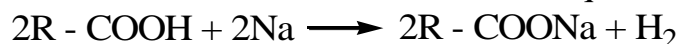


Kimyoviy xossalari.

1 Kuchsiz elektrolit sifatida suvli eritmalarda dissosilanadi:



Karbon kislotalar metal, metal oksidi va ishqorlar bilan ta'sirlashib tuz hosil qiladi

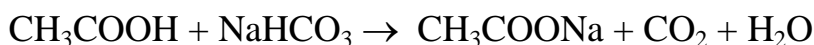




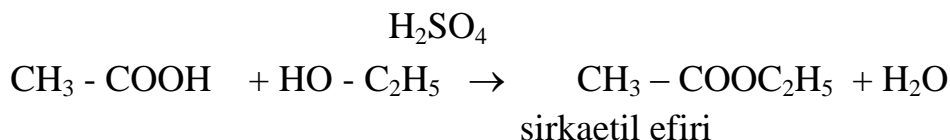
3 Asoslar bilan ta'sirlashadi:



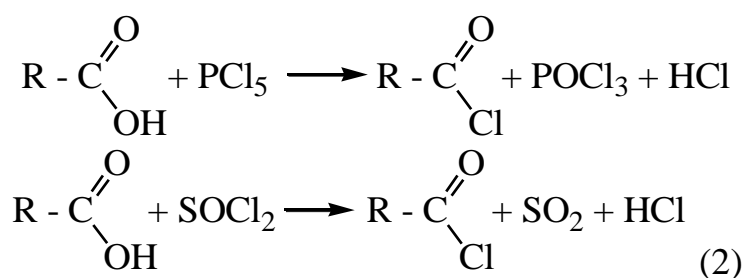
4 Kuchsizroq kislotalarning tuzlari bilan ta'sirlashadi:



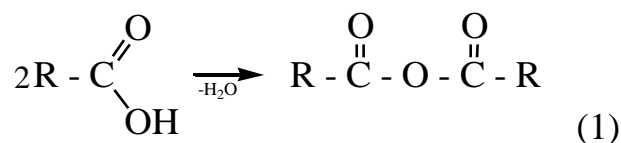
5 Spirtlar bilan murakkab efir hosil qiladi:



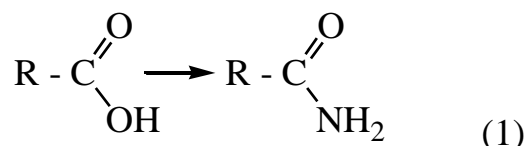
6 Karbon kislotalarni fosfor va oltingugurtning galloidli birikmalari bilan o'zaro ta'siri.



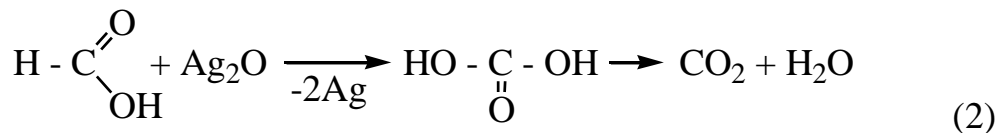
7 Karbon kislota gidroksilining kislota qoldig'i bilan almashinishi natijasida kislota anhidridlari hosil bo'ladi.



8 Gidroksilning ammiak qoldig'i - aminogruppa - NH₂ bilan almashinish natijasida kislota amidi hosil bo'ladi.

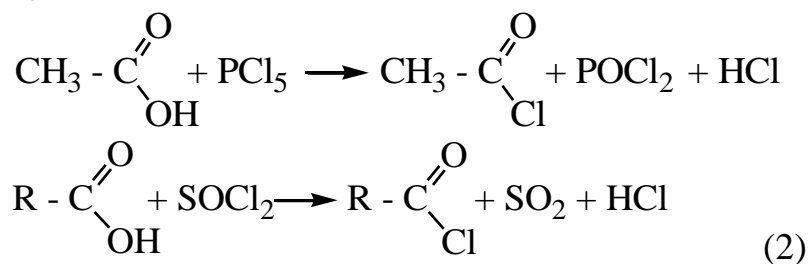


9 Chumoli kislotani kumush oksidining ammiakdagi eritmasi bilan o'zaro ta'siri.

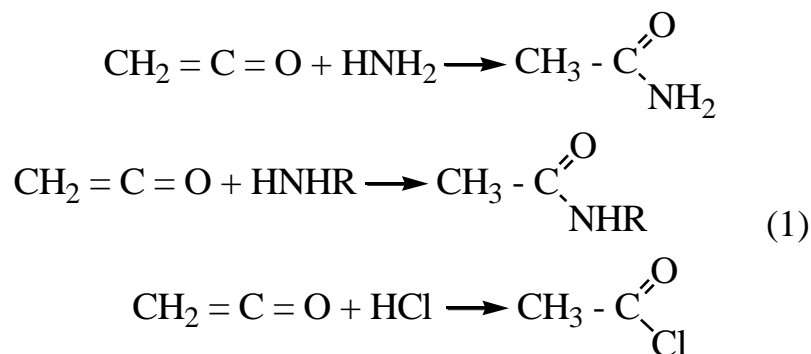


Karbon kislotalarning olinishi.

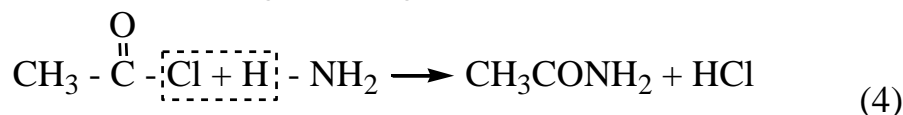
1. Kislota galogenanidridlari.



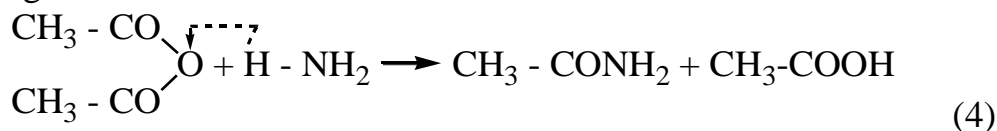
2. Ketenga reaktivlar ta'sir ettirib olish.



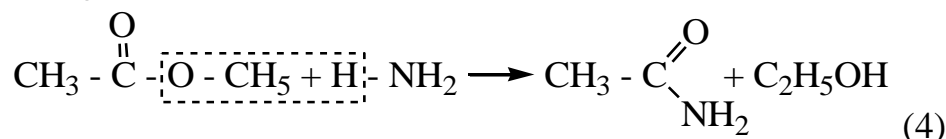
3. Kislota amidlarini olish xlorangidridlariga NH_3 ta'sir ettirib olish.



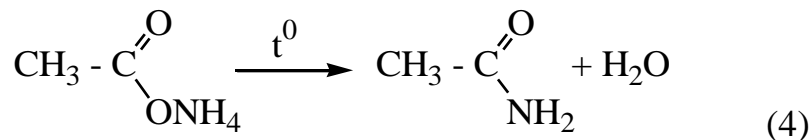
4. Angidridlarga ammiak ta'sir ettirib olish.



5. Murakkab efirlarga NH_3 ta'sir ettirib olish.



6. Ammoniy tuzlarini qizdirish yo'li bilan olinadi.



MA'RUZA-15

FIZIKAVIY KIMYO FANING USLUBLARI. TERMOKIMYO. GESS QONUNI. TERMODINAMIKANING IKKINCHI VA UCHINCHI QONUNI.

REJA:

1. Fizikaviy kimyo faning uslublari.
2. Termokimyo.
3. Gess qonuni.
4. Termodinamikaning ikkinchi qonuni.
5. Termodinamikaning uchinchi qonuni.

1.M.V. Lomonosov (1711-1765) tajribalari va "materiya va harakatning saqlanish prinsipi". "Eng katta va oxirgi sovuqlik darajasi"ning mavjudligini taxmin qilinishi.

2. Klapeyron-Mendeleevning ideal gazlar uchun xolat tenglamasi $PV = nRT$. Ushbu tenglamaning Boyle - Mariott $PV = const$ va Sharl - Gey - Lyussak qonunlaridan kelib chiqqanligi: $V = V_0(1 + \alpha t)_p$; $P = P_0(1 + \beta t)_v$; $\alpha = \beta = \frac{1}{273,2}$.

Universal gaz doimiysi $R = \frac{PV}{nT}$: 1 mol gaz 1° isitilganda bajarilgan kengayish ishi: 8,314 J/grad.mol yoki 1,986 kal/grad. mol.

Xolat tenglamalari va termik koeffitsientlar:

$$\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_r \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v \left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_p = -1$$

$$\alpha_v \equiv \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p \frac{1}{V_0} \text{ -termik kengayish koeffitsienti.}$$

$$\alpha_p \equiv \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v \frac{1}{P_0} \text{ -bosimning o`shish (ortish) koeffitsienti.}$$

$$\beta \equiv -\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T \frac{1}{V} \text{ -termik siqilish koeffitsienti.}$$

$$\text{Termik koeffitsientlarning o`zaro bog`lanishi: } \frac{\beta \alpha_p}{\alpha_v} = 1.$$

Issqlik, temperatura, bosim, intensivlik faktorlari, termometrik shkala, absolyut temperatura, termometrlar, termodinamika tushunchalari.

Gazlarning kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi: (asoschilaridan biri Boltsman) $PV = \frac{1}{3}NmG^2$,

m-molekulaning massasi; G-molekulalarning o`rtacha kvadratik tezligi; N-Avogadro soni.

Kinetik nazariyadan Boyle-Mariott, Gey-Lyussak, Joul, Avogadro qonunlarini keltirib chiqarish mumkin.

Gazlarning issqlik sig`imi: $C_v = \frac{3}{2}R$, bu tenglama gazlarning kinetik nazariyasidan kelib chiqadi (kinetik nazariyaga binoan ichki energiya $U = \frac{3}{2}RT$).

$$C_p = C_v + W; \quad C_p = C_v + p\Delta V; \quad C_p = C_v + R; \quad C_p - C_v = R.$$

Issqlik sig`imi erkinlik darajasi bilan qo`yidagicha bog`langan: molekulaning ilgarilanma sharakati uchun 3 ta erkinlik darajasi to`g`ri kelganligi uchun uning energiyasi $U = \frac{3}{2}RT$ (bir molekula uchun $U = \frac{3}{2}kT$, bu erda $k = \frac{R}{N}$ - Bol'tsman konstantasi). Agar erkinlik darajalari soni i-ta bo`lsa, $U = \frac{i}{2}RT$ va xuddi shunday

$$C_v = \frac{i}{2}R; \quad C_p = \frac{i}{2}R + R = \frac{(i+2)}{2}R.$$

Bir atomli gaz uchun: $C_v = \frac{3}{2}R$.

Ikki atomli gaz uchun: $C_v = \frac{5}{2}R$ - 3 ta ilgarilanma va 2 ta aylanma sharakat uchun erkinlik darajalari.

Real gazlar. Van-der-Vaal's tenglamasi: $(P + \frac{a}{V^2}) \cdot (V - b) = RT$. Gazlarning kondensatlanishi. Kritik nuqta. Bug' va gaz orasidagi farq. Keltirilgan bosim, shajm va temperaturalar.

Fizikaviy kimyoning rivojlanishida va fan sifatida tiklanishida iz qoldirgan olimlar ichida yuqorida aytib o'tilganlardan tashqari quyidagilarni aloshida ta'kidlashimiz kerak:

-elektrokimyo yo'nalishida: Gal'vani, Vol't, Grotgus, Devi, Faradey, YAkobi, Gittorf, Kolraush, Arrenius.

-kimyoviy muvozanatlar yo'nalishida: Gul'dberg, Vaage, Gibbs, Le SHatel'e, Vant-Goff.

-eritmalar soshasida: Mendeleev, Konovalov, Raul, L'yuis, Rendall.

-atom tuzilishi, kimyoviy bog' tabiati, molekulalarning tuzilishi yo'nalishida: Tomson, Rentgen, Bekkerel, Plank, Kyuri, Rezerford, Bor, Kossel, L'yuis, Geytler, London.

10. Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan olimlar (zamondoshlarimiz): eygen va Norrish (1967), Onzager (1968), Flori (1977), Prigojin (1977), Mitchell (1978), Fukui va Xoffman (1981), Taube (1983), De Jen (1987).

Kimyoviy termodinamika

Termodinamikani, odatda, fizikaviy, texnik va kimyoviy termodinamikalarga bo'linadi. Kimyoviy termodinamikaning vazifasi termodinamika qonunlarini kimyoviy va fizik-kimyoviy xodisalarga qo'llashdir.

Kimyoviy termodinamika, o'z navbatida, klassik (fenomenologik) termodinamika, nomuvozanat (qaytmas) jarayonlarning termodinamikasi, statistik termodinamika bo'limlaridan iborat. Termokimyo va kimyoviy muvozanatlar sham kimyoviy termodinamika ta'limotining asosiy qismlaridir.

Termodinamikaning asosiy tushunchalari: termodinamik sistema (izolyatsiyalangan, ochiq, yopiq), sistemaning xolati, termodinamik jarayon, xolat funktsiyasi, tsiklik jarayon, qaytar va qaytmas jarayonlar, adiabatik jarayon, gomogen va geterogen sistemalar, uzluksiz sistema, ichki energiya, ish, issiqlik, intensivlik va ekstensivlik faktorlari.

Termodinamikaning nolinch qonuni

Issiqlik va temperatura. Termik muvozanat shaqidagi qonun. Termodinamik temperatura. Termometrlar va temperatura shkalalari.

Termodinamikaning birinchi qonuni

Termodinamika birinchi qonunining taʼriflari:

-shar qanday izolyatsiyalangan sistemada energiya zaxirasi doimiy boʻlib qoladi;

-energiyaning turli koʻrinishlari bir-biriga qatʼiy ekvivalent miqdorlardagina oʻtadi;

-birinchi tur abadiy dvigatelʼning (“perpetuum mobile”) boʻlishi mumkin emas;

-mexanik ish beruvchi mashinani unga mos ravishda energiya miqdori sarflamasdan qurib boʻlmaydi;

-ichki energiya xolat funksiyasi boʻlib, uning oʻzgarishi jarayonning yoʻliga bogʻliq boʻlmasdan, sistemaning boshlangʻich va oxirgi xolatlarigagina bogʻliqdir.

Termodinamika birinchi qonunining matematik ifodasi:

$$Q = \Delta U + W \quad (1)$$

yoki differentsial koʻrinishida

$$\delta Q = dU + \delta W \quad (2)$$

yoki faqat tashqi bosimga qarshi kengayish ishi bajarilganda

$$\delta Q = dU + p dV \quad (3)$$

Kalorik koeffitsientlar

Izobarik jarayon:

$$W_p = p\Delta V = nR(T_2 - T_1);$$

$$Q_p = nC_p(T_2 - T_1) - \Delta H; \Delta U = nC_v(T_2 - T_1)$$

Izotermik jarayon:

$$W_T = nRT \ln \frac{V_2}{V_1} = nRT \ln \frac{P_1}{P_2};$$

$$Q_T = W_T; \Delta U = 0$$

Adiabatik jarayon:

$$W_s = -\Delta U; \Delta U = nC_v(T_2 - T_1);$$

$$Q_s = 0; W_s = nC_v(T_1 - T_2)$$

Izoxorik jarayonda kengayish ishi bajarilmaydi $W_v = 0$; ideal gazning ichki energiyasi faqat temperaturaning funksiyasidir. Joule qonuni boʻyicha

$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial U}{\partial P}\right)_T = 0$; $U_T = \text{const}$, uning oʻzgarishi izobarik va izoxorik jarayonlarda bir xil

boʻladi: $\Delta U = nC_v(T_2 - T_1)$. Jarayon issiqligi ichki energiyaning oʻzgarishiga teng boʻladi $Q_v = \Delta U = nC_v(T_2 - T_1)$.

Puasson tenglamasi

Ideal gazning adiabat tenglamasini chiqarish uchun $\delta Q = p dV + C_v dT$ dan $\delta Q = 0$ boʻlganligidan $-nC_v dT = p dV$ tenglamadan: $p dV + C_v dT = 0$ (1)

ga $P = \frac{RT}{V}$ qo'yib, T ga bo'lsak:

$$\frac{RdV}{V} + C_V \frac{dT}{T} = 0 \quad \text{va } RqC_p - C_V \text{ bo'lgani uchun}$$

$$(S_p - C_V) \frac{dV}{V} + C_V \frac{dT}{T} = 0 \quad (2)$$

ni S_V ga bo'lib, $\frac{C_p}{C_V} = k$ (yoki γ) deb belgilaymiz:

$$(k-1) \frac{dV}{V} + \frac{dT}{T} = 0 \quad (3)$$

ni integrallasak:

$$\ln V^{k-1} + \ln Tqconst \quad \text{yoki } TV^{k-1} = const \quad (4) \text{ xosil bo'ladi}$$

$$\text{Xuddi shu yo'l bilan } TV^{\frac{1-k}{k}} = const \quad (5) \text{ tenglamasini chiqaramiz.}$$

(4) ni (5) ga bo'lsak, $PV^kqconst$ (6) ni olamiz. (4), (5), (6) tenglamalar Puasson tenglamalari deyiladi.

MA'RUZA № 16

ELEKTROLIT ERITMALARINING XOSSALARI.

ELEKTR YURITUVCHI KUCH.

REJA:

1. Elektrolit eritmalarining xossalari.
2. Qo'sh elektr qavatning tuzilishi xaqidagi nazariyalar
3. Elektr yurituvchi kuch.
4. Elektroforez va elektro osmos. Elektrokinetik xodisalarning axamiyati

Fazalararo sirtida sodir bo'ladigan elektr xodisalarning ortiqcha sirt energiyasining mavjudlik oqibati va fazalar orasidagi o'zaro ta'sirlarning samarasi deb qarash mumkin. Geterogen sistema o'zining sirt energiyasini kamaytirishga intilishi natijasida sirt qavatdagi qutbli molekula, ion va elektronlarning xarakati ma'lum yo'nalishda o'zgaradi, masalan, ionlar kimyoviy potentsiali katta bo'lgan fazadan kimyoviy potentsiali kichik bo'lgan fazaga o'tadi. Oqibatda bir-biriga tegib turgan fazalar chegarasida kattalik jixatdan o'zaro teng, lekin qarama-qarshi ishorali zaryadlar xosil bo'ladi. SHuning uchun o'zining potentsialiga, zaryadiga va boshqa xossalari ega bo'lgan qo'sh elektr qavat vujudga keladi va muvozanat xolati qaror topadi. Fazalararo elektr xodisalar dispers sistemalarning stabillanishi, koagullanish, elektrokapilyar va elektrokinetik xamda ion almashinish xossalari tushunish uchun axamiyatga ega, shuning uchun bu jarayonning umumiy nazariyasi mufassal o'rganiladi.

Qo`sh elektr qavatning xosil bo`lishi xaqida uch xil mexanizm mavjud. Ularning birinchisi- ion yoki elektron tarzidagi zaryadning bir fazadan ikkinchi fazaga o`tishdan iborat. Masalan, gaz faza bilan chegaralanib turgan metall o`z ionlarini gaz fazaga bera oladi. Metaldan elektroni chiqib ketish intensivligi temperatura ortgan sari orta boradi. Bu xodisa fizika kursida termoelektron emissiya deb ataladi.

Uning oqibatida metall musbat zaryadga, gaz faza manfiy zaryadga ega bo`lib qoladi. Chegara sirtida xosil bo`lgan elektr potentsial elektronlarning metalldan yanada chiqib ketishiga qarshilik ko`rsatadi va sistemada muvozanat qaror topadi. Gaz fazada metall sirtidagi musbat zaryadga teng manfiy zaryad paydo bo`ladi; binobarin, qo`sh elektr qavat xosil bo`ladi. Bir xil zaryadli ionning bir fazadan ikkinchi fazaga ko`proq o`tishi natijasida qo`sh elektr qavat xosil bo`lishi uchun suvda kam eriydigan kumush yodid cho`kmasi bilan suv orasidagi sirt, qavat misol bo`la oladi. Kumush ionlari yod ionlariga qaraganda ko`proq gidratlanishi tufayli kumush ionlari suv fazaga nisbatan ko`proq o`tadi. SHuning uchun kumush yodid sirtiga manfiy zaryadli yod ionlari ko`proq adsorbilanib qoladi. Ana shu manfiy ionlar chegara qavatda musbat zaryadli kumush ionlarini o`ziga tortib neytrallanib turadi. endi suvga kumush nitrat (ya`ni suvda yaxshi eriydigan kumush tuzi) qo`shsak, kumush ionlarining elektrokimyoviy potentsiali ortib ketadi. SHuning natijasida kumush yodid sirtida yod ionlari eritmaga ko`proq o`ta boshlaydi. Cho`kma sirti musbat zaryadli bo`lib qoladi, yod ionlari esa qarshi ionlar vazifasini o`tay boshlaydi; ba`zan bu xodisa avtoadsorbtsiya deyiladi, chunki bunday chegara sirtga o`sha sirt moddasi tarkibidagi element ionlari ko`proq adsorbtsiyalanadi.

Chegara sirt zaryadini aniqlash uchun Fayans va Panet quyidagi qoidani ta`rifladilar: ***biror eritmaga biror faza tushirilsa, eritmadan o`sha faza moddasi tarkibiga kirgan element ionlar birinchi navbatda adsorbilanadi.*** Binobarin, eritmaga tushirilgan faza chegarasining zaryadi o`sha ionlarning zaryadi ishorasi bilan bir xil bo`lib koladi. Qo`sh elektr qavat xosil bo`lishining ikkinchi mexanizmi qattiq faza tarkibiga kirmaydigan ionlarning fazalararo sirtga tanlanib adsorblanishidan iborat. Bu xolda sistemaga aralashib qolgan qo`shimcha moddalar tarkibidagi ionlar adsorblanadi masalan, metall-suv sistemasiga NaCl eritmasi qo`shilsa, metal sirtiga xlorid ionlari tanlab adsorbilanadi. Metall sirtida ortiqcha manfiy zaryad va eritmaning metall sirtiga yaqin qismida natriy ionlaridan iborat musbat zaryad qavati xosil bo`ladi. Agar metall va suvdan iborat sistemaga ionogen sirt-aktiv modda qo`shsak, bu modda molekulasining organik qismi metall sirtiga adsorbilanib, molekula tarkibidagi ikkinchi ion suv fazada qarshi ion vazifasini o`tay boshlaydi. Sirt-aktiv modda o`zaro aralashmaydigan ikki suyuq fazalar sirtiga xam adsorbilanishi mumkin. Bu xolda sirt-aktiv moddaning qutbli qismi suv tomonga

yo`naladi. U erda dissotsilanib, suv faza sirtida ma`lum ishorali elektr qavat xosil bo`ladi. Sirt-aktiv moddaning qutbsiz qismi sirtning zaryadlanishini ta`minlaydi.

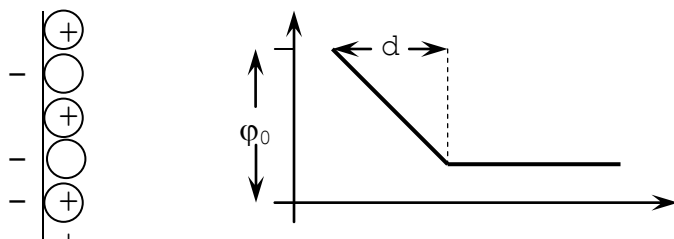
Qo`sh elektr qavat xosil bo`lishining uchinchi mexanizmi ikki fazadan iborat sistemaga ionlarga ajralmaydigan modda qo`shilganda bo`lib, u fazalar chegarasiga adsorbilana olmasa xam, fazalarni tashkil etgan moddalar o`z vaziyatining biror faza tomon o`zgartirib, chegara sirtga musbat yoki manfiy ishorali zaryad berishi bilan tushuntiriladi. Ayni faza zaryadining ishorasi kuyida keltirilgan Kyon qoidasiga muvofiq aniqlanadi: bir-biriga tegib turgan ikki fazadan qaysi birining dielektrik singdiruvchanligi katta bo`lsa, o`sha faza musbat zaryadlanadi. Suvning dielektrik konstantasi nixoyatda katta ($\epsilon=81$) binobari, suv va qattiq jismdan iborat sistemada xosil bo`ladigan qo`sh elektr qavatda suvga tushirilgan qattiq modda sirti ko`pincha manfiy zaryadga, suv sirti esa musbat zaryadga ega bo`ladi.

Qo`sh elektr qavatning tuzilishi xaqidagi nazariyalar

Qo`sh elektr qavat xosil bo`lishi xaqidagi tasavvurni dastlab Kvinke ilgari surdi. Qo`sh elektr qavatning tuzilishini esa birinchi marta Gel`mgol'ts va Perren tushuntirib berdilar. Ularning fikricha, qo`sh elektron qavat xuddi yassi kondensator kabi tuzilgan bo`lib zaryadlar fazalar chegarasida ikkita qarama-qarshi ionlar qatori shaklida joylashadi. Ikki qavatning biri qattiq jism sirtiga bevosita yopishib turadi, ikkinchisi esa suyuqlik muxitida bo`ladi. Qavatlar orasidagi masofa juda kichik bo`lib, molekulalar radiuslari kattaligiga yaqin bo`ladi.

Gel`mgol'ts fikricha, qo`sh eletron qavat quyidagi tartibda kelib chiqadi. Dastlab qattiq faza sirtiga musbat yoki manfiy ionlar adsorbilanaadi. Ular sirtida plyus yoki minus ishorali ionlar qavati xosil bo`ladi. Bu qavat potentsial belgilovchi deb ataladi. eritmadagi qarama-qarshi ishorali ionlar qattiq faza sirtidagi avval adsorbilanaib olgan ionlarga mumkin qadar yaqin joylashishga intiladi. Natijada oralig'i 1-2 molekula radiusiga teng bo`lgan qarama-qarshi zaryadli ionlardan iborat qo`sh elektron qavat paydo bo`ladi.

Ularning biri qattiq faza sirtidan, ikkinchisi eritma muxitidan joy oladi. (20-rasm A)



20-rasm A. Gel`mgol'tsning qo`sh elektr qavati.

ϕ_0 -termodinamik potentsial: d -adsorbtsion qavat qalinligi

Bundan qo'sh elektr potentsiallarining qiymati xuddi kondensatordagi kabi (to'g'ri chiziq bo'ylab) keskin o'zgarishi lozim. Qo'sh elektr qavat sirtidagi elektr qiymati φ_s ning kattaligi yassi kondensator nazariyasiga muvofiq ushbu tenglama:

$\varphi_s q \frac{E}{4\pi L} \cdot \varphi_0$ asosida aniqlanishi mumkin. Bu tenglamada E- muxitning dielektrik konstantasi, L- qarama-qarshi zaryadni qavatlar orasidagi masofasi, φ_0 - qattiq faza bilan eritma orasidagi potentsiallar ayirmasi.

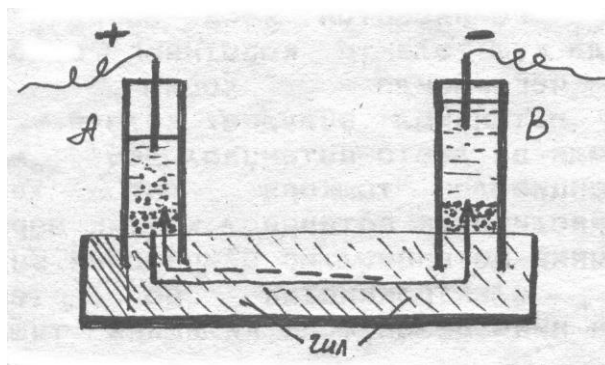
Gel'mgol'ts va Perren nazariyasi zamonaviy kolloid kimyoda faqat tarixiy ahamiyatga ega, chunki bu nazariyada qavatlar orasidagi masofani juda kichik (molekula radiusiga teng) deb faraz qilganlar. Natijada, qattiq faza va eritma orasidagi umumiy potentsial bilan elektrokinetik potentsialning bir-biridan farqini tushuntirib bera olmadi. Hidrodinamik tekshirishlar qattiq faza sirtiga yopishgan suyuqlik qavatining qalinligi Gel'mgol'ts nazariyasidagiga qaraganda bir qancha marta katta ekanligini ko'rsatdi.

Elektroforez va elektro osmos. Elektrokinetik xodisalarining ahamiyati

Kolloid zarrachalar ma'lum bir zaryadga ega bo'lganligi uchun kolloid eritmaga tashkaridan elektr toki berilganda zarrachalar biror elektrodga tomon xarakat qiladi: manfiy zarracha musbat elektrodga, musbat zarracha manfiy elektrodga tomon boradi. Kolloid zarrachalarning tashki elektr maydon ta'sirida xarakat qilish xodisasi elektroforez yoki katoforez deyiladi.

Bu xodisani 1807 yilda Moskva universitetining professori Reyss birinchi bo'lib kashf etgan. Reyss bir parcha loyga ikki nayni o'rnatib, bu naylarga tozalab yuvilgan qum soldi va ikkala nayga bir xil balandlikda suv quydi. So'ngra bu suvga o'sha vaqtda elektrning birdan bir manbai bo'lgan Vol't ustuni elektrodlarini tushirdi. Tok yuborilgandan bir oz vaqt o'tgach, musbat elektrod tushirilgan naydagi suv loyqalanadi: loy zarrachalari sekin asta ko'tarilib, suvda suspenziya xosil qila boshladi. Lekin shu bilan bir vaqtda bu naydagi suv kamaya bordi, manfiy elektrod tushirilgan nayda esa suv ko'tarila boshladi. Reyss bu tajribasi bilan loy zarrachalri manfiy zaryadli ekanligini isbotladi. SHu yo'l bilan elektroforez usulida zarrachalarning zaryadlarini aniqlash mumkin bo'ldi.

Reyss tajribasida biz ikki xodisani ko'ramiz: bulardan biri loy zarrachalarining musbat elektrod tomon xarakati bo'lsa, ikkinchisi suyuqlikning manfiy elektrod tomon xarakatlanishidir. Suyuqlikning elektr maydonida g'ovak jism orqali elektrodlar tomon xarakat qilishi elektroosmos deyiladi. elektroosmos yunalishiga qarab suyuqlik zaryadi ishorasini aniqlash mumkin. Rus olimlari I. Jukov va B. Nikol'skiy elektroosmos xodidasidan foydalanib suvni tozalash usulini topdilar.



22-rasm. Reyss tajribasining sxemasi.

Elektroforez usulidan foydalanib, kolloid sistemalarning dzeta potensialini aniqlash mumkin. Dzeta potensialni hisoblab topish uchun quyidagi formuladan foydalansa bo`ladi: Gel'mgol'ts-Smoluxovski tenglamasi

$$\xi = \frac{K \pi \eta u l}{\epsilon E}$$

Bu erda ξ - dzeta potensial η -suyuqlikning qovushqoqligi u -kolloid zarrachaning elektroforezdagi chiziqli tezligi E -potensiallar ayirmasi, L -ikki elektrod oralig'i (kapillyar uzunligi $K=4$, tsilindr zarrachalar uchun; $K=6$ sferik zarrachalar uchun ϵ -suyuqlikning dielektrik konstantasi).

Dispers sistemalarda uchraydigan elektrokinetik xodisalar jumlasiga elektroforez va elektroosmosdan tashqari "cho`kish potensial" ya`ni (Dorn effekti) va "oqib chiqish potensial" yoki Kvinke effekti xam kiradi.

MA'RUZA № 17

DISPERS SISTEMALAR. KOLLOID SISTEMALARNING OPTIK VA ELEKTR XOSSALARI.

REJA:

1. Dispers sistemalar.
2. Kolloid sistemalarning optik xossalari.
3. Kolloid sistemalarning elektr xossalari.

"Kolloid kimyo" dispers (maydalangan) sistemalar va sirt qavatda sodir bo`ladigan xodisalarning fizik-kimyosiga oid fan bo`lib, moddalarning dispers xolatlari va sirt qavatlarining o`ziga xos xususiyatlari haqidagi ta`limotni o`rganadi.

Xozirgi zamon kolloid kimyosining asosiy muammosi bir tomondan dispers sistemalarning (dispers faza va dispers muxiti) qanday paydo bo`lganligi, ularning barqarorligi va boshqa xossalari bo`lsa, ikkinchi tomondan o`z tabiati bilan bir-

biridan farq qiluvchi fazalararo sirt chegaralarda sodir bo`ladigan mexanik va elektrik xossalarga ega bo`lgan strukturalarning geterogen tuzilish xaqidagi masalalardan iborat. Kolloid kimyoda tekshiriladigan sistemalar professor N. N. Peskov tomonidan ta`riflangan ikki belgi bilan xarakterlanadi. Ulardan biri disperslik va ikkinchisi geterogenlikdir.

Biror moddaning mayda zarrachalari boshqa modda ichida tarqalishidan xosil bo`lgan sistema dispers sistema deyiladi (dispers so`zi lotincha disperse're, ya`ni tarqalmok, bo`lak-bo`lak (maydalanib) ketmoq so`zidan kelib chiqqan). Tarqalgan modda dispers faza, ikkinchi modda esa dispersion muxit deb nomlanadi.

Xar qaysi dispers faza qattiq, suyuq va gazsimon agregat xolatlarda bo`ladi. SHu sababli dispers sistemalarning xillari nixoyatda ko`p va turli-tuman bo`ladi. Kapillyar-g`ovak moddalar xam dispers sistemalar jumlasiga kiradi. Dispers sistemalar tabiatda juda ko`p tarqalgan, ular ishlab chiqarishning turli-tuman jarayonlarida keng qo`llaniladi. Atrof muxitimizda mavjud materiallar - tuproq, gilmoya, yog`och, tabiiy suv, turli tuman oziq ovqat maxsulotlari, bo`yoq va xokazolarning xammasi dispers sistemalarga misol bo`la oladi.

Dispers sistemalarda dispers faza zarrachalari katta sirtga ega bo`lganligi sababli ularning sirtidagi atom va molekulalar aloxida xolatda bo`ladi. Ko`pincha kolloid eritmaning sirt qavati uning ichki qavatidan xatto tarkib jixatidan farq qiladi. Binobarin, xar qanday dispers sistemada uchta faza: dispers faza, dispersion muxit va sirt faza mavjuddir. SHunga ko`ra kolloid kimyoda uchta muxim muammoni o`rganishga katta axamiyat beriladi, bular:

- 1) sirtida sodir bo`ladigan xodisalarni va sirt qavatlarni o`rganish;
- 2) dispers sistemalarning sirt fazaga bog`liq xossalarni o`rganish;
- 3) dispers sistemalarning mavjudlik sharoitlarini o`rganishdan iborat.

Dispers sistemalarning barqarorligiga ta`sir qiluvchi omillardan biri dispers faza zarrachalarining katta-kichikligi yoki disperslik darajasidir.

SHuning uchun barcha dispers sistemalar zarrachalarining o`lchamiga qarab uch sinfga bo`linadi:

- 1) **dag'al dispers sistemalar** (suspenziya, emul'siya va ko`piklar), bu sistemalarda dispers faza zarrachalarining o`lchami 100 nm dan ortiq (10^{-7} m yoki 10^{-5} sm dan ortiq) bo`ladi;
- 2) **Kolloid sistemalar** zarrachalar o`lchami 1 nm - 100 nm (10^{-9} - 10^{-7} m yoki 10^{-7} - 10^{-5} sm) oralig`ida;
- 3) **CHin eritmalar** zarrachalarining o`lchami 1 nm (10^{-9} m yoki 10^{-7} sm)dan kichik bo`ladi.

Kolloid sistemalarning geterogenligi bu sistemadagi zarrachalar orasida chegara sirti, sirt qavati borligidir. Kolloid zarrachalarni odatdagi mikroskopda ko`rib bo`lmaydi. CHunki modda kolloid sistemalarda juda kichik zarrachalarga

maydalangan xolda bo`ladi. Ularni maxsus optik asboblari bilangina ko`rish mumkin. Kolloid zarrachalar fil'tr qog'oz teshiklaridan o'tib ketadi, lekin o'simlik va xayvon organizmidagi membranalardan o'tmaydi. Kolloid sistemaning dispers fazalari dispersion muxitdan ma'lum sirtlar bilan ajralgan mustaqil fazani tashkil etadi. SHuning uchun kolloid sistemalar mikroheterogen, xatto ul'tramikroheterogen sistemalar deb qaraladi.

Ko`pchilik olimlar kolloid eritmalarini o`rganish natijasida kolloid eritmalar odatdagi xaqiqiy eritmalariga o`xshaydi, lekin ulardan faqat o`z zarrachalari o`lchamining katta bo`lishi bilangina farq qiladi, degan xulosa chiqarishgan.

SHunday qilib, kolloid kimyoning vazifasi yuqori disperslikka ega bo`lgan heterogen sistemalarni, bu sistemadagi sirt xodisalarini va yuqori molekulyar sistemalarni o`rganishdan iborat.

Molekulyar-kinetik nazariyasi modda zarrachalarning o`z-o`zicha xarakat qilishi qonunlarini tekshiradi. Bunday xarakterlar chin eritmalar uchun xos bo`lib, eritmalarining ba`zi xossalari erigan modda tabiati qanday bo`lishidan kat'iy nazar eritmaning xajmi (yoki massa) birligida bo`lgan zarrachalar (molekula va ionlar) miqdoriga bog`liq bo`ladi. Bu xossalari eritmalarining kolligativ xossalari deb ataladi. Ular jumlasiga eritmalarda bo`ladigan diffuziya va osmos xodisalarini, eritmada toza erituvchining bug` bosimini kamayishi, muzlash temperaturasi pasayishi xamda qaynash temperaturasi ko`tarilish xodisalarini kiradi. kolloid sistemalarni tekshirish natijasida ularda xam kolligativ xossalari mavjud ekanligi isbotlandi.

Kolloid sistemalarining molekulyar-kinetik xossalari qatoriga kolloid zarrachalarning diffuziyalanishi, Broun xarakati, kolloid eritmalarining osmotik bosimi va sedimentatsiya xodisalarini kiradi. Sedimentatsiya xodisasi ko`proq dag'al dispers sistemalarda uchraydi.

Kolloidlarning diffuziyasi. Kolloid eritmalarda zarrachalarning diffuziyasi Broun xarakati natijasida vujudga keladi. Kolloid eritmalarida zarrachalarning xajmi(o`lchami), massasi molekulyar(chin) eritmalaridagi zarrachalar xajmi va massasidan bir necha marta katta bo`lganligi uchun kolloid eritmalaridagi zarrachalarning issiqlik xarakati tezligi xamda, diffuziya tezligi kichik bo`ladi. Kolloid eritmalaridagi diffuziya tezligi bilan zarrachalarning o`lchamlari orasidagi bog`lanishni dastlab rus olimi Borshchov I. G. topgan. Borshchov diffuziya tezligi zarracha radiusiga teskari proporsional ekanligini ko`rsatdi.

Diffuziya tezligi Fik aniqlagan qonuniyatlarga bo`ysunadi. Fikning birinchi qonuniga asosan, eritmaning bir-biridan dx oraliqda turgan ikki joyi o`rtasidagi konsentratsiyalar ayirmasi dc bo`lsa, eritmaning katta konsentratsiyali joyidan kichik konsentratsiyali joyiga s yuza orqali dt sekunda o`tadigan modda miqdori

dm ni (1molda $6.024 \cdot 10^{23}$ kolloid zarracha mavjud), quyidagi tenglama bilan xisoblab topish mumkin: $dm = -\frac{dc}{dx} DSdt$

Bu formulada dc/dx cheksiz kichik diffuziya yo`li dx da kontsentratsiyaning kamayishi bo`lib, u kontsentratsiya gradienti deyiladi: D-gradient 1 ga teng bo`lganda vaqt birligida (1 sek) yuza birligi (1m^2) orqali o`tgan modda miqdorini ko`rsatadi va diffuziya koeffitsienti deyiladi. Diffuziya jarayonida kontsentratsiya o`zgargan sari uning gradienti dc/dx xam o`zgaradi. U xolda kontsentratsiyaning vaqt bo`yicha o`zgarishi Fikning II qonuni asosida topiladi:

$$\frac{dc}{dt} = D \frac{d^2c}{dx^2}$$

SGS sistemada D sm^2/sek , Si sistemasida m^2/sek bilan o`lchanadi. Diffuziya koeffitsienti uchun Eynshteyn tomonidan 1908 yilda quyidagi formula chiqarilgan:

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi r \eta} \text{ yoki } D = \frac{RT}{6\pi r \eta}$$

Bu yerda R-gaz konstantasi, T-absalyut temperatura, N-Avagadro soni, η -dispersion muxitning qovushqoqlik koeffitsienti, r-zarracha radiusi, K-Bol'tsman konstantasi ($K=1.3806 \cdot 10^{-23} \text{J/gradus}$).

Formuladan muxit temperaturasining ko`tarilishi bilan diffuziya tezligining ortishi, muxit qovushqoqligining ortishi bilan esa diffuziya tezligining kamayishini ko`rish mumkin. Diffuziya tezligini tajribada aniqlab, so`ng kolloid zarrachalarning radiuslarini xisoblab topish mumkin:

$$R = \frac{RT}{6\pi D \eta}$$

Zarrachalarning xajmini xisoblab topgandan keyin uni zarrachalarning zichligiga va Avagadro soniga ko`paytirib kolloidning molekulyar massasini aniqlash mumkin:

$$M = \frac{4}{3} \pi r^3 \nu N$$

ν -dispers faza zarrachasining zichligi; M-kolloidning molekulyar massasi.

Broun xarakati. Suyuqlik molekularini doimo issiqlik xarakatida bo`lishini kuzatish va tekshirish orqali kolloid va mikroeterogen sistemalar zarrachalarining xam to`xtovsiz xarakatda bo`lishi aniqlandi.

Bu xarakatni birinchi bo`lib 1827 yili ingliz botanigi Robert Broun kuzatganligi uchun Broun xarakati deb ataladigan bo`ldi.

R. Broun gul changining suvdagi suspenziyasini mikroskop yordamida kuzatib gulning chang zarrachalari uzluksiz, tartibsiz xarakat qilayotganligini aniqladi. Broun bu xarakatning sabablarini tushuntirib bera olmadi; lekin bu xodisani xilma-xil suspenziyalarda kuzatib, bu xarakat moddaning tabiatiga bog'liq bo'lmay, temperatura ortishi bilan tezlashini, zarrachalar kattalashgani sari kamayishini, xamda bu xarakat suyuqlikning qovushqoqligiga bog'liq ekanligini topdi. Broun xarakatining sababi uzoq vaqtgacha aniqlanmay keldi. Gazlarning molekulyar kinetik nazariyasi vujudga kelgandan so'ng, Broun xarakatining sababini aniqlash mumkin bo'ldi.

1888 yili Gui va 1900 yili eksner, Broun xarakati xam molekulyar kinetik tabiatga ega degan fikr bildirishdi. Keyinchalik bu fikrni Eynshteyn va Smoluxovskiylarning nazariy xisoblarida, xamda Svedberg va Perrenning tajribalarida isbot qilindi. Bu nazariyaga muvofiq suyuqlik molekulalari xamma vaqt xarakatda bo'ladi, ular suyuqlikka tushirilgan zarrachaga kelib uriladi va uni bir tomondan ikkinchi tomonga siljitadi. Demak, Broun xarakati suyuqlik molekulalarining issiqlik xarakatidan kelib chiqadi.

Molekulyar kinetik nazariyaning ko'rsatishicha kolloid zarracha bir sekunda xarakat yo'lini 10^{20} martadan ko'p o'zgartirar ekan. Demak, kolloid zarrachaning xarakat yo'li doimo o'zgarib turadi, uning o'tgan yo'li uzunligini aniqlash qiyin, xamda zarrachaning tezligini aniqlash noto'g'ri xulosaga olib keladi. Chunki, zarrachalarning xarakati bir qancha siniq-chiziq (zigzak tuzilishli)lardan iborat.

Perren zarrachaning turgan joyi ma'lum vaqt ichida qancha o'zgarishini aniqlashni taklif qildi. Kolloid zarracha yo'lining ma'lum vaqt ichida o'zgarishi zarrachaning siljishi deyiladi (4-rasm). Zarrachaning siljishi Broun xarakatini qanchalik sust yoki tez bo'layotganligi xaqida fikr yuritishga imkon beradi.

1905 yilda Eynshteyn va 1906 yilda Smoluxovskiy (bir-biridan bexabar) Broun xarakatining kinetik nazariyasini yaratdilar.

Eynshteyn Broun xarakatiga gaz qonunlarini tadbiiq etib, zarrachaning " Δt " vaqt ichida o'rtacha siljishining kvadrat qiymatini aniqlash formulasini topdi:

$$\Delta X^2 = 2D \cdot \Delta t$$

Sedimentatsiya. Suspenziya va emul'siyalarda sedimentatsiya xodisasi.

Dispers fazasi qattiq va dispersion muxiti suyuq bo'lgan dag'al dispers sistemalar suspenziya deb ataladi. Suspenziyalar zarrachalarining katta kichikligini mikroskop ostida ko'rish mumkin. SHuning uchun ularni mikroeterogen sistemalar deb ataladi. Kolloid sistemalari esa ul'tramikroeterogen sistemalar. Suspenziya zarrachalari tez cho'kishi mumkin. Agar sistema suspenziyadan iborat bo'lsa, bu sistema tindirilgan vaqtda og'ir modda idish tubiga cho'kadi. Dispersion muxit ichida

dispers fazaning cho`kish jarayoni - sedimentatsiya deyiladi. Sedimentatsiya xodisasi dag'al dispers sistemalar-emul'siya va suspenziyalarga xosdir.

Dag'al dispers sistemalarning dispers faza zarrachalarining o'lchami katta bo'lganligi uchun sedimentatsion barqarorligi juda kam. Dispers faza zarrachasi qancha katta bo'lsa, shuncha tez cho`kadi. SHuning uchun polidispers suspenziyalarni sedimentatsion analiz qilish bilan, ularning zarrachalarini o'lchami bo'yicha fraksiyalarga ajratish mumkin.

MA'RUZA № 18

KOLLOID SISTEMALARNING KOAGULLANISHI. MIKROGETEROGEN SISTEMALAR.

REJA:

1. Kolloid sistemalarning koagulyatsiyasi va unga ta`sir etuvchi omillar.
2. Kolloid sistemalarning barqarorligi.
3. Mikrogeterogen sistemalar.

Dispers faza bilan dispersion muxit orasida kuchsiz o`zaro ta`sir mavjud bo'lgan liofob kolloid sistemalar beqaror bo`lib, vaqt o`tishi bilan ularning disperslik darajasi o`zgaradi, ya`ni yiriklashadi. Yiriklashish jarayonining tezligi turli kolloid sistemalarda turlicha bo`ladi.

Liofob zollarda disperslik darajasining kamayishi ikki yo`l bilan sodir bo`lishi mumkin:

- 1) qayta kristallanish natijasida mayda zarrachalardan yirik zarrachalarga birikish yoki singish jarayoni sodir bo`lsa;
- 2) dispers faza zarrachalarining bir-biriga yopishib yiriklashuv natijasida.

Kolloid zarrachalarni molekulyar kuchlar ta`sirida o`zaro birlashib yiriklasha borish jarayoni koagulyatsiya deyiladi. Yiriklashish jarayoni ba`zi kolloidlarda juda tez, ba`zilarida ancha sekin boradi. Koagulyatsiyaga uchragan sistemada dispers faza zarrachalari suyuqlik va qattiq jismni solishtirma massalariga qarab idish tubiga cho`kishi (sedimentatsiya) yoki emul'siyadan iborat suyuq qavat xolida ajrab qolishi (koatservatsiya) deyiladi. Dispers fazasining zarrachalari og'irlik kuchi ta`sirida sezilarli darajada cho`kmaydigan dispers sistemalar sedimentatsion barqaror sistemalar deyiladi. Professor N.P.Peskov fikricha, dispers sistemalarning barqarorligi ikki xil: agregativ va kinetik (yoki sedimentatsion) bo`ladi.

Dispers sistemaning agregativ barqarorligi dispers sistemaning o`ziga xos disperslik darajasini saqlash, ya`ni koagulyatsiyaga uchramaslik xususiyatidir. Agregativ barqarorlikni sababi ikkita:

1) Kolloid zarrachalar bir xil zaryadga ega bo`ladi;

2) Kolloid zarrachani erituvchining molekulari qurshab olib, zarracha atrofida sol`vat qobiqlar xosil qiladi. Sistemaning agregativ barqarorligi, zol` tarkibiga, uning zarrachalari tuzilishiga va kolloid eritma qanday xolatda ekanligiga bog`liqdir.

Dispers sistemaning sedimentatsion barqarorligi dispers faza zarrachalarining og`irlik kuchi (yoki markazdan qochuvchi kuch) ta`sirida dispersion muxitdan ajralmaslik qobiliyatini ko`rsatadi.

Sedimentatsion barqarorlik diffuziyaga va Broun xarakatiga bog`liq. Zarrachalarning dispersion muxitdan ajralib chikish tezligi xam ularning Broun xarakatining intensivligiga va solishtirma massasiga bog`liq.

Suspenziya va emul`siyalarda zarrachalarni o`lchamlari ancha katta bo`lganligidan ular o`z-o`zicha xarakat qila olmaydi, ya`ni ularda diffuziya deyarli sodir bo`lmaydi. SHuning uchun suspenziya va emul`siyalar sedimentatsion jixatdan barqaror emas. Demak, dag`al dispers sistemalar sedimentatsion jixatdan barqaror bo`lmagan mikrogeterogen sistemalaridir.

Kolloid eritmaning disperslik darajasi yuqori bo`lganidan ularning mitsellalari o`z-o`zicha xarakat qila oladi, ya`ni kolloid eritmalarida diffuziya sodir bo`ladi. SHuning uchun kolloid eritmalar sedimentatsion jixatdan barqarordir. Lekin kolloid eritmada zarrachalar xar xil ta`sirlar ostida bir-biri bilan birikib yiriklasha oladi va kolloid sistemaning disperslik darajasi kamayadi. Natijada, sistema o`z barqarorligini yukotadi. SHuning uchun kolloid sistemalar agregativ barqaror bo`lmagan ul`tramikrogeterogen sistemalaridir.

CHin eritmalarida zarrachalar bir-biriga qo`shilib yiriklashmaydi, bu eritmalarida zarrachalar o`z-o`zicha xarakat xam qiladi. Demak, chin eritmalar agregativ va sedimentatsion barqaror gomogen sistemalaridir.

Liofob kolloidlarning agregativ barqarorligi xaqidagi tasavvurlarni 5 ta guruxga bo`lish mumkin:

1. Ionlar yordamida barqarorlashgan liofob kolloidlarning agregativ barqarorligi.
2. Liofob kolloidlarning struktura-mexanik omillar tasiridagi barqarorlik.
3. Zarrachalarni sol`vatlanishi natijasidagi barqarorlik.
4. Sistemani termodinamik xossalardan kelib chiqadigan barqarorligi. Bunda sistemaning entropiya omili sababchi bo`ladi.
5. Sferik (fazoviy) omillar xaqidagi barqarorlik.

Kolloid sistemalarning koagulyatsiyasi va unga ta`sir etuvchi omillar.

Kolloid eritma zarrachalarining bir-biri bilan qo`shilib, yiriklashish xodisasi koagulyatsiya (koagullanish) deyiladi. Yiriklashgan zarrachalar og`irlik kuchi ta`sirida eritmaning yuqori qismlaridan past qismlariga cho`ka boshlaydi, nixoyat

zarrachalar eritmalaridan ajraladi. O`z-o`zicha boradigan koagulyatsiya ancha uzok vaqt davom etadi. Koagulyatsiyani turli vositalar yordamida tezlatish mumkin:

- zolga elektrolit qo`shish;
- zolga boshqa kolloid qo`shish;
- zolni qizdirish bilan tezlashtiriladi.

Elektrolit qo`shilganda vujudga keladigan koagulyatsiyani mukammal o`rganish quyidagi xulosalarga olib keldi.

1. Agar kolloid eritmaga xar qanday elektrolitdan etarli miqdorda qo`shilsa, koagulyatsiya sodir bo`ladi. Koagulyatsiya sodir bo`lganligini bevosita ko`rish mumkin bo`lsa, u ochiq koagulyatsiya, ko`rish mumkin bo`lmasa, yashirin koagulyatsiya deyiladi.

2. Ochik koagulyatsiya bo`lishi uchun elektrolit konsentratsiyasi koagulyatsiya konsentratsiyasi qiymatidan ortiq bo`lishi kerak, ya`ni elektrolit konsentratsiyasi koagullanish ostonasi deb atalgan minimal miqdordan oshdi deguncha eritma darhol koagullanadi.

3. Koagulyatsiyaga elektrolitning faqat bir ioni sabab bo`ladi. Musbat zaryadli kolloidlar anionlar ta`siridan, manfiy zaryadli kolloidlar esa kationlar ta`siridan koagulyatsiyalanadi.

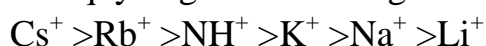
4. Ayni kolloidning koagulyatsiya ostonasi birinchi navbatda koagulyatsiyalanayotgan ion valentligiga bog`liq bo`ladi.

Koagulyatsiyalanayotgan ionning valentligi katta bo`lsa, uning koagulyatsiyalash xususiyati xam kuchliroq bo`ladi. Tajriba ko`rsatishicha, agar bir valentli kationning koagulyatsiyalash xussiyati 1 desak, ikki valentli kationniki taxminan 70, uch valentli kationniki esa taxminan 550 bo`ladi. elektrolitning koagulyatsiya konsentratsiyasi (koagulyatsiya ostonasi) 1 l zolga qo`shilgan elektrolitning millimol' miqdorlari bilan ifodalanadi.

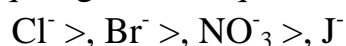
SHul'tse va Gardi elektrolit ionining valentligi bilan uning koagulyatsiyalash kuchi orasidagi bog`liqlikni aniqladilar. SHul'tse-Gardi koidasi deyiladigan bu bog`liqlik quyidagicha ta`riflanadi:

Koagulyatsiyalovchi ionning valentligi qancha katta bo`lsa, uning koagulyatsiyalash kuchi shuncha ko`p va koagulyatsiya konsentratsiyasi shuncha kam bo`ladi.

Bu koida takribiy xarakterga ega, chunki ba`zan bir valentli organik asoslar ionlarini koagulyatsiyalash ta`siri 2 valentli ionlarnikidan yuqori bo`lishi mumkin. Bir xil ionlar (masalan, NO₃) bilan birikkan Li, Na, K, Rb, Cs kationlarini manfiy kolloidlarni koagulyatsilash ta`siri quyidagi tartibda o`zgaradi:



Kation bir xil bo'lganda Cl^- , Br^- , NO_3^- , J^- ionlarini musbat kolloidlarni koagulyatsiyalash ta'siri quyidagi qatorga muvofiq keladi:



Bu qatorlar kolloid kimyoda liotrop qatorlar deyiladi.

Dispers sistemalarning agregativ barqarorligi va koagulyatsiyasi xaqidagi xozirgi zamon fizik nazariyasi 1945 yilda B.V.Deryagin va L.D.Landau tomonidan taklif kilindi.

Bu nazariyaga muvofiq dispers faza zarrachalari orasida o'zaro tortishish va itarilish kuchlari ta'sir qiladi.

Ushbu nazariyada kaysi masofadan boshlab itarilish (Vander-Vaal's molekulyar kuchlar) ta'siri Broun xarakati kuchidan yuqori bo'lishi ko'rsatib berilgan va asoslangan. SHu bilan birga zarrachalar orasida "YOruvchi bosim" deyiladigan aloxida kuchlar ta'sir etishi ko'rsatilgan.

Tez koagulyatsiya nazariyasi.

Koagulyatsiya jarayoni, xuddi kimyoviy reaksiyalar kabi, ma'lum vaqt ichida sodir bo'ladi, shuning uchun kinetik xarakterga ega.

Koagulyatsiya tezligi kolloid sistema zarrachalarining Broun xarakatiga, ularning o'zaro ta'siriga (boshqacha aytganda zarrachalarning o'zaro tortilishi sferasi radiusi kattaligiga va diffuziya koeffitsienti D ga) va sistemadagi zarrachalarning dastlabki konsentratsiyasi no ga bog'liq.

Koagulyatsiya sodir bo'lishining nazariy jixatdan eng sodda jarayonini quyidagicha tasavvur qilish mumkin: agar ikkita zarracha bir-biri bilan bir marta to'qnashgandayok o'zaro birikib, yirikroq zarracha xosil qilsa, bunday koagulyatsiya tez koagulyatsiya deyiladi va uning tezligi kolloid zarrachalarning Broun xarakati intensivligiga bog'liq bo'ladi, lekin qo'shiladigan koagulyatsiyalovchi elektrolit konsentratsiyasiga bog'liq bo'lsa, bunday koagulyatsiya sust koagulyatsiya deyiladi. Tez koagulyatsiya nazariyasi 1946 yil M.Smoluxovski tomonidan yaratildi.

Smoluxovski nazariyasiga muvofiq, kolloid zarrachalar o'rtasida o'zaro itarilish kuchi borligidan bu zarrachalar bir-biri bilan birika olmaydi, lekin ular bir-biriga juda yaqinlashgan paytda bu zarrachalar o'zaro tortishadi. elektrolit qo'shilmagan xolda kolloid zarrachalar bir-biridan xiyla uzoq turganligi sababli, kolloid eritma barqaror bo'ladi.

Kolloid eritmaga elektrolit qo'shilganidan keyin zarrachalar bir-biriga yaqinlashib o'zaro tortisha boshlaydi; buning natijasida kolloid sust koagulyatsiyalanadi. elektrolitdan yana qo'shilsa, koagulyatsiya tezlashib ketadida zarrachalar bir-biri bilan birlasha boshlaydi.

Tez koagulyatsiya tezlik konstantasi - K ni topish uchun quyidagi formuladan foydalanamiz

$$K = 2\pi DL$$

bu erda D -diffuziya konstantasi, L -zarrachalar o'rtasida tortishish kuchlari ta'sir etadigan masofa.

Smoluxovski nazariyasi tajribada tekshirib ko'rildi va uning to'g'riligi tasdiqlandi.

Smoluxovskiyaning tez koagulyatsiya nazariyasini "sust koagulyatsiyaga" xam qo'llash mumkinligi isbotlandi, biroq bu erda effektiv tuknashuvlar xoscasini xisobga olish kerak. U xolda sust koagulyatsiya tezlik konstantasi quyidagi formuladan topiladi.

$$K = 2\pi D l \alpha$$

bu erda α -effektiv to'qnashuvlarni xisobga oluvchi koeffitsient.

Aerozollar. Tabiatda va sanoatda ko'p uchraydigan dispers sistemalarga kukunlar kiradi. Kukunlar tabiatiga va zarrachalarining katta-kichikligiga qarab ko'p soxalarda qo'llaniladi. Quyidagi jadvalda sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan kukunlar berilgan.

Kukunlar jumlasiga chang xolatiga qadar maydalangan ko'mir (chang xolatidagi yoqilg'i), qurum, turli qurilish, abraziv materiallar va dispers xolatdagi moddalar kiradi. Agar biror modda kolloid xolatgacha maydalangan bo'lsa, u chang xolatda bo'lsa xam baribir kolloid sistema xisoblanaveradi, chunki bu xolda dispersion muxit rolini xavo bajaradi. Yana shuni aytish kerakki, modda, masalan, ko'mir kukun xolatiga o'tganida uning g'ovakligi ortib, adsorbilovchi xossasi kuchayadi. Kukun bir-biriga yopishib, mushtlashib qolishi xam mumkin; bu xodisa kolloidlarni koagulyatsiyasini eslatadi. Ba'zan kukun mushtlashib, shar ko'rinishiga ega bo'lib qoladi; bunda kukundan granulalar xosil bo'ladi. Sanoatda ishlab chiqariladigan ba'zi moddalar (masalan, foydali qazilmalar, mineral o'g'itlar, oxak va boshqa moddalar) granulalar xolatiga o'tkazib ishlatiladi.

Kukunlar granulalar xolatiga o'tganida sistemaning sirt energiyasi kamayadi, shu sababli granulyatsiya xodisasi o'z-o'zicha sodir bo'ladigan xodisalar jumlasiga kiradi. Lekin kukun xo'llanganida bu jarayon aktivlashadi, chunki buning natijasida katta qovushqoqlikka ega bo'lgan chegara qavat paydo bo'ladida, zarrachalar orasidagi adgezion ta'sir kuchayib, zarrachalar bir-biri bilan birlashib ketadi. Buning uchun juda ozgina suyuqlik talab qilinadi. Agar suyuqlik ko'p qo'shilsa, turli kattalikka ega bo'lgan xilma-xil donalar xosil bo'ladi.

Dispersion muxiti qattiq moddadan iborat bo`lgan kolloid sistemalar.

Dispersion muxiti suyuq emas, balki qattiq moddadan iborat bo`lgan ul`tramikrogeterogen sistemalar qattiq zollar deb ataladi. Bunday dispers sistemalarning dispers fazasi gaz, suyuqlik va qattiq moddalardan iborat bo`lishi mumkin. Dispersion muxit qattiq va dispersion faza gazdan iborat bo`lgan sistemalar qattiq ko`piklar deb ataladi. Bunda gaz pufakchalarining katta-kichikligiga qarab qattiq ko`piklar mikrogeterogen, makrogeterogen yoki dag`al dispers sistemalar shaklida bo`ladi.

Qattiq dispersion muxitli va suyuq dispers fazali sistemalar qattiq emul`siyalar deyiladi. Qattiq dispersion muxitli va qattiq dispers fazali ul`tramikrogeterogen va makrogeterogen sistemalar ayniqsa, tog` jinslari orasida ko`p uchraydi. Ularni qattiq-qattiq yoki Q/Q dispers sistemalar deb belgilanadi. Geterogen qotishmalar xam Q/Q sistemalariga kiradi. Bunda qotishmalar suyuq xolatga keltirilgan moddalar aralashmasidan tayyorlanadi. Rangdor shishalar xam Q/Q tipdagi dispers sistemalar jumlasiga kiradi.

Q/Q tipdagi kolloid sistemalar kam o`rganilgan. Ular qatoriga toshko`mirlar xam kiradi. Umuman olganda xozirgi tasavvurlarga ko`ra toshko`mirni tabiiy yuqori molekulyar polimer modda deb qarash mumkin; qo`ngir ko`mir esa - dispersion muxiti qisman qattiq moddadan iborat kolloid sistemalaridir.

Aerozollar.

Suyuqlik yoki qattiq jism zarrachalarining gaz muxitida (masalan, xavoda) tarqalishi natijasida xosil bo`lgan mikrogeterogen dispers sistemalar aerozollar deb ataladi. Barcha aerozollar tabiiy va texnik aerozollar deb ikkiga bo`linadi. Tabiiy aerozollar er atmosferasida sodir bo`ladigan turli tuman jarayonlar natijasida kelib chiqadi. Texnik aerozollar insonning ishlab chiqarish faoliyati tufayli paydo bo`ladi. Sanoatda paydo bo`ladigan aerozollar, ko`pincha inson salomatligiga salbiy ta`sir ko`rsatadi va tabiatga xam zarar etkazadi. SHu sababli texnik aerozolarni yo`qotish ilm va fan xamda jamiyat oldida turgan aktual masalalardan biri bo`lib xisoblanadi. Lekin qishloq xo`jaligida ekinlarga sepiladigan, sanoatda bo`yoq sifatida ishlatiladigan sun`iy aerozollar ko`pchilik xolda mexnat unumdorligini oshiradi. Masalan, sun`iy aerozollar ba`zi kasalliklarni ingalyatsiyalash yo`li bilan davolashda qariyb 100 yildan beri ishlatib kelinadi.

Aerozollar xam xuddi boshqa dispers sistemalar singari dispergatsiya va kondensatsiya usullari bilan xosil kilinadi. eng ko`p qo`llaniladigan dispergatsiya usullariga:

- a) moddani elektr maydonida sachratish usuli;
- b) eritmani bosim ostida xavo yordamida sachratish usuli;
- v) moddalarni ul`tra tovush yordamida maydalash;

g) suyuq moddani ul'tratsentrifuga yordamida sachratish kiradi.

Aerozollarni suyuq kolloid sistemalardan ajratib turadigan asosiy ko'rsatkich shundan iboratki, gaz muxitda molekulalarning erkin xarakat uzunligi aerozollar dispers faza zarrachalarida katta bo'ladi.

Aerozollar xam ma'lum elektrokinetik xossalarga ega. Chunki qutbli suyuqlik xavoda sachratilganda uning mayda tomchilari xavodagi manfiy yoki musbat ionlarni o'ziga qamrab olib, tomchi musbat yoki manfiy zaryadli bo'lib qoladi.

Aerozollar optik xossalari jixatdan liozollar bo'ysungan qonunga bo'ysunadi. Lekin aerozollar dispersion muxiti zichligi va yorug'likni sindirish koeffitsienti jixatdan liozollardan keskin farq qiladi. Aerozollar zarrachalarining issiq jism atrofida sodir bo'ladigan xarakati termoforez deb ataladi.

Aerozol kuchli ravishda yoritilganda sodir bo'ladigan xodisa fotoforez deb ataladi. Fotoforez musbat va manfiy bo'lishi mumkin. Musbat fotoforez zarrachalarining xarakati yorug'lik manbaidan boshlanadi, manfiy fotoforezda esa aksincha, zarrachalar xarakati yorug'lik manbai tomon yo'nalgan bo'ladi.

Aerozol dispers fazasi zarrachalarining sovuq jismlar sirtida qamalib kolishi termotsipitatsiya deb ataladi. Ana shu xodisa tufayli pech', radiator yaqinidagi devorlarga chang-to'zon o'tirib qoladi.

LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI

№ 1 LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI

TEXNIKA XAVFSIZLIK QOIDALARI

Kimyoda laboratoriya ishlarini boshlashdan oldin talaba ayni laboratoriyada ishlash uchun ishlab chiqilgan havfsizlik texnikasi bilan tanishib chiqishi va maxsus jurnalga qo'1 qo'yishi lozim.

Talabaga yil mobaynida ishlash uchun praktikumdan joy ajratiladi. Laboratoriya ishlarini tushunib bajarilgandagina undan foyda kutish mumkin. Shuning uchun har bir laboratoriya ishining mazmuni, adabiyot va ma'ruzalar bilan tanishib chiqqan talabagagina laboratoriya ishlarini bajarishga ruxsat beriladi.

Asosiy qoidalar

Kimyoviy laboratoriyada ishlashda amal qilinishi lozim bolgan asosiy qoidalar:

1. Ishning asosiy maqsadi aniq bo'lmasdan, tajribani o'tkazish uchun lozim bolgan idishlar, asbob-uskunalar, reaktivlar tayyor bo'lmasdan tajribani boshlamaslik;

2. Tajribani o'tkazishda ko'rsatilgan tartib va ketma-ketlikni aniq bajarish;

3. Ayni tajriba uchun ko'rsatilgan barcha xavfsizlik qoidalariga rioya qilish;

4. Ayni laboratoriya ishlari uchun tayyorlangan reaktivlardagina foydalanish.

Umumiy qollanadigan reaktivlarni, konsentrlangan kislota va ishqorlarni ish joylariga olib ketmaslik;

5. Reaktivlarni ishlatishdan oldin uni ayni tajriba uchun ishlatish mumkinligini idishdagi yozuvga qarab aniqlash; Agar idishda yozuv bo'lmasa o'qituvchining ruhsatisiz ishlatmaslik.

6. Ayni tajriba uchun reaktiv miqdorini ko'rsatilmagan bo'lsa undan imkoniyati boricha kamroq ishlatish;

7. Ortiqcha olingan reaktivni qaytarib o'z idishiga quyimaslik va uning uchun ajratilgan maxsus idishga quyish;

8. Reaktiv olingan zahotiyoq uning idishini qopqog'ini yopib, o'z o'rniga qo'yish;

9. Quruq reaktivlarni farfor, metall yoki shisha qoshiqchalarda olish va ishlatilgandan so'ng qoshiqchalarni filtr qog'oz bilan tozalab qo'yish;

10. Agar reaktiv pipetka yordamida olingan bo'lsa, undan boshqa idishdagi reaktivni olish uchun ishlatmaslik;

11. Barcha tajribalarni xalat kiygan holda bajarish;

12. Laboratoriya ishini bajarishda tinchlik va tartibni saqlash;

13. Tajribaning sodir bo'lishini e'tibor bilan kuzatish va barcha o'zgarishlarga sinchkovlik bilan nazar tashlash;

14. Kuzatilgan tajriba natijalarini va reaksiya tenglamalarini tajriba tugashi bilanoq laboratoriya daftariga yozib qo'yish;

15. Laboratoriya daftarida ish o'tkazilgan kun, mavzuning nomi, tajribaning nomi, uning qisqacha mazmuni, asbob-uskunaning sxemasi yoki rasmi, kuzatish natijalari, reaksiya tenglamalari, hisoblashlar va xulosalar ko'rsatilishi kerak;

16. Laboratoriya ishi tugagandan so'ng talaba ishlatgan kimyoviy idishlarini yuvib, ish joyini tartibga solib, laborantga topshirishi kerak.

Xavfsizlik texnikasi

Kimyoviy laboratoriyada ishlaganda talaba har bir kimyoviy tajribani bajarishda ehtiyotlik va e'tibor talab etilishini bilmog'i kerak.

1. Reaktivlar bilan ishlaganda uning asosiy xossalarini: yonuvchanligi, zaharliligi, boshqa reaktivlar bilan portlovchi aralashmalar hosil qilishini bilmoq zarur.

2. Kuchli xidga ega bo'lgan, zaharli moddalar, kislota va ishqorlarning konsentrlangan eritmalari, ishqoriy metallar bilan o'tkaziladigan tajribalar mo'rili shkafda bajarilishi shart.

3. Mo'rili shkafda ishlaganda uning eshikchasini balandligiga nisbatan 1/5-1/4 qismigacha ko'tarish kerak. Ish tugagandan so'ng eshikchani yaxshilab berktish kerak.

4. Xavfli moddalar bilan yangidan yoki qaytadan tajribalar o'tkazish uchun o'qituvchidan ruhsat olish shart.

5. Moddaning xossasini o'qituvchining ruxsatisiz o'rganish va kimyoviy idishda suv ichish qat'iy man qilinadi.

6. Iflos idishda tajriba o'tkazish man qilinadi.

7. O'qituvchining ruxsatisiz hech qanday qo'shimcha tajriba o'tkazish mumkin emas.

8. Ajralib chiqayotgan gazni idishning ustiga engashib xidlash mumkin emas. Gaz yoki suyuqlikning hidini bilish uchun idish tomonidan ehtiyotlik bilan kaftning yengil harakati yordamida havo oqimini burunga yuborish kerak (rasm 1).

Gaz va suyuqliklarni hidini bilishda gaz yig'ilgan idish ustiga egilmaslik yoki yuzga yaqin keltirmaslik kerak. Gaz yo'nalishini kaft yordamida astagina o'z tomonga yo'naltirish va ehtiyotlik bilan hidlash kerak.

9. Yuzga yoki kiyimlarga modda sachramasligi uchun reaktivlar quyish vaqtida idish ustiga egilmaslik kerak.

10. Idishda qizdirilayotgan suyuqlik ustiga egilish mumkin emas, suyuqlik sachrab ketishi mumkin.

11. Probirkadagi suyuqlikni qizdirishda uning og'zini talaba o'ziga va oldidagilarga qaratmasligi kerak.



12. Issiq suyuqligi bo'lgan kimyoviy stakanni ish stoliga olib kelishda bir qo'lida sochiq bilan idishning tagini, ikkinchi qo'li bilan idishning ustki qismini ushlab kerak.

13. Kipp apparatida vodorod gazini olishda alohida ehtiyotkorlik talab qilinadi. Chunki, noto'g'ri bajarish natijasida portlash ro'y berishi mumkin. Shuning uchun ish boshlashdan oldin o'qituvchidan yo'llanma olish va Kipp apparatining tuzilishini diqqat bilan o'qib, o'rganish lozim.

Rasm. 1. Gazning hidini bilish.

Kipp apparati bilan ishlaganda quyidagi xavfsizlik qoidalariga rioya qilish kerak;

a) Kipp apparati oldiga yonib turgan gaz gorelkasini yaqinlashtirish qat'iyan man qilinadi;

b) vodorod gazi bilan ishlashdan oldin uch marotaba havoni chiqarib tashlash va vodorodning toza chiqayotganligini aniqlash kerak;

Buning uchun quruq probirkaga vodorod gazini yig'ib, so'ngra alangaga tutiladi. Tovush baland chiqsa, demak gazning tarkibida havo bor. Toza vodorod yonganda past tovush chiqaradi. Toza holga keltirib olingandan so'ng vodorod gazi bilan ish olib borish mumkin.

14. Konsentrlangan sulfat kislotani suyultirganda uni suvli probirkaning ichiga chayqatib turgan holda tomchilatib quyiladi. Suyultirish vaqtida qo'lga rezina qo'lqop kiygan ma'qul.

15. Qattiq ishqorlarni eritish vaqtida oldindan o'lchangan suvga oz-ozdan ishqorni solish kerak. Qattiq o'yuvchi kaliy va natriylarni toza matoga o'rab maydalash kerak.

16. Ochiq alanga (gaz yoki spirtli gorelkalar) bilan ishlaganda tez yonuvchan suyuqliklar alangadan kamida bir metr uzoqlikda bo'lishi kerak.

17. Yengil alangalanuvchi moddalarni bir idishdan ikkinchi idishga solishda ochiq alangadan kamida uch metr uzoqlikda bajarish kerak.

18. Konsentrlangan nitrat kislotani organik moddalarni alangalanishiga olib kelishini yodda saqlash kerak.

19. Ba'zi moddalarning eritmalarini elektroliz qilinganda barcha elektr kontaktlar izolyatsiya qilingan bo'lishi shart. Aks holda hosil bo'lgan uchqun ajralib chiqayotgan vodorod gazini portlatishi mumkin.

20. Gaz gorelkalari bilan ishlash alohida ehtiyotkorlikni talab qiladi.

Laboratoriyadan ketish oldidan barcha gaz gorelklarining kranlari yopiqqligini tekshirish zarur.

21. Olovdan xavfli, portlovchi (ishqoriy metallar, qizil va oq fosfor, serouglerod, yengil yonuvchan moddalar) moddalarning ortiqchasini chiqindi idishga yoki mutlaqo tashlamaslik kerak. Ularni maxsus ajratilgan idishlarga solish kerak.

22. Ishlatilgan ishqor va kislotalami kanalizatsiyaga quyish mumkin emas. Laboratoriyada ularni solish uchun alohida maxsus idish bo'lishi kerak.

23. Ishqoriy metallar eng aktiv moddalar ekanligini yoddan chiqarmaslik, lozim. Ular bilan ishlaganda nihoyatda ehtiyot bo'lish kerak.

24. 2 g. gacha bo'lgan ishqoriy metallarning chiqindilari etil spirtida eritilib yo'qotiladi.

25. Ishqoriy metallarning qoldiqlarini to'plash qatidan man qilinadi. Ular shisha idishda kerosin ostida saqlanishi kerakligini doimo yodda tutish kerak.

26. Yonuvchan suyuqliklar yoki boshqa moddalar alanganib ketsa, gaz gorelkasini, elektr asboblarni o'chirish, yonuvchan moddalarni xavfsizroq joyga olish kerak va yong'inni o'chirish uchun quyidagi choralarni ko'rmoq zarur:

a) yonayotgan suyuqlikning ustini asbest qog'ozi yoki katta mato bilan berkitish, yoki qum sepish kerak;

b) yonayotgan fosforni nam qum yoki suv bilan o'chirish kerak.

27. Inson ustidagi kiyim yonayotganda katta matoga, xalatga yoki paltoga o'rab o'chirish kerak.

28. Agar elektr simlari yonayotgan bo'lsa, tezda elektr toki rubilnikini o'chirish kerak va yong'inni laboratoriyada bor imkoniyatlardan foydalanib o'chirish kerak (qum, suv, asbest).

Birinchi tibbiy yordam ko'rsatish qoidalarini

1. Kuyganda (gorelka alangasida yoki issiq jism ta'sirida) kuygan joyni kaliy permanganatning konsentrlangan eritmasi bilan namlash kerak. Kuygan joyni kaliy permanganatning kristallari bilan qo'ng'ir rang hosil bo'lguncha ishqalasa ham boiadi. Kuyganga qarshi suyuqlik bilan (aptechkadan) paxtani namlab kuygan joyga qo'yish ham mumkin va tezda shifokorga murojaat qilish kerak. Kuchli kuyganda darhol shifokorga murojaat qilish kerak.

2. Vodorod sulfid, xlor, brom bug'lari, azot oksidlari, is gazi bilan zaharlanganda jarohatlangan kishini tezda ochiq havoga olib chiqish va shifokorga murojaat qilish kerak.

3. Agar yuzga yoki qo'lga kislota sachrasa, darhol suv bilan so'ngra choy sodasining suyultirilgan eritmasi bilan yuvish kerak. Ishqor to'kilganda esa silliqqligi yo'qolguncha suv bilan, so'ngra 2% li sirka kislotasining eritmasi bilan yuvish kerak.

Kimyoviy idishlar va ular bilan ishlash

Shisha idishlarga qo'yiladigan asosiy talab ularning kimyoviy va termik barqarotligidir. Kimyoviy barqarorlik - shishaning ishqor, kislota va boshqa moddalarning eritmalarini parchalash ta'siriga qarshi tura olish xossasidir. Termik barqarorlik - idishning temperaturaning tez o'zgarishiga chidamliligidir.

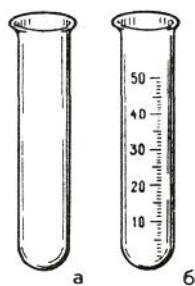
Eng yaxshi shisha pireks hisoblanadi. U kimyoviy va termik barqarorlikka ega, uning kengayish koeffitsiyenti kichik. Pireks shishasida 80% kremniy (IV) oksidi bor. Uning erish temperaturasi $Q\ 620^{\circ}\text{C}$. Bundan yuqori temperaturalarda tajriba olib borish uchun kvarts shishasidan yasalgan idishlardan foydalaniladi. Kvarts shisha tarkibida 99,95% kremniy (V) oksid bo'lib $+1650^{\circ}\text{C}$ da eriydi.

Laboratoriya idishlari asosan TU (termik barqaror), XU-1 va XU-2 (kimyoviy barqaror) markali shishalardan tayyorlanadi.

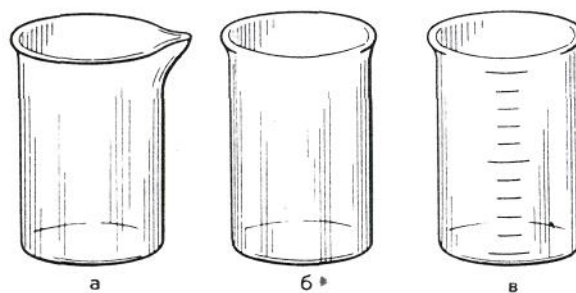
2-15 rasmlarda laboratoriya amaliyotida qo'llaniladigan shisha idishlar keltirilgan.

Oddiy va kalibrovka qilingan probirkalar oz miqdordagi reaktivlar bilan ishlashda qo'llaniladi. Reaktivning egallagan hajmi probirka hajmining yarmidan ortmasligi kerak.

Laboratoriya stakanlari (rasm 3) turli olchamlarda chiqariladi (burunli yoki burunsiz, oddiy yoki o'lchamli belgilari bilan). Stakanlar turli laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan.

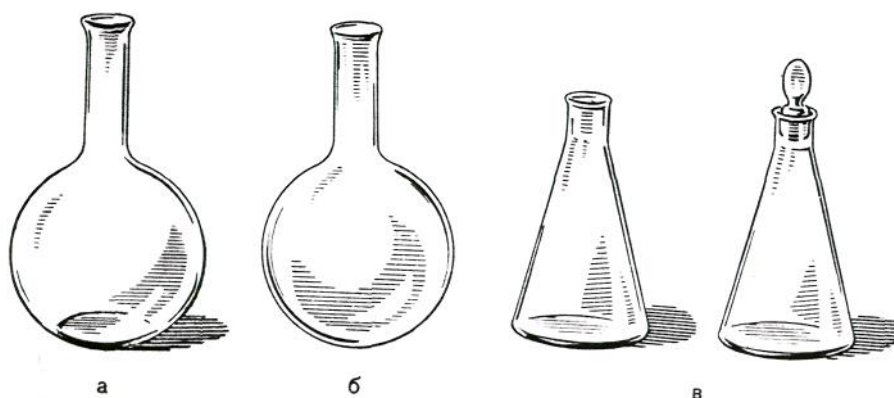


Rasm 2. Probirkalar:
a - oddiy;
b - kalibrovka qilingan.



Rasm 3. Kimyoviy stakanlar:
a - burunchali; b - burunchasiz;
v - kalibrovka qilingan.

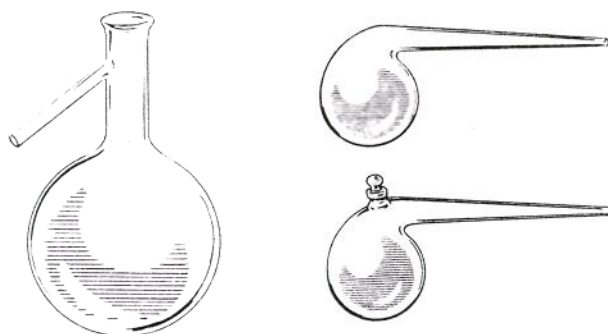
Laboratoriya amaliyotlarida turli o'lcham va shakldagi kolbalar keng qo'llaniladi (tubi yassi, tubi yumaloq va konussimon) (rasm 4).



Rasm 4. Kolbalar: a - tagi yassi; b - tagi dumaloq; v - konussimon.

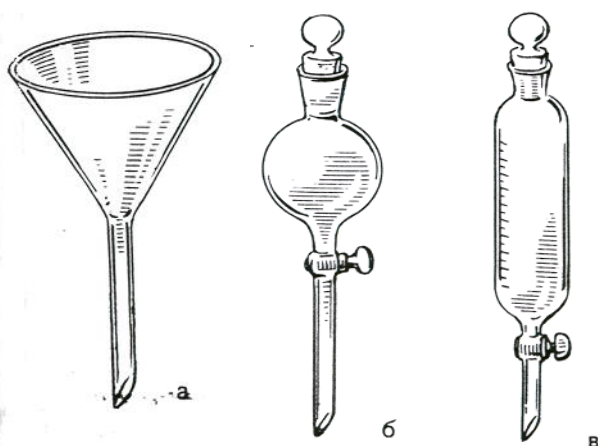
Vyurs kolbasi $60-80^\circ$ burchakda egilgan shisha trubkali tubi yumaloq kolba (rasm 5). Undan gaz olishda, atmosfera bosimida suyuqliklarni haydashdi foydalaniladi.

Retorta (rasm 6) turli preparat ishlarini bajarishda qo'llanadi (HNO_3 olishda va b.);



Rasm 5. Vyurs kolbasi. Rasm 6. Retortalar.

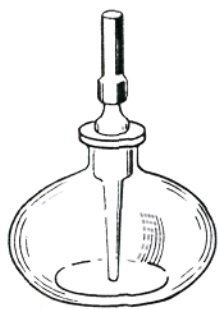
Voronkalar (rasm 7). Kimyoviy suyuqliklarni filtrlashda, bir idishdan ikkinchi idishga quyishda; tomchilatgich voronkalar reaksiyon tnuhitga suyuq reaktivlarni oz-oz miqdorda qo'shishda; ajratkich voronkalar o'zaro aralashmaydigan suyuqliklarni ajratishda ishlatiladi.



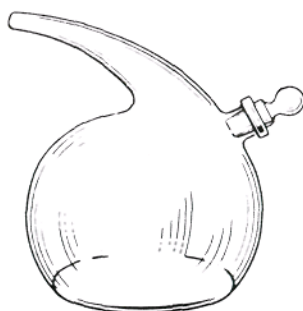
Rasm 7. Voronkalar:
a - kimyoviy;
b - tomizgich;
v - ajratkich.

Tomchilatkichlar (rasm 8) reaktivlarni tomchilatib qo'shishda ishlatiladi.

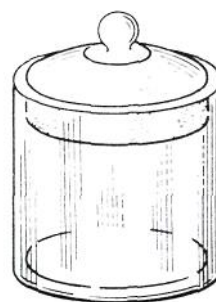
Byukslar (rasm 9) suyuq va qattiq moddalarni tortish va saqlashda ishlatiladi.



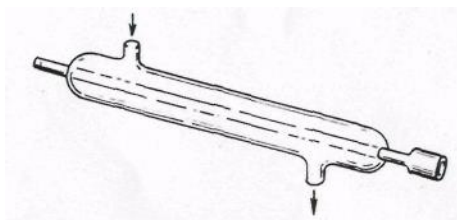
Rasm 8. Tomizgichlar.



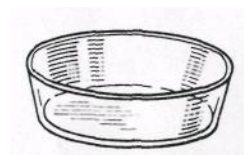
Rasm 9. Byuks.



Rasm 10. Soat oynasi.



Rasm 11. Suvli sovitgich.



Rasm 12. Shisha vanna.

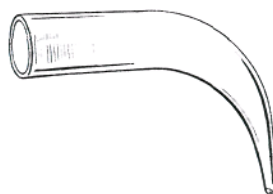
Kristallizatorlar (rasm 13) eritmalardan moddaning kristallarini ajratib olish uchun ishlatiladi.

Alonjlar (rasm 14) moddalarni haydashda ishlatiladigan qurilma elementlarini birlashtirishda ishlatiladi.

Eksikatorlar (rasm 15) havodan namlikni oson yutuvchi moddalarni quritish va saqlashda ishlatiladi. Eksikatorning pastki qismini suvni vutib oluvchi modda bilan to'ldiriladi (kuydirilgan kalsiy xlorid, konsentrlangan sulfat kislota, fosfor (V) oksid), yuqori qismiga esa byuks yoki tigellarda quritilishi lozim bo'lgan moddalar qo'yiladi.



Rasm 13. Kristallizator.



Rasm 14. Allonj.



Rasm 15. Eksikator.

Shisha idishlarga nisbatan chinni idishlar issiqlikka, kislota va ishqorlarning ta'siriga chidamliroq bo'ladi. Chinni idishlar ham o'z shakli va qo'llanilishiga ko'ra turli-tumandir.

Chinni kosacha (rasm 16) eritmalarini bug'latishda ishlatiladi.

Chinni tigellar (rasm 17) moddalarni qattiq qizdirish uchun qo'llaniladi. Qizdirilayotgan chinni tigellar chinni trubka kiygazilgan uchburchakli simga o'rnatiladi (rasm 18).

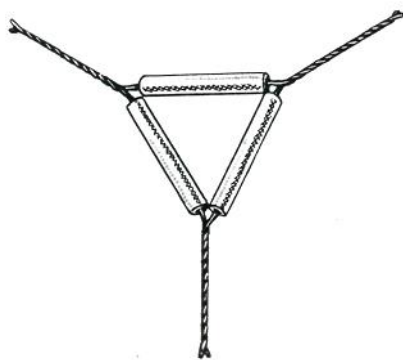
Chinni xovoncha (rasm 19) qattiq moddalarni maydalash uchun ishlatiladi. Ishlashdan oldin xovoncha yaxshilab yuvilishi va quritilishi kerak. Modda xovonchani 1/3 hajmigacha solinadi (aks holda maydalanish vaqtida sochilib ketishi mumkin). Xovonchada qattiq moddani eritish kerak bo'lsa, avval qattiq modda solinadi so'ngra oz-ozdan suyuqlik quyiladi. Suyuqlikning hammasi birdaniga solinmaydi, balki, 1/3 qismini olib qolib, u bilan xovoncha va dastasining uchi yuvib tushiriladi.



Rasm 16. Chinni kosacha.



Rasm. 17 Qopqoqli chinni tigell.



Rasm 18. Chinni trubkali simli uchburchak

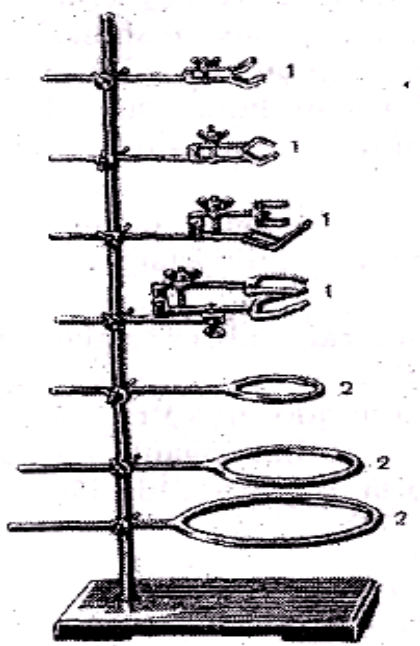


Rasm 19. Chinni xovoncha. dastasi bilan.

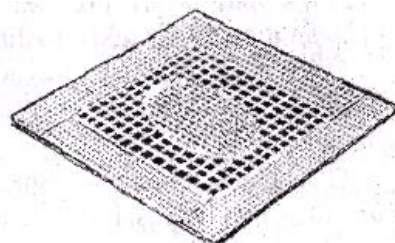
Plastmassa idishlar. Laboratoriyada polimer materiallaridan tayyorlangan idishlar ishlatiladi (polietilen, polipropilen, fluoroplast va b.). Kimyoviy barqaror bo'lishiga qaramay, ular issiqlikka chidamsizdir. Shuning uchun ular qizdirish kerak bo'lmagan hollarda ishlatiladi. Polietilendan voronkalar, yuvgichlar, tomchilatgichlar, flakonlar, bankalar (kimyoviy reaktivlarni tashish va saqlash uchun) tayyorlanadi.

Ish vaqtida idishlarni mahkamlash uchun temir shtativlar ishlatiladi (rasm 20).

Shisha idishlar (stakanlar, kolbalar) qizdirilayotganda sinmasligi uchun asbest bilan qoplangan metall setka ustiga o'rnatiladi (rasm 21).

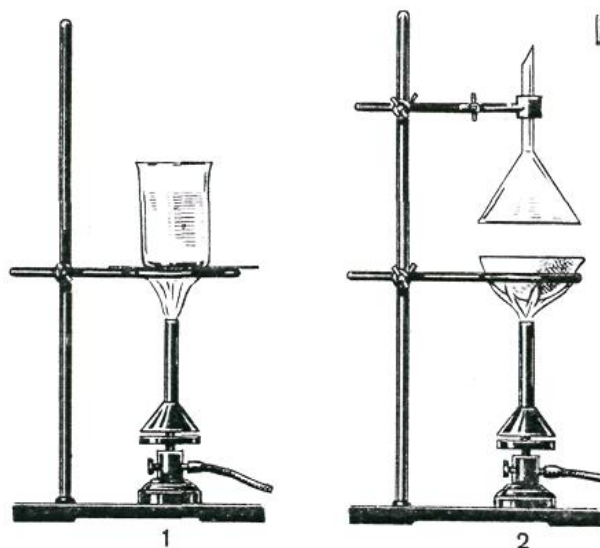


Rasm 20. Laboratoriya shtativi
1 - panja; 2 - yumaloq panja.



Rasm 21. Asbest setkasi.

Iflos zarrachalar tushmasligi uchun qizdirilayotgan stakan ustini soat shishasi yoki voronka bilan (rasm 22) berkitiladi. Chinni idishlar va tigellar, shisha retorta va probirkalar setkasiz qizdirilaveradi. Qizdirish vaqtida shisha retorta va probirkalarning tagiga astalik bilan gorelkaning alangasi tekkiziladi. Qisqa vaqt davomida qizdirishda probirka qo'lda yoki qisqichda alanga ustida ushlanadi (rasm 23).



Rasm 22. Suyuqliklarni qizdirish (1) va parlatish (2).



Rasm 23. Qisqich.

Qattiq qizdirilganda shisha idishlarni stolning sovuq yoki nam joyiga, temir shtativga birdaniga qo'yish mumkin emas. Ammo qaynab turgan suvli yoki eritmali

idishni sovuq suvga qo'yish yoki krandan tushayotgan suv ostida sovitish mumkin, lekin idish ichidagi suyuqlikka suv tushmasligi kerak. Suyuqlikni probirkada qizdirishda faqatgina idishning tagidan yoki suyuqlikning tepasidan qizdirish mumkin emas. Chunki, birinchi holda suyuqlik sachrab ketishi, ikkinchi holda probirka sinishi mumkin. Probirkani suyuqlik bilan to'ldirilgan qismini bir tekis qizdirish kerak.

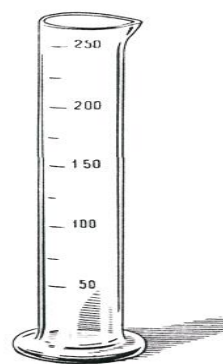
O'lchagich idishlar. Suyuqliklarni hajmini o'lchash uchun olchagich idishlardan foydalaniladi: olchagich kolbalar, silindrlar, menzurkalar, pipetkalar.

O'lchagich kolbalar (rasm 24) aniq konsentratsiyali eritmalar tayyorlash uchun ishlatiladi. U yassi tubli, uzun bo'yinli kolba bo'lib, yupqa chiziqli aylana bilan belgilangan. Aylana suvning qancha quyish miqdorini ko'rsatadi.

Kolbadagi qiymatlar necha ml suyuqlikka mo'ljallanganligini ko'rsatadi. O'lchagich kolbalarda yedirilgan qopqoqlari boladi. Odatda ular 50, 100, 250, 500 va 1000 ml ga moljallangan bo'ladi.



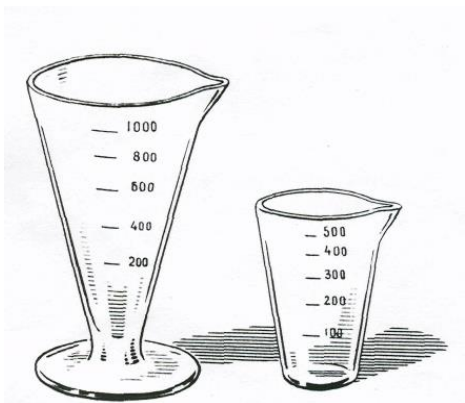
Rasm 24. o'lchagich kolbalar.



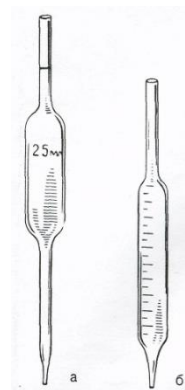
Rasm 25. o'lchagich silindr.

O'lchagich silindrlar (rasm 25) qalin devorli shisha idishlardan iborat bo'lib, mustahkam turishi uchun keng tubga ega. Tashqarisidan hajmni ml da ko'rsatuvchi chiziqlari bor. O'lchagich silindrlar turli xil hajmga ega: 10 ml dan 2 l gacha. Ular (ma'lum xatolikka yo'l qo'yilgan holda) har xil hajmdagi suyuqliklarni oichashga mo'ljallangan. Silindr o'rniga ba'zi hollarda menzurkalar qo'llaniladi (rasm 26). Ular konussimon shaklli idishlar bo'lib, devorlarida bo'linmalari bor. Ular ham o'lchagich silindrlar kabi qo'llaniladi.

Aniq hajmdagi suyuqliklarni olish uchun pipetkalaridan foydalaniladi (rasm 27). Ular diametrlari katta bo'lmagan, o'rtasi kengaygan shisha trubkalardan iborat bo'lib, pastki uchi cho'zilgan (shu joyda ichki diametri 1 mm bo'ladi). Tepa qismida chiziqli belgi bo'lib, u suyuqlikni qayergacha quyish lozimligini ko'rsatadi. Pipetkalar 1 dan 100 ml gacha hajmda bo'ladi. Turli hajmdagi suyuqliklarni oichash uchun hajmlari belgilangan (gradirlangan) pipetkalar qo'llaniladi (rasm 27).



Rasm 26. Menzurkalar.



Rasm 27. Pipetkalar: a - oddiy;
b - belgili.

Tarozi turlari va ularda tortish qoidalari

Tarozida tortish va uni bilish kimyoviy jarayonlar natijasini miqdoriy aniqlikda, hamda moddalarning doimiy miqdorlarini (ekvivalent, atom va molekula massasi va b.) bilishda muhim bosqichlardan hisoblanadi. Kimyoviy tajribani natijalarini miqdoriy aniqlashda moddalarni miqdorini qanday aniqlikda tortib olinganligiga bogliq bo'ladi. Noorganik kimyo laboratoriyalarida texnik, (taxminiy tortish uchun), texnik-kimyoviy (0,01 g aniqlikda tortish uchun) va analitik tarozilar (0,0001 g aniqlikda tortish uchun) ishlatiladi.

Texnik-kimyoviy tarozilar

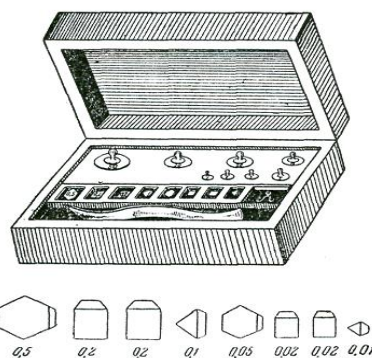
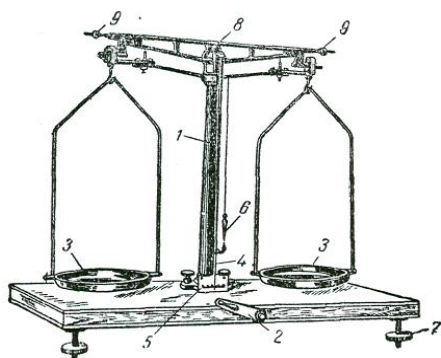
Mustahkam stolga o'rnatiladi. Tarozining maxsus vintlari yordamida stolga to'g'ri o'rnatilganligi tekshiriladi. Bir joyga o'rnatilgan tarozini boshqa joyga ko'chirish man etiladi.

Tortish oldidan tarozini tekshirish kerak. Buning uchun tarozi orrinterini sekin ochish va ish holatiga keltirish kerak. Tarozi pallalari asta-sekin chayqalib muvozanatga nisbatan bir necha bo'limlarga qaytariladi. Agar muvozanatdagi tarozi strelkasi ikki tomonga 1-2 bo'linga baravar harakat qilsa, tarozini to'g'riligiga ishonch hosil qilsa bo'ladi.

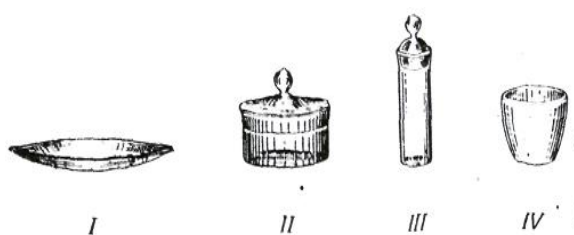
Tortish qoidalari

Tarozida tortiladigan moddalarni (idishlarda) va tarozi toshlarini pallalarga qo'yish vaqtida tarozini muvozanatini berkitib turish kerak.

Texnik-kimyoviy tarozilarda qattiq moddalar soat shishasida, byuretkalarda, tigellarda va qog'oz varaqchalarida tortiladi. Suyuqliklar byuksda voki kimyoviy stakanchalarda tortiladi (rasm 29).



Rasm 28. Tenik kimyoviy tarozi va uning toshlari: 1-kolonka; 2-arretir; 3-tarozining pallalari; 4-strelka; 5-shkala; 6-shovun; 7-tarozini gorizontal holatin to'g'rilash uchun vint; 8-elka; 9-Tarozni pallasini to'g'rilash uchun vint.



Rasm 29. Tortish uchun idishlar:

I soat shishasi; II va III byukslar; IV tigel.

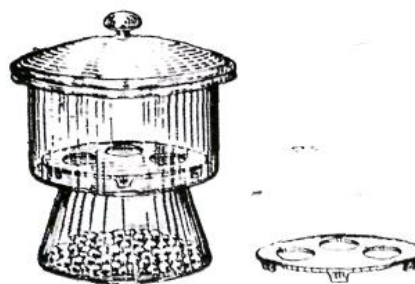
Qizdirilgan tigel yoki kosachalar tortishdan oldin eksikatorda xona haroratigacha sovutiladi (taxminan 15-daqiqa).

Tarozida tortishda chap pallasiga tortilayotgan modda (yoki buyum), o'ng pallasiga pinset bilan toshlar qo'yiladi. Tortilayotgan moddani taxminiy og'irligiga qarab toshlar qo'yiladi. Tarozi strelkasini ikki tomonga bir xil birlikda og'ishigacha toshlar qo'yiladi. So'ng toshlarni, miqdori grammlarda, o'ndan bir, yuzdan bir grammlarda laboratoriya jurnaliga yoziladi va tortilgan moddani massasi 0,01 g aniqlikda yoziladi.

Yuz grammlargacha bo'lgan toshlar o'nlik tizimida tanlangan (D.I.Mendeleyev taklif qilgan).

Bu tartib hoxlagan massani 0,01 dan 111,10 grammgacha (0,01 g aniqlikda) tortish imkoniyatini beradi.

Ma'lum tajribaga kerakli tortish jarayonini bir tarozida va bir xil toshlarda bajarish kerak.



Rasm 30. Eksikator.

Grammlar		50,00	20,00	20,00	10,00
		5,00	2,00	2,00	1,00
Gramm ulushlari		0,50	0,20	0,20	0,10
		0,05	0,02	0,02	0,01

Tortish tugagandan so'ng toshlarni maxsus qutichaga va o'z o'rinlariga qisqich bilan joylashtiriladi. Ish tugaganidan so'ng tarozi va toshlarni to'liq tartibga keltirish lozim.

Absolyut va nisbiy xatoliklar

Moddaning ma'lum massasi V va tajribada topilgan massasi v orasida farq absolyut xato ($\pm e$) deb ataladi: $\pm e = V - v$

Amaliyotda ko'pincha nisbiy xatolik hisoblanadi. Nisbiy xatolik absolyut xatolikni haqiqiy miqdoriga nisbatini 100 ga ko'paytmasi bilan hisoblanadi:

$$e\% = \frac{e}{V} \cdot 100 = \frac{V-v}{V} \cdot 100$$

Buyumlarni tortish

Laborantdan nazorat tortish uchun buyum oling va 0,01 g aniqlikda torting. Natijalarni jurnalga quyidagi shaklda yozing.

Buyumning nomi	Massa
17 raqamli plastmassa diski	8,74

Buyum massasini laborantdagi massa bilan solishtiring, farqlansa, uni nisbiy xatoligini hisoblang.

1. Texnik-kimyoviy tarozida buyumni 20-2 g toshlar bilan aniq muvozanatga keltiring. Buyumning aniq massasi qanday yoziladi?
2. Texnik-kimyoviy tarozida tortilgan buyumni massasi 11,270 g deb ko'rsatilgan. Shu yozish to'g'rimi?
3. Texnik-kimyoviy tarozida ikkita namuna 1 g va 10 g miqdorda tortilgan. Ularning qaysi birida tortishni nisbiy xatoligi katta va nima uchun?

№ 2 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MODDALARNI TOZALASH

Kaliy dixromatni qayta kristallash

Kaliy dixromat $K_2Cr_2O_7$ ko'pincha kaliy sulfat aralashmasini tutadi, uni qayta kristallash orqali tozalash mumkin. Texnik kimyoviy tarozida 9 gramm kaliy dixromat tortib oling va kimyoviy stakanga soling. $80^\circ C$ da to'yinadigan eritma hosil qilish uchun qo'shiladigan suv hajmini hisoblab toping. o'lchov silindri bilan suvni o'lchab oling va uni tortib olingan tuz solingan stakanga quying. Tayyorlangan stakandagi eritmani shisha tayyoqcha yordamida aralashtirgan holda qaynaguncha qizdiring.

Agar hosil bo'lgan eritmada erimay qolgan qo'shimchalar bo'lsa, unda eritmani issiq holda filtrlash voronkasidan foydalanib filtrlash kerak (45-rasm). Issiq eritmali

stakanni sovuq suv solingan idishda sovuting. Sovutilgan eritmaning temperaturasi o'lchang. Hosil bo'lgan kristallarni Byuxner voronkasida filtrlab oling (47-rasm), filtr qog'oz bilan quriting va 100°C gacha qizdirilgan quritish shkafga 30-40 daqiqaga qo'ying. Sovutilgandan so'ng hosil bo'lgan dixromatni torting. Unumini nazariyga nisbatan foizda hisoblang.

Tozalangan tuz va eritmasida ulardagi kaliy sulfatni bor yoki yo'qligini tekshiring. Bunda hosil bo'lgan eritmalarga SO_4^{2-} ioniga mos reaktivdan tashqari 1-2 tomchi xlorid kislota qo'shing (Xlorid kislota bariy sulfat bilan birga bariy xromat cho'kmaga tushmasligi uchun solinadi).

Qayta kristallash usuli bilan kaliy dixromatning tozalik darajasi haqida xulosa chiqaring.

Sublimatlanish

(Ish mo'rili shkafda bajarilsin)

Yod ko'pincha namlik va quyidagi moddalarni – yod (I) xloridi ICl , yod (I) bromidi IBr , yod (III) xloridi ICl_3 , va b. tutadi. Ushbu aralashmalardan yodni tozalash uchun kaliy yodid va kalsiy oksid ishtirokida sublimatlanish o'tkaziladi.

Tarozida 1 g kristall holdagi yodni, kaliy yodid va 0,5 g kalsiy oksidlarni oling. Barcha moddalarni chinni kosachaga soling va shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Kosachani 1/3 qismi sovuq suv bilan to'ldirilgan konussimon kolba bilan yoping. Kosachani asbest setkaga qo'ying va ehtiyotlik bilan qizdiring. Sublimatlangan yod kristallarini kolbaning tashqi devorlaridan shisha tayoqcha bilan sidirib oling va torting. Yodning foizdagi unumini hisoblang.

№ 3 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

KIMYOVIY REAKTSIYA TEZLIGI

Kimyoviy reaksiyaning tezligiga katalizatorning ta'siri

Kimyoviy jarayon tezligini o'zgartiruvchi moddalarga katalizatorlar deyiladi.

Katalizatorlar qattiq, suyuq yoki gaz moddalar bo'lishi mumkin, ularning tarkibi va miqdori reaksiyaning oxirida o'zgarmaydi.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi katalizator ishtirokida o'zgarishi kataliz deyiladi. Katalizator bilan reaksiyaga kiruvchi moddalar bir yoki turli fazalarda bo'lishiga qarab gomogen yoki geterogen katalizga bo'linadi. Geterogen katalizda ajratuvchi yuza bo'ladi.

Katalizator kolloid holatda bo'lgandagi kataliz mikroheterogen deyiladi.

Bunday turdagi katalizga katalizatori fermentlar bo'lgan biokatalitik jarayonlar kiradi.

Reaksiya tezlatuvchi moddalar bilan bir qatorda ularni sekinlashtiruvchi

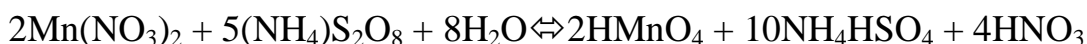
moddalar ham qo'llaniladi. Bunday moddalar ingibitorlar deb ataladi.

Gomogen kataliz

1. Ikkita probirkaga indigokarmin eritmasidan soling va biriga ikki tomchi FeCl₃ eritmasidan quying. Ikkala probirkada indigokarminning rangsizlanish vaqtini yozib oling. Bajargan ishingizni izohlab bering.

2. Ikkita probirkaning har biriga 3 ml dan KCNS eritmasi va uch tomchidan FeCl₃ eritmasidan quying. Bu probirkalarning biriga katalizator sifatida mis (II) sulfat eritmasidan ikki tomchi qo'shing. So'ngra ikkala probirkaga Na₂S₂O₃ eritmasidan 3 ml dan soling. Har ikkala probirkada rangsizlanish qancha vaqt o'tganidan keyin kuzatilishini taqqoslab ko'ring. Natriy tiosulfat temir (III) rodanidni temir (II) rodanidga qadar qaytaradi, o'zi esa Na₂S₂O₈ ga o'tadi; reaksiya tenglamasini yozing.

3. Ikkita probirkaga HNO₃ eritmasidan 3 ml dan, Mn(NO₃)₂ ning 2% li eritmasidan 2 tomchi soling. Probirkalarning biriga katalizator sifatida ikki tomchi kumush nitrat AgNO₃ eritmasi quying. So'ngra har ikkala probirkaga ammoniy persulfat (NH₄)₂S₂O₈ ning 30% li eritmasidan 5 ml dan soling. Ikkala probirkani suv solingan stakanga tushurib qo'ying. Stakandagi suvni qaynaguncha qizdiring. Probirkalarning qaysi birida avvalroq qizil rang paydo bo'lishini kuzating.



4. 0,5g quruq NH₄NO₃ ni probirkada qizdirib suyuqlantiring. So'ng suyuq holatdagi ammoniy nitrat ustiga FeCl₃ kristali tashlang. FeCl₃ ning suyuqlantirilgan NH₄NO₃ da erishini va bu vaqtda ammoniy nitratning parchalanib ketishini kuzatasiz. Reaksiya tenglamasi quyidagidan iborat:



Shu tajribani katalizator (K₂Cr₂O₇) ishtirokida takrorlang va tegishli xulosalar chiqaring.

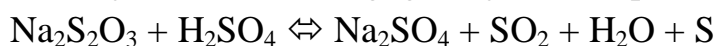
Geterogen kataliz

Vodorod peroksid H₂O₂ eritmasidan 2 ml olib, unga ozgina MnO₂ qo'shing. Vodorod peroksidning shiddatli parchalanganini kuzatasiz. Shu tajribani MnO₂ o'rniga PbO₂ olib ham takrorlang.

Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi

moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligi

a) 1 n natriy tiosulfat Na₂S₂O₃ eritmasiga 2n H₂SO₄ eritmasidan quying. Eritmaning loyqalanishini kuzating. Bunda loyqalanish natriy tiosulfatni sulfat kislotasi bilan reaksiyasi natijasida erkin oltingugurt ajralib chiqishi bilan bog'liqdir:



Reaksiya boshlanishidan to sezilarli darajada eritmaning loyqalanishigacha bo'lgan vaqt reaksiyaning tezligini tavsiflaydi.

b) Uchta raqamlangan probirkalarga natriy tiosulfatning suyultirilgan (1:200) eritmasidan birinchisiga - 5 ml, ikkinchisiga - 10 ml, uchinchisiga – 15 ml quyting. So'ngra birinchi probirkaga 10 ml, ikkinchisiga - 5ml suv quyting.

Boshqa uchta probirkaga 5 ml dan suyultirilgan (1:200) sulfat kislota eritmasidan quyting. Har bir natriy tiosulfat eritmasi solingan probirkalarga aralashtirib turgan holda 5 ml dan tayyorlangan sulfat kislota eritmasini quyting va har bir probirkaga kislota quyilgandan loyqa hosil bo'lgunga qadar bo'lgan vaqtni aniqlang.

Tajriba natijalarini quyidagi shaklda to'ldiring:

Probirkalarning nomeri	Na ₂ S ₂ O ₃ eritmasining hajmi, ml	Suvning hajmi, ml	H ₂ SO ₄ eritmasining hajmi, ml	Eritmaning umumiy hajmi, ml	Na ₂ S ₂ O ₃ ning shartli konsentratsiyasi	Loyqa hosil bo'lguncha o'tgan	Reaksiyaning tezligi (shartli birliklar)
1	5	10	5	20	1 S		
2	10	5	5	20	2S		
3	15		5	20	3S		

Shu qiymatlarni grafik usulda ham tasvirlang. Bunda absissa o'qiga Na₂S₂O₃ ning shartli konsentratsiyasini, ordinata o'qiga, reaksiya tezligini $v=1/x$ qo'ying.

Reaksiya tezligining konsentratsiyaga bog'liqligi haqida xulosa chiqaring. Sizning kuzatganingiz massalar ta'siri qonuniga mos keladimi?

Reaksiya tezligini temperaturaga bog'liqligi

Tajriba uchun suyultirilgan (1:200) Na₂S₂O₃ va H₂SO₄ eritmalaridan oling.

Uchta raqamlangan probirkalarga 10 ml dan Na₂S₂O₃ eritmalaridan, boshqa uchta probirkalarga 10 ml dan H₂SO₄ eritmasidan quyting va ularni uchta juftlikka ajrating. Har bir juftda bittadan Na₂S₂O₃ va H₂SO₄ eritmaları solingan probirkalar bo'lsin.

Laboratoriyadagi havoning temperaturasini aniqlang, birinchi ikkita probirkani bir-biriga quyting, chayqating va kislota quyilgandan loyqa hosil bo'lguncha o'tgan vaqtni aniqlang.

Keyingi ikkita probirkani suvli stakanga soling va suvni xona temperaturasidan 10°C yuqoriroq temperaturagacha qizdiring. Temperaturani suvga solingan termometr yordamida nazorat qiling.

Qolgan ikkita probirkani ham suvga solib xona temperaturasiga nisbatan 20 °C ga ko'tarib yuqoridagi tajribalarni amalga oshiring. Natijalarni quyidagi shaklda to'ldiring:

Probirkalar- ning nomeri	Na ₂ S ₂ O ₃ eritmasining hajmi, ml	H ₂ SO ₄ eritmasining hajmi, ml	Temperatur a, °C	Loyqa paydo bo'lgungach	Shartli birikmalar- dagi
1	10	10	S		
2	10	10	s +10		
	10	10	US + 20		

Ayni tajriba uchun reaksiya tezligini temperaturaga bog'liqlik grafigini chizing. Buning uchun absissa o'qiga tajribaning temperatura qiymati, ordinata o'qiga reaksiyaning tezligi $v=1/t$ ni qo'ying.

Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi haqida xulosa chiqaring. Ko'pgina kimyoviy reaksiyalar uchun temperatura koeffitsientlari qanday qiymatlarni qabul qiladi.

№ 4 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

KIMYOVIY MUVOZANAT

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining o'zgarishida kimyoviy muvozanatni siljishi

Unchalik katta bo'lmagan stakanda 10 ml dan 0,001 n temir (III) xlorid FeCl₃ va kaliy rodanid KSCN eritmalarini aralashtiring. Bu qaytar reaksiyaning tenglamasini va uning muvozanat konstantasi ifodasini yozing.

Olingan eritmani to'rtta probirkalarga teng miqdorda bo'ling. Birinchi probirkaga temir (III) xloridning konsentrlangan eritmasidan, ikkinchisiga kaliy rodanidning konsentrlangan eritmasidan, uchinchisiga ozroq kaliy xloridning kristalidan soling, to'rtinchisini esa solishtirish uchun olib qoling. Probirkalardagi suyuqliklarning rangini solishtiring. Suyuqliklar rangining o'zgarish intensivligiga qarab temir (III) rodanidning Fe(SCN)₃ eritmasidagi konsentratsiyasini o'zgarishi, ya'ni muvozanatning siljishi haqida xulosa qiling. Rang o'zgarishini massalar ta'siri qonuni asosida tushuntiring. Olingan eritma suyultirilganda muvozanat siljiydimi?

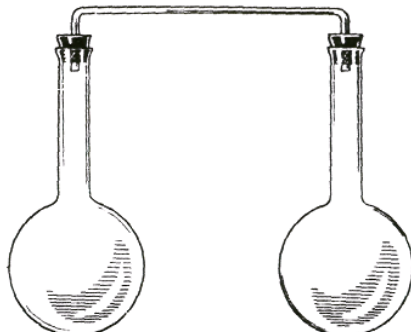
Temperaturani kimyoviy muvozanatning siljishiga ta'siri

Tajriba uchun ikkita azot (IV) oksidi bilan to'ldirilgan tutashuvchi idishdan foydalaniladi (rasm 50).

Azot (IV) oksidi polimerlanadi va qaytar reaksiya natijasida muvozanat qaror topadi:



NO_2 -to'q qo'ng'ir rangli gaz, NO - och sariq, deyarli rangsiz. Shuning uchun gazlar aralashmasining rangini o'zgarishiga qarab uning komponentlarini konsentratsiyasini o'zgarishi haqida, ya'ni muvozanatni o'ng yoki chap tomonga siljishi haqida xulosa qilish mumkin. Kolbadagi gazlar aralashmasining ranggini o'zgarishini kuzating.



Rasm 50. Temperatura o'zgarishi bilan kimyoviy muvozanatning siljishini o'rganish uchun asbob.

Har bir kolbada muvozanat qaysi tomonga siljiydi? Idishlarni stakanlardan chiqaring. Bu holda gazlarning ranglari qanday o'zgaradi? Le-Shatelye prinsipi asosida kuzatilgan hodisalarni tushuntiring.

№ 5 LABORATORIYA MASHG'ULOT

ERITMALAR.

Tuzning eruvchanligini aniqlash

Maydalangan kaliy nitratdan texnik tarozida 25-27 g tortib oling va kolbada 25 ml suvda qizdirib eritib, aralastiring. Keyin kolbadagi eritmani suv bilan xona haroratigacha sovutib. Nima kuzatildi? Qanday eritma hosil bo'ldi?

Eritmani quruq filtrda Byuxner voronkasi bilan vakuumda filtrlab, cho'kmadan ajrating va haroratini o'lchang.

Quruq farfor tovoqchasini tarozida tortib, unga taxminan 10 ml eritmani solib, yana tarozida torting. Tovoqchadagi eritma ustiga tortilgan voronkani berkitib (nima uchun tortilgan) asta-sekin qizdiring. Qizdirishni eritma batamom bug'languncha va voronka quriguncha davom ettiring. Sovutilgandan so'ng tovoqcha va voronkani og'irligini aniqlang. Hamma suv batamom bug'langanini qanday tekshirish mumkin.

Tajriba natijasini hisoblash

Tajriba natijalari asosida hisoblang:

- a) bug'latish uchun olingan eritmaning massasini;
- b) eritmadagi tuzning massasini;

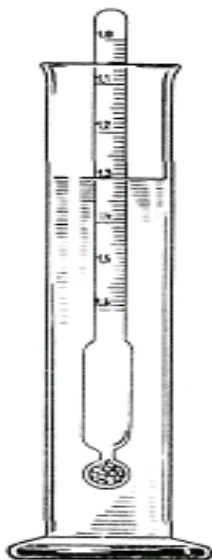
v) eritmadagi suvning massasini;

g) aniqlangan haroratdagi kaliy nitratni eruvchanligini.

Tajriba haroratidagi eruvchanlikni aniqlab, uni tajribadagi qiymat bilan solishtiring.

Areometr bilan suyuqlik zichligini aniqlash.

Uzun silindrga eritma quyilib, unga areometr tushuriladi, bunda areometr idish devoriga tegmasligi shart. Idishdagi suyuqlikni balandligi areometrning shkalasiga to'g'ri kelishi belgilanadi.



Rasm 52.

Topilgan chegarada $C\%$ eritmaning zichligi to'g'ri mutanosib deb faraz qilaylik. Zichligini ortishi $(1,205-1,174)=0,031 \text{ g/sm}^3$, $C\%$ ni $(28-24)=4\%$ ga o'zgarishiga mos keladi. Eritmaning zichligi bilan jadvaldagi past qiymatni farqi $M 1,200-1,174=0,026 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil qilsa, proporsiya orqali $0,031 = 1$ dan $X=3,35\%$ bo'ladi.

Demak, berilgan eritmaning zichligi.

$C\%=24\%+3,35\%=27,35\%$ Eritmaning zichligi hamma vaqt uning tarkibiga mutanosib o'zgarmaydi. Shuning uchun yuqoridagi hisoblashni taxminiy deb qabul qilinadi, ammo amaliy maqsadlar uchun aniqligi yetarli bo'ladi.

Tuzlarni eruvchanligini haroratga bog'liqligi

Probirkaga suv solib, unga oz miqdorda kukun xolidagi natriy nitratni ; qo'shing va to'la eriguncha aralashtiring.

Probirka tagida erimay qolgan tuz kuzatilguncha tuzdan qo'shib aralashtirishni davom ettiring. Probirkadagi tuzni eriguncha qizdiring va issiq eritmaga to'yingan eritma hosil bo'lguncha natriy nitratdan qo'shing. To'yingan eritma hosil bo'lganini qanday bilish mumkin? Eritmani qaynaguncha qizdiring, keyin xona haroratigacha sovuting. Qancha miqdorda kislorod ajralishini kuzating. NaNO_3 ni sovuq va issiq suvda eruvchanligi haqida xulosa chiqaring.

№ 6 LABORATORIYA MASHG'ULOT

ELEKTROLITIK DISSOTSIYALANISH.

Tuzlarning dissotsilanishi

a) Biroz miqdorda mis (II) xlorid tuzini oling va qattiq tuzning rangiga e'tibor bering. Tuzning bir qismini atsetonda, ikkinchi qismini suvda eriting. Eritmaning rangini kuzating va tushintiring.

b) Mis (II) xlorid kristallogidratlarini 2-3 tomchi suvda eriting va rangiga e'tibor bering. Bir necha ml suv qo'shing, eritmani rangi o'zgarishini kuzating. Tushuntirib bering va mis (II) xloridini dissotsilanish reaksiya tenglamasini yozing.

Kuchli va kuchsiz elektrolitlarning kimyoviy faolligini solishtirish

a) Probirkaga 5 ml 0,1 n xlorid kislota eritmasini, ikkinchisiga esa shu hajmda 0,1 n sirka kislotasi eritmasini soling. Har bir probirkaga bir xil bo'lakcha rux tashdang. Qanday gaz ajralib chiqad? Sodir bo'layotgan reaksiya tenglamalarini yozing. Qaysi kislotalarda kuchliroq jarayon kuzatiladi?

Kuzatilgan xodisalarni xlorid va sirka kislotalarni 0,1n eritmalaridagi dissotsilanish darajasi haqidagi malumotlarni jadval yordamida tushuntiring.

b) Ikki probirkaga kalsiy xlorid eritmasidan soling, biriga 2 n natriy gidroksid eritmasidan, ikkinchisiga esa bir xil hajmda 2 n ammiak eritmasidan qo'shing (qo'shilayotgan eritmalarda karbonatlar bo'lmasligi kerak). Nima kuzatiladi? Olingan asoslarni kalsiy xloridga har xil ta'sirlanish sababini tushuntiring.

Kuchli va kuchsiz elektrolitlarning kimyoviy faolligini solishtirish

a) Probirkaga 5 ml 0,1n xlorid kislota eritmasini, ikkinchisiga esa shu hajmda 0,1 n sirka kislotasi eritmasini soling. Har bir probirkaga bir xil bo'lakcha rux tashlang. Qanday gaz ajralib chiqadi? Sodir bo'layotgan reaksiya tenglamalarini yozing. Qaysi kislotalarda kuchliroq jarayon kuzatiladi?

Kuzatilgan xodisaiarni xlorid va sirka kislotalarning 0,1n eritmalaridagi dissotsilanish darajasi haqidagi ma'lumotlar yordamida tushuntiring.

b) Ikkita probirkaga kalsiy xlorid eritmasidan soling, biriga 2n natriy gidroksid eritmasidan, ikkinchisiga esa bir xil hajmda 2n ammiak eritmasidan qo'shing (qo'shilayotgan eritmalarda karbonatlar bo'lmasligi kerak). Nima kuzatiladi? Olingan asoslarni kalsiy xloridga har xil ta'sirlanish sababini tushuntiring.

Elektrolitlar eritmalaridagi kimyoviy muvozanat

a) Uchta probirkaga bir necha tomchidan kobalt (II) xloridni to'yingan eritmasidan soling va eritmani ranggiga e'tibor bering. Birinchi probirkaga bir necha tomchi konsentrlangan HCl, ikkinchisiga ozgina CoCl_2 kristallarini va uchinchisiga spirt soling. Hamma probirkalardagi eritmalarini rangini o'zgarishini kuzating.

Birinchi probirkadagi eritmaga rang o'zgarguncha bir necha tomchi suv qo'shing, keyin yana konsentrlangan HCl qo'shing. Nima kuzatdingiz? CoCl_2 ni dissotsilanish reaksiyasi tenglamasini yozing. Gidratlangan kobalt (II) ioni $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ pushtirang, CoCl_2 molekulari ko'k rangli bo'lishini hisobga olib, hamma probirkalardagi eritmalarining rangini o'zgarishini tushuntiring.

b) Probirkaga 5 ml suv va ikki tomchi fenolftalein soling. Keyin probirkaga bir

tomchi konsentrlangan ammiak eritmasini tomizing. Fenolftaleinni ranggi qanday o'zgaradi? Ammiak eritmasining reaksiyon muhiti qanday?

Ammiak suvda eriganda sodir bo'ladigan qaytar jarayonlarni reaksiya tenglamasini yozing. Probirkadagi eritmani teng ikkiga ajrating. Bir qismiga ozgina ammoniy xlorid NH_4Cl kristallidan soling va shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Ikkala probirkadagi eritalarni ranggini solishtiring. Ammoniy gidroksidini dissotsilanish jarayonida NH_4Cl qo'shilgandagi muvozanat konstantasi ifodasini yozing.

Elektrolit eritmalaridagi ionli reaksiyalar

a) Suyultirilgan xlorid kislotasi va har xil metallarni xloridlarini eritmalarida xlorid ionlari uchun sifat reaksiyasini tekshiring.

Oq suzmasimon kumush xlorid cho'kmasini hosil bo'lishi xlorid ionlari uchun sifat reaksiyasi hisoblanadi.

Kuzatilgan reaksiyalarni qanday qisqartirilgan reaksiya tenglamalari bilan ifodalash mumkin?

b) Kaliy xlorat eritmasiga KClO_3 va xloroformga CHCl_3 kumush nitrat eritmasi ta'sirini sinab ko'ring. Nima kuzatiladi? Tushintiring.

№ 7 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

TUZLARNI GIDROLIZI.

Gidrolizlanish darajasiga temperaturaning ta'siri

A) FeCl_3 va CH_3COONa eritmalaridan 3 ml dan olib, bir-biri bilan aralashtiring. Bu moddalar orasida almashinish reaksiyasi borayotgani sezilmaydi. Endi eritmalar aralashmasini qaynaguncha qizdiring. Qo'ng'ir cho'kma $[\text{Fe}(\text{OH})_2\text{CH}_3\text{COO}]$ hosil bo'ladi. Daftaringizga temir (III) atsetat tuzining hosil bo'lish tenglamasini yozing.

B). Eritmani suyultirishning gidroliz darajasiga ta'siri. Probirkaga 1 ml surma(III)-xlorid eritmasini solib, unga to'g'ri cho'kma hosil bo'lguncha bir necha tomchi distillangan suv qo'shing. Eritma suyultirilguncha SbCl_3 ning gidrolizi birinchi bosqich bilan boradi. Eritma suyultirilganidan keyin ikkinchi bosqich kuchayadi va antimonil xlorid SbOCl hosil bo'ladi. Shu fikrlarni e'tiborga olib, SbCl_3 ning gidrolizlanish reaksiyalari tenglamalarini yozing.

Eritmani kelgusi tajribaga uchun saqlab qo'ying.

Gidrolizning qaytarligi

a) tajribada hosil qilingan cho'kmali eritmaga to'g'ri cho'kma erib ketguncha HCl eritmasi qo'shing, so'ngra ustiga yana suv quyding. Qanday xodisa kuzatiladi? Gidroliz muvozanatiga vodorod ionlar konsentratsiyasining o'zgarishi qanday ta'sir

etadi?

b) Natriy atsetatning 0,5 n eritmasidan ozgina olib, unga 2-3 tomchi fenolftolein qo'shing. Eritma qanday rangga o'tishini daftarga yozib oling. So'ngra eritmaning yarmisini boshqa probirkaga (kontrol namuna tarzida) quyib qo'ying. Qolgan suyuqlikni qaynaguncha qizdiring. Eritma qanday rangga o'tadi? Bu rangni «kontrol» eritma rangi bilan solishtirib ko'ring. Kuzatilgan xodisani izohlab bering.

To'liq gidroliz

Probirkaga alyuminiy tuzi eritmasidan olib, uning ustiga natriy karbonat Na_2CO_3 eritmasidan quying. Probirkani qizdiring hosil bo'lgan cho'kmani filtrlab oling, cho'kmani qaynoq suv bilan yuvib, ortiqcha Na_2CO_3 ni yo'qoting. Hosil qilingan cho'kma alyuminiy karbonat bo'lmay, balki alyuminiy gidroksid ekanligini isbot qiling. Alyuminiy karbonatning hosil bo'lish va gidrolizlanish reaksiyalari tenglamalarini tuzing.

Tuz eritmalarining gidrolizida reaksiya muhiti

a) Laboratoriyada mavjud bo'lgan reaktivlardan kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar eritmalarini tanlab oling. Probirkaga bir asosli kislota tuzining eritmasini soling, ikkinchi probirkaga esa, ko'p asosli kislota eritmasini soling. Shisha tayoqcha bilan reaksiyon muhitni tekshiring. Olingan tuzlarning gidrolizlanish reaksiyalari tenglamasini ionli va molekulyar shaklda yozing. Qaysi xolda gidroliz bosqichli bo'ladi?

b) Mis (II) sulfatni gidroliz reaksiyasini ionli va molekulyar shaklda yozing. Lakmusga bu eritma qanday ta'sir ko'rsatadi? Tajribani bajarib, xulosangizni to'g'riligini tekshiring.

Qaysi ionlar lakmus rangini o'zgartiradi? Qanday jarayon natijasida bu ionlar hosil bo'ladi?

c) Natriy xlorid eritmasi lakmusga qanday ta'sir qilishi kerak? Xulosalaringiz to'g'riligini tajribada tekshiring.

Tuzlar eritmalarini indikatorlarda sinash natijalarini quydagi jadval shaklida yozing.

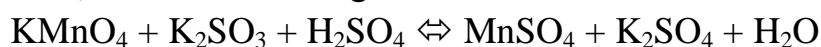
Formula	Lakmusni ranggi	Reaksiya muhiti	Eritmada pH qiymati $\text{pH}=7$, $\text{pH}<7$, $\text{pH}>7$.

№ 8 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKTSIYALARI.

Oksidlanish-qaytarilish galvanik elementning EYUKni o'lchash

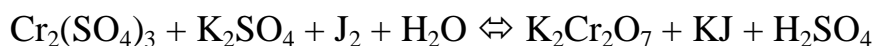
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi asosidagi galvanik elementni EYUKni 2-tajribaga o'xshash holda o'lchang. Buning uchun bir elektrod idishchaga In kaliy permanganat eritmasidan solib, unga 10 tomchi 3n sulfat kislotasi va 2-3 tomchi In marganes (II) sulfat eritmalaridan quyung. Ikkinchi elektrod idishchaga In kaliy sulfat eritmasi va 2-3 tomchi In kaliy sulfat eritmalaridan soling. Ikkala idishchaga 2/3 qismi suyuqlikda bo'lguncha grafit elektrodlarini tushiring va idishcha burunlarini kaliy xloridning to'yingan eritmasi solingan stakanchaga birlashtiring. Eritmalarni millivoltmetrga ulab, EYUKni o'lchang.



Yarim elementlarda sodir bo'layotgan oksidlanish va qaytarilish yarim reaksiyalarning tenglamasini yozing. Oksidlanish-qaytarilish elementning sxemasini tuzing. Standart oksidlanish-qaytarilish potensiallari qiymatidan foydalanib elementning EYUK qiymatini hisoblangan qiymat bilan solishtiring.

Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining yo'nalishi

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining yo'nalishini aniqlang:



Probirkaga 2-3 tomchi xrom (III) sulfat, kaliy sulfat eritmalaridan soling va unga 1-2 tomchi yodli suv quyung. Yodni rangsizlanishi jarayonida xrom (III) ionlarining oksidlanishi kuzatiladimi?

Boshqa probirkaga bir necha tomchi kaliy bixromat va sulfat kislota erimalaridan soling, keyin 3-4 tomchi kaliy yodid eritmasidan tomizing. Nima uchun eritmada jigarrang hosil bo'ldi? Bu oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi qanday yo'nalishda boradi?

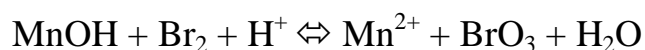
Sodir bo'lgan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi uchun yarim oksidlanish va qaytarilish tenglamalarini tuzing. Bu reaksiyani galvanik elementning ish jarayonida sodir bo'lishini tasavvur qiling, Mos holdagi oksidlanish-qaytarilish potensiallarini toping va EYUKni hisoblang. EYUKni musbat qiymatiga e'tibor bering va oksidlangan, xamda yuqori oksidlanish-qaytarilish potensialiga ega bo'lgan galvanik juft oksidlovchi, qaytarilgan, past potensialli galvanik juft esa - qaytaruvchi ekanligini inobatga oling.

Oksidlanish-qaytarilish potensiallaridan foydalanib quyidagi reaksiya qaysi yo'nalishda borishini aniqlang:



Xulosangizni tekshiring. Fe^{2+} ionlarini bilish uchun probirkaga 2-3 tomchi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan tomizing va ko'k rang hosil bo'lishini kuzating. Temir (III) xlorid eritmasiga $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ni qo'shganda ko'k rang hosil bo'lmasligiga ishonch hosil qiling.

Standart (normal) sharoitda quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi sodir bo'ladimi?



Javobingizni izohlang.

Kimyoviy jarayonlarda galvanik juftning hosil bo'lishi

a) Ruxning sulfat kislotasi bilan mis ishtirokida va u yo'qligida ta'sirlanishi.

Probirkaga 5-6 tomchi 2n sulfat kislotasidan soling va aralastirgan holda toza rux bo'lakchasini tashlang. Sulfat kislotadan vodorod ajralib chiqadimi? Probirkadagi rux bo'lakchasiga mis simini tekkazing. Vodorod ajralish tezligi o'zgaradimi va u qaysi metallda ajraladi? Ruxdan mis simini oling va vodorod ajralish tezligi yana o'zgarishiga ishonch hosil qiling. Rux-mis juftligida elektron o'tishi yo'nalishini ko'rsating. Qaysi metall manfiy zaryadga ega va eritmadagi vodorod ionlari uchun katod hisoblanadi?

Quyidagi tajribada ham yuqoridagi hodisalarni kuzatish mumkin. Ikki probirkaga 5-6 tomchi 2n sulfat kislotasi eritmasidan soling. Probirkaning biriga bir tomchi mis (II) sulfat eritmasidan qo'shing va ikkala probirkaga toza (aralashmasiz) rux bo'lakchasidan tashlang. Probirkalarda har xil tezlikda vodorod chiqishini kuzating. Mis (II) sulfat qo'shilgan eritmadagi rux sirtida nima hosil bo'ladi? Vodorod chiqishini tezlashtirishda mis tuzining roli qanday?

b) Rux va qalay bilan qoplangan temirning zanglashi.

Ikkita probirkaning yarim hajmigacha distillangan suv soling. Kaliy geksatsianoferrat (III) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan qo'shing. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ temir (II) ioni uchun sezgir reaktiv hisoblanadi va ko'k rang hosil qiladi. Eritmalarni shisha tayoqcha bilan aralastiring.

Ikkita temir simini (bo'lakchasini) qumli qog'oz bilan tozalang, birinchi simga rux bo'lakchasini bog'lang, ikkinchisiga qalay bo'lakchasini bog'lang va ularni tayyorlangan eritmalarga tushiring. Qalay bilan temir tushirilgan eritma bir necha daqiqadan so'ng ko'k rangga kiradi. Eritmada Fe^{2+} ionlari hosil bo'lishini tushuntiring. Temir-rux jufti tushirilgan eritmada nima uchun ko'k rang hosil bo'lmaydi?

Kuzatilgan hodisalarni bayonini yozing va savollarga javob bering.

Rux-temir va qalay-temir juftlarida temirni zanglashidagi elektronlar o'tish sxemasini yozing. Qaysi holatda himoya qatlami yemirilib temir zanglanadi?

№ 9 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

KOMPLEKS BIRIKMALAR.

Kompleks birikmalarning hosil bo'lishi va xossalari

1. Ag^+ , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} tuzlari eritmalariga NH_4OH eritmasidan tomchilab qo'shing. Hosil bo'lgan gidroksidlar cho'kmasini ortiqcha NH_4OH da eriting. Bunda quyidagicha kompleks ionli birikmalar hosil bo'ladi: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, va $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. Hosil bo'lgan kompleks eritmalarga ishqor eritmasidan qo'shing. Metall gidroksidlari cho'kmaga tushadimi?

2. $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ va $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ kristalgidratlarni tigelda qizdiring. Tuzlarning rangi o'zgaradi. Bunda $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4]^{3+}$ va $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ kompleks ionlar tutgan kristalgidratlar hosil bo'ladi.

3. 2 ml AgNO_3 eritmasiga NaCl ni to'yingan eritmasidan tomchilab qo'shing. Hosil bo'lgan AgCl cho'kmasi NaCl eritmasini ortiqchasida erib ketadi va beqaror $\text{Na}[\text{AgCl}_2]$ kompleks birikmasi hosil bo'ladi. Bu eritmaga NaOH eritmasi qo'shilganda kumush gidroksidi cho'kmaga tushmasligi kompleks birkma hosil bo'lganini isbot qiladi. Solishtirish uchun AgNO_3 va NaOH eritmalarini qo'shib sinab ko'ring.

4. 2 ml $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga KJ ni konsentrlangan eritmasidan tomchilab qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kma KJ ortiqchasida $\text{K}_2[\text{HgJ}_4]$ kompleks birikmasi hosil bo'lishi sababli erib ketadi. Eritmaga NaOH eritmasi qo'shilsa HgO cho'kmaga tushadimi? NaOH o'rniga Na_2S eritmasini olib sinab ko'ring.

5. Cd^{2+} , Hg^{2+} tuzlari eritmalariga Na_2SO_3 ni to'yingan eritmasidan tomchilab qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmalar Na_2SO_3 ortiqchasida erib ketadi. Bunda $\text{M}_2^+[\text{M}^{2+}(\text{SO}_4)_2]$, tarkibli kompleks birikma hosil bo'ladi. Eritmaga NaOH eritmasini ta'sir ettirib bunga ishonch hosil qilish mumkin. Metali gidroksidlari cho'kmaga tushadimi? Na_2S eritmasini ham qo'shib ko'ring, u komplekslarni parchalaydi.

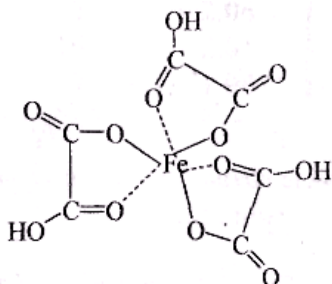
6. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga tomchilab konsentrlangan Na_2S eritmasidan qoshing. Hosil bo'lgan cho'kma reaktivning ortiqchasida $\text{Na}_2[\text{HgS}_2]$ kompleks birikmasi hosil bo'lgani sababli erib ketadi.

7. MgCl_2 eritmasiga tomchilatib $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kma reaktivning ortiqchasida $[\text{Mg}(\text{CO}_3)_7]^{2-}$ kompleks ioni hosil bo'lganligi sababli erib ketadi.

8. PbSO_4 cho'kmasini oling va unga konsentrlangan natriy atsetat eritmasini ta'sir ettiring, $[\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_4]^{2-}$ kompleks ioni hosil bo'ladi. Nima kuzatiladi?

9. Zn^{2+} , Al^{3+} , Sn^{2+} , Pb^{2+} va Cr^{3+} tuzlari eritmasiga ishqor eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmalar ishqorning mo'l miqdorida erib ketadi (qo'rg'oshin gidroksidi konsentrlangan ishqorda eriydi). Bu jarayonlarda $[Zn(OH)_4]^{2-}$, $[Al(OH)_4]^{-}$, $[Sn(OH)_4]^{2-}$, $[Pb(OH)_4]^{2-}$ va $[Cr(OH)_5]^{3-}$ kompleks ionlari hosil bo'ladi.

10. Temir(III) gidroksidiga oksalat $-COOH-COOH$, vino- $-COOH-CHOH-CHOH-COOH$ va limon $-CH_2(COOH)-C(OH)(COOH)-CH_2(COOH)$ kislotalar eritmalaridan qo'shing. Nima kuzatiladi? Xelat tipidagi kompleks birikma hosil bo'ladi. Oksalat kislotasi hosil qilgan kompleks birikma quyidagi tarkibga ega:



Vino- va limon kislotalari ham karboksil guruhlari orqali temir ionga boglanadilar.

Hosil bo'lgan eritmalarga $KSCN$ va $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmalaridan ta'sir ettiring. Fe^{3+} ionlarini aniqlash mumkinmi?

Kompleks birikmalarda almashinish reaksiyalari

1. $FeCl_3$ eritmasiga bir necha tomchi kaliy geksatsianoferrat (II) $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmasidan qo'shing. Almashinish reaksiyasi tufayli ko'k cho'kma - berlin siri hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

Kompleks birikmalar ishtirokidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

2. $KMnO_4$ ni kislotali eritmasiga kaliy geksatsianoferrat (II) $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmasidan qo'shing. $K_3[Fe(CN)_6]$ kompleksi hosil bo'lish sababli permanganat eritmasi rangsizlanadi. Temirning oksidlanish darajasi o'zgaradimi?

3. Kumush ammiakati eritmasini oling va unga rux metallini qo'shing. Kumushning qaytarilishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

№ 10 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

BIRINCHI VA IKKINCHI GURUH KATIONLARIGA XOS REAKTSIYALAR.

Kationlarning kislota-asosli usul bo'yicha klassifikatsiyalash jadvali.

Guruh	Kationlar	Guruh reagenti
I	K^+ , Na^+ , NH_4^+	Guruh reagenti yo'q
II	Ba^{+2} , Sr^{+2} , Ca^{+2}	H_2SO_4

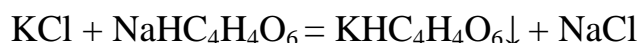
III	$\text{Al}^{+3}, \text{Cr}^{+3}, \text{Cr}^{+6}, \text{Zn}^{+2}, \text{As}^{+3}, \text{As}^{+5}, \text{Sn}^{+2}, \text{Sn}^{+4}$	NaOH(cho'kmalar ortiqcha NaOH da eriydi)
IV	$\text{Mn}^{+2}, \text{Mg}^{+2}, \text{Bi}^{+3}, \text{Fe}^{+2}, \text{Fe}^{+3}, \text{Sb(III),(V)}$	NaOH(cho'kmalar ortiqcha NaOH da erimaydi)
V	$\text{Ni}^{+2}, \text{Co}^{+2}, \text{Ni}^{+2}, \text{Hg}^{+2}, \text{Cd}^{+2}$	NaOH(cho'kmalar ortiqcha NN_4OH da eriydi va komplekslar hosil qiladi)
VI	$\text{Ag}^{+}, \text{Hg}_2^{+2}, \text{Pb}^{+2}$	HCl

K⁺ ionlarining reaksiyalari

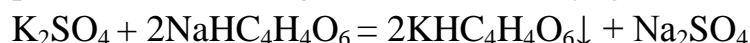
K⁺ kationini topishda cho'kma hosil qilishga asoslangan reaksiyalar ko'p emas. Ulardan eng muhimlari quyidagilardir.

1. Vino kislota $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ yoki uning natriyli nordon tuzi - natriy gidrotartrat $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ kaliy tuzlarining eritmalari bilan oq kristall cho'kma - kaliy gidrotartrat $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ beradi.

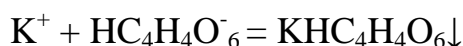
Vino (boshqacha aytganda tartrat) kislota ancha kuchsiz organik kislota. Uning molekulasida oltita vodorod atomi bo'lsa ham, ulardan faqat ikkitasigina H⁺ ionlar hoida ajraladi. Shuning uchun ham u ikki asosli kislota. U o'rta va nordon tuzlar hosil qila oladi. Vino kislotaning kaliyli va natriyli o'rta tuzlari (tartratlar) $\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$, $\text{NaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ hamda natriy gidrotartrat $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ suvda yaxshi eriydi. Aksincha, kaliy gidrotartrat $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ suvda ancha kam eriydi, bundan K⁺ ionini topishda foydalaniladi:



Kaliyning boshqa tuzlari ham shunga o'xshash reaksiyaga kirishadi, masalan:



Albatta, shunday bo'lishi kerak edi, chunki reaksiyada faqat K⁺ va $\text{HC}_4\text{H}_4\text{O}_6^-$ ionlarigina ishtirok etadi. Boshqa hamma ionlarni tenglamadan tushirib qoldirish mumkin. Bunda ko'rib chiqilayotgan reaksiyaning ionli tenglamasini hosil qilamiz.

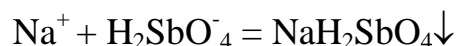


Na⁺ ionlarining reaksiyalari

Natriyning ko'pchilik tuzlari suvda yaxshi eriydi. Shuning uchun Na⁺ ionini topishda qiyin eriydigan cho'kmalar hosil qilishga asoslangan reaksiyalar juda oz. Quyida shu reaksiyalardan ba'zilarini keltiramiz.

1. Kaliy digidroantimonat KH_2SbO_4 (ya'ni ortosurma kislota H_2SbO_4 ning kaliyli nordon tuzi) natriy tuzlarining eritmalari bilan oq kristall cho'kma – natriy

digidroantimonat hosil qiladi:

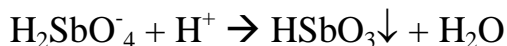


Reaksiyani qilib ko'rish uchun natriy tuzi eritmasidan 2-3 tomchi olib unga reagent eritmasidan ham xuddi shuncha qo'shiladi va probirka devorlari shisha tayoqcha bilan ishqalanadi. Cho'kma kristall holatda ekaniga ishonch hosil qilinadi (bu NaH_2SbO_4 ning muhim belgisi). Buning uchun cho'kma batamom tushguncha eritma tinch qo'yiladi, keyin probirkaning og'zi teshikli probka bilan bekitiladi va probirka to'ng'atiladi. probirka devorlarida kub shaklidagi yirik kristallar ko'rinadi.

Bu reaksiyani o'tkazishda quyidagi shart – sharoitlarga rioya qilish kerak:

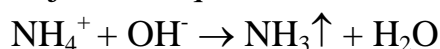
1) Natriy tuzining konsentratsiyasi yetarli darajada yuqori bo'lishi zarur, NaH_2SbO_4 yaxshi eriydigan tuz bo'lib, u o'ta to'yingan eritmalar hosil qilishga ko'proq moyildir, shuning uchun uning suyultirilgan eritmalaridan butunlay cho'kma tushmasligi yoki tushsa ham uzoq vaqtdan so'ng tushishi mumkin. Demak, bu reaksiya u qadar seziluvchan emas. SHuning uchun bu tuzning suyultirilgan yoki konsentratsiyasi noma'lum bo'lgan eritmalarini oldin bug'latib konsentratsiyasini oshirish kerak. Cho'kma birdaniga hosil bo'lmasa, probirkadagi suyuqlikni ma'lum vaqtgacha tinch qo'yish kerak va shunda ham cho'kma hosil bo'lmasagina eritmada Na^+ ioni yo'q, degan xulosa chiqarish mumkin.

2) Tekshiriladigan eritmaning muhiti neytral ($\text{pH} \approx 7$) bo'lishi lozim. Kislotali ($\text{pH} < 7$) muhitda reagent parchalanib, oq rangli amorf holatdagi cho'kma – metastabiat kislotasi HSbO_3 hosil bo'ladi. Reaksiya quyidagi tenglama bo'yicha boradi:



NH_4^+ ionlarining reaksiyalari

1. O'yuvchi ishqorlar NaOH , KOH bilan ammoniy tuzlarining eritmaları qo'shib qizdirilganda gazsimon ammiak ajralib chiqadi:



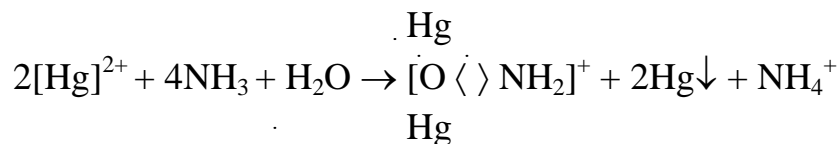
Bu reaksiyani bajarish uchun soat oynasiga ammoniy tuzi eritmasidan 1-2 tomchi va ishqor eritmasidan 3-4 tomchi tomizib bir oz isitiladi. Ammiakni faqat hididagina emas, balki boshqa usullar bilan ham bilish mumkin.

1) Soat oynasiga ammoniy tuzi va ishqor eritmaları aralashmasi tomizib, uni ichki tomoniga namlangan fenolftaleinli qog'oz yopishtirilgan xuddi shunday quruq soat oynasi bilan yo'iladi. SHunday qilib, hosil qilingan gaz kamerasidagi indikator qog'oz bir necha minutdan keyin qizaradi, chunki reaksiya natijasida ajralib chiqqan ammiak suvda erib, ishqor (NH_4OH) hosil qiladi.

Ammiak ajralib chiqishini tezlashtirish uchun reaksiya boradigan aralashmani suv hammomida bir oz isitish mumkin.

Fenolftaleinli qog'oz o'rniga ammiak ta'sirida ko'karadigan lakmusli qog'oz ishlatish ham mumkin. Lekin bunda rang o'zgarishi uncha ravshan bo'lmaydi.

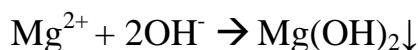
2) Fenolftaleinli qog'oz o'rniga $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ eritmasi shimdirilgan filtr qog'oz ishlatish ham mumkin. Bunda NH_3 ta'sirida qog'oz qorayadi:



Mg²⁺ ionlarining reaksiyalari

Mg²⁺ reaksiyalari I gruppning boshqa kationlari reaksiyalaridan keskin farq qiladi.

1. O'yuvchi ishqorlar Mg²⁺ ionini bilan oq rangli amorf holatidagi cho'kma Mg(OH)₂ hosil qiladi:



Bu reaksiyadan Mg²⁺ ionini boshqa kationlardan ajratish uchun foydalanish mumkin, chunki I gruppdagidagi boshqa metallarning gidroksidi suvda yaxshi eriydi

Magniy gidroksidi kislotalarda va ammoniy tuzlarida eriydi (tajriba qilib ko'rib bunga ishonch hosil qiling), demak NH₄⁺ ionlari ishtirokida Mg²⁺ ni to'liq ajratib bo'lmaydi. Ba'zan eritmada NH₄⁺ ionini bo'lganda Mg(OH)₂ cho'kmasi butunlay cho'kmasligi mumkin.

2. Natriy gidrofosfat Na₂HPO₄ tuzi NH₄OH va NH₄Cl ishtirokida magniy tuzlari bilan oq kristall cho'kma magniy va ammoniy fosfat MgNH₄PO₄ hosil qiladi.



Ammiak ta'sirida Mg(OH)₂ cho'kmaga tushmasin uchun ammoniy tuzi qo'shiladi. Bu muhim reaksiyani kislotali eritmadan boshlash, eritmaga NH₄OH tomchilatib turib, uning kislotaligini kamaytira borish yo'li bilan o'tkazish yaxshi natija beradi. Bunda MgNH₄PO₄ ning eruvchanligi asta-sekin kamayib boradi, binobarin, sekinlik bilan kristallanib yaxshi va aniq kristall cho'kma hosil qilishi uchun sharoit vujudga keladi.

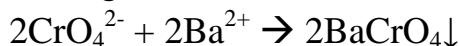
Ba²⁺ ionlarining reaksiyalari

Kaliy bixromat K₂Cr₂O₇ Ba²⁺ ionini bilan, kuzatilganidek BaCr₂O₇ emas, balki sariq cho'kma BaCrO₄ hosil qiladi. Bunga sabab shuki, K₂Cr₂O₇ eritmasida Cr₂O₇²⁻ ionlaridan tashqari shu ionlarning suv bilan o'zaro ta'siridan hosil bo'ladigan oz miqdordagi CrO₄²⁻ ionlari ham bo'ladi:



$$K\text{HCrO}_4 = \frac{[\text{H}^+][\text{CrO}_4^{2-}]}{[\text{HCrO}_4]} = 3,2 \cdot 10^{-7}$$

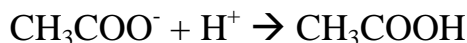
Ammo CrO_4^{2-} ionlarining konsentratsiyasi BaCrO_4 ning eruvchanlik ko'paytmasi BaCr_2O_7 ning eruvchanlik ko'paytmasidan oldinroq o'z qiymatiga yetishi uchun yetarli bo'ladi. Shuning uchun ham BaCrO_4 cho'kmaga tushadi:



Ikkala tenglamani qo'shib ko'rib chiqilayotgan reaksiyaning umumiy tenglamasini hosil qilamiz:

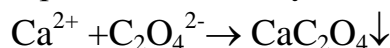


BaCrO_4 cho'kmasi kuchli kislotalarda eriydi, sirka kislotada esa erimaydi. Bu yerda reaksiyaning o'zida kuchli kislota hosil bo'lishi sababli reaksiya oxirigacha bormaydi. Ammo eritmaga $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dan tashqari CH_3COONa ham qo'shilsa, Ba^{2+} ni to'la cho'ktirish mumkin; bu vaqtda kuchli kislota o'rniga BaCrO_4 ni erita olmaydigan kuchsiz sirka hosil bo'ladi:



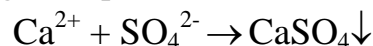
Ca^{2+} ionlarining reaksiyalari

1. Ammoniy oksalat $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ Ca^{2+} ioni bilan mineral kislotalarda eriydigan, lekin sirka kislotada erimaydigan oq cho'kma - kalsiy oksalat hosil qiladi:



Ca^{2+} ionining ana shu muhim sifat reaksiyasiga eritmada $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ bilan xuddi shunday cho'kma hosil qiluvchi Ba^{2+} va Sr^{2+} ionlarining bo'lishi xalal beradi.

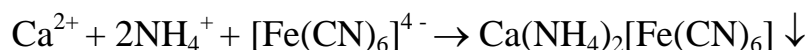
2. Eruvchan Sulfatlar (SO_4^{2-} ionlari) kalsiy tuzlarining ancha yuqori konsentratsiyali eritmaları bilangina oq cho'kma CaSO_4 hosil qiladi:



Cho'kma $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ da kompleks tuz $(\text{NH}_4)_2[\text{Ca}(\text{SO}_4)_2]$ hosil qilishi tufayli eriydi. Gipsli suv kalsiy tuzlarining eritmaları bilan loyqa bermaydi (uning Ba^{2+} va Sr^{2+} dan farqi).

3. Kaliy geksatsianoferrat (II) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ Sr^{2+} ishtirokida Ca^{2+} ni topishga, shuningdek, bu kationlarni bir - biridan ajratishga imkon beradi.

Reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



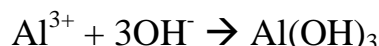
№ 11 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

UCHINCHI VA TO'RTINCHI GURUH KATIONLARIGA XOS REAKTSIYALAR.

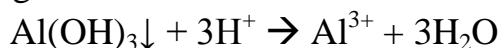
Al^{3+} ionlarining reaksiyalari

Al^{3+} ioni suvdagi eritmalarda rangsiz bo'ladi.

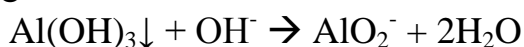
O'yuvchi ishqorlar NaOH va KOH ehtiyotlik bilan (tomchilatib) qo'shilganda Al^{3+} ionini oq cho'kma $Al(OH)_3$ holida cho'ktiradi:



Probirkaga aluminiy tuzining eritmasidan 5-6 tomchi olib, unga 2n. NaOH eritmasidan 1 tomchi qo'shing. Cho'kma bilan loyqalangan suyuqlikning bir qismini boshqa probirkaga quyung va bironta kislotadan bir necha tomchi qo'shib cho'kmaning erishini kuzating:

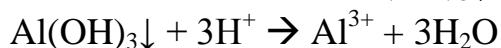


Suyuqlikning qolgan qismiga bir necha tomchi NaOH yoki KOH eritmasidan ta'sir ettiring va aralashiring. Bunda aluminat hosil bo'lishi tufayli cho'kma eriydi:



Shunday qilib, $Al(OH)_3$ tipik amfoter gidroksiddir. Reaksiya (1) da uning asos xossasi, reaksiya (2) da esa kislota xossasi namoyon bo'ladi.

pH \approx 5 bo'lganda $Al(OH)_3$ to'liq cho'kadi, keyin yana pH > 10 bo'lguncha ishqor qo'shish $Al(OH)_3$ ning erishiga va, binobarin, AlO_2^- ioni hosil bo'lishiga olib keladi. Bundan ko'rinadiki, alyuminat eritmasidan $Al(OH)_3$ cho'kmasini va keyin Al^{3+} kationlarini olish uchun eritmaning 'H qiymatini biror kislota ta'sir ettirish yo'li bilan pasaytirish kerak. Bunga ishonch hosil qilish uchun oldingi tajribada olingan alyuminat eritmasiga suyultirilgan HCl eritmasidan bir tomchidan qo'shiladi. Oldin $Al(OH)_3$ cho'kmasi tushadi. Kislotadan yana qo'shilganda (ya'ni pH kamaytirilganda) cho'kma qaytadan eriydi:



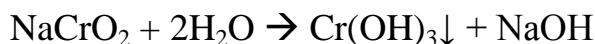
Cr^{3+} ionining reaksiyalari

O'yuvchi ishqorlar NaOH va KOH Cr^{3+} ioni bilan amfoter xossaga ega bo'lgan binafsha yoki xira ko'k rangli cho'kma $Cr(OH)_3$ hosil qiladi. Reaksiya tenglamalari Al^{3+} ionining shunga muvofiq keladigan reaksiyalariga o'xshashdir.

$Cr(OH)_3$ ga ishqor ta'sir ettirilganda hosil bo'ladigan xromitlar $NaCrO_2$ va

KCrO₂ tiniq yashil ranglidir.

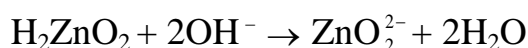
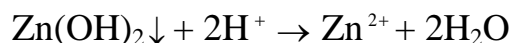
Bu tuzlar eritmasi qaynatilganda parchalanib (gidroliz) Cr(OH)₃ hosil qilishi bilan aluminatlardan farq qiladi.



Zn²⁺ ionlarning reaksiyalari

Zn²⁺ tuzlarining eritmaları rangsizdir.

NaOH va KOH o'yuvchi ishqorlar Zn²⁺ ionini bilan kislotaga va ishqorlarda eriydigan (amfoter) oq rangli Zn(OH)₂ yoki H₂ZnO₂ cho'kmani hosil qiladi, masalan:



Tsinkat ionlari ZnO₂²⁻ alyuminatlardan farqli ravishda NH₄Cl ta'sirida Zn(OH)₂ cho'kmasini hosil qilmaydi, chunki Zn(OH)₂ ammoniy tuzlarida erib ketadi.

2. Ammiak NH₄OH Zn²⁺ ionini bilan Zn(OH)₂ cho'kmasini hosil qiladi. Bu cho'kma mo'l NH₄OH da [Zn(NH₃)₆]²⁺ yoki [Zn(NH₃)₄]²⁺ hosil qilib eriydi, masalan:



Temir ionlarining reaksiyalari

Temir ikki qator temir (III), temir (II) tuzlar hosil qiladi. Temir (III) tuzlari eritmalarida uch zaryadli Fe³⁺ kationlari, temir (II) tuzlari eritmalarida esa ikki zaryadli Fe²⁺ kationlari bo'ladi. Bu ionlarning reaksiyalari bir-biridan farqli bo'lgani uchun alohida-alohida tanishiladi.

Fe³⁺ ionining reaksiyalari

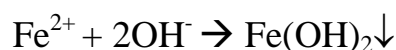
Temir (III) tuzlarining eritmaları sariq yoki qizil - qo'ng'ir rangli bo'ladi.

O'yuvchi ishqorlar NaOH, KOH va ammiak NH₄OH Fe³⁺ ionini bilan qizil-qo'ng'ir rangli cho'kma Fe(OH)₃ hosil qiladi. Temir (III)-gidroksid amfoter xossaga ega emasligi bilan Al(OH)₃ va Cr(OH)₃ lardan farq qiladi. SHuning uchun ortiqcha miqdorda olingan ishqorda erimaydi (tekshirib ko'ring). Fe(OH)₃ pH=3,5 bo'lganda cho'kmaga to'la tushgani sababli Al(OH)₃ va Cr(OH)₃ kabi ammiak va uning ammoniyli tuzlari bilan aralashmasi ta'sirida ham cho'kmaga tushadi.

Fe²⁺ ionining reaksiyalari

Ikki valentli temir tuzlarining eritmaları och yashil rangli, suyultirilgan eritmaları esa rangsiz bo'ladi.

NaOH va KOH o'yuvchi ishqorlar Fe²⁺ ionini Fe(OH)₂ holida cho'kmaga tushiradi:

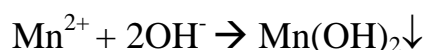


Cho'kmaga tushirish havo kirmaydigan idishda o'tkazilsa, oq rangli $\text{Fe}(\text{OH})_2$ cho'kmasi hosil bo'ladi. Odatdagi sharoitda u qisman oksidlanishi tufayli, xira – yashil tusli bo'ladi. Cho'kma rangining havoda tez o'zgarishini uni fil'tratdan ajratib olgandan keyin kuzatish qulayroq. Oksidlanishning so'nggi mahsuloti $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dir. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ham xuddi $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga o'xshash kislotalarda erib, ishqorlarda erimaydi.

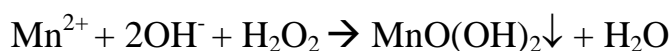
Mn²⁺ ionlarining reaksiyalari

Marganes tuzlarining eritmaları och pushti rangli, suyultirilgan eritmaları esa rangsiz bo'ladi.

O'yuvchi ishqorlar NaOH va KOH Mn^{2+} ioni bilan kislotalarda eriydigan, lekin ishqorlarda erimaydigan och cho'kma $\text{Mn}(\text{OH})_2$ hosil qiladi:



Cho'kma havoda to'rt valentli marganes birikmasiga, aniqrog'i manganit kislotaga $\text{MnO}(\text{OH})_2$ (yoki H_2MnO_3) qadar oksidlanishi sababli tezda xiralanadi. Agar marganes (II) tuziga ishqordan tashqari, oksidlovchilar (vodorod 'eroksid yoki bromli suv) ta'sir ettirilsa, darhol $\text{MnO}(\text{OH})_2$ hosil bo'lib, to'q qo'ng'ir cho'kma holida cho'ka boshlaydi:



$\text{MnO}(\text{OH})_2$ cho'kmasi $\text{Mn}(\text{OH})_2$ dan farq qilib suyultirilgan H_2SO_4 da erimaydi. Biroq agar H_2SO_4 dan tashqari H_2O_2 eritmasidan ham 1-2 tomchi qo'shib qizdirilsa, $\text{MnO}(\text{OH})_2$ erib ketadi (tekshirib ko'ring). Bunda (ya'ni kislotali muhitda) H_2O_2 Mn^{4+} ga xuddi qaytaruvchidek ta'sir etib, o'zi erkin kislorodgacha oksidlanadi:



$\text{MnO}(\text{OH})_2$ cho'kmasini Sulfat kislotada erishida eritmaga nitratlarga (NaNO_3 yoki KNO_3 ga qadar) oksidlanadigan nitritlar (NaNO_2 yoki KNO_2) eritmasini qo'shib ham marganes (IV) ni marganes (II) ga qaytarish mumkin. Xlorid kislotada Sulfat kislotadan farq qilib, $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ni erita oladi (qizdirilganda). Bunda Cl^- ionni qaytaruvchi rolini o'ynaydi va o'zi Cl_2 gacha oksidlanadi:



№ 12 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

BESHINCHI VA OLTINCHI GURUH KATIONLARIGA XOS REAKSIYALAR

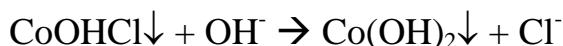
Co²⁺ ionlarining reaksiyalari

Kobalt tuzlarining suyultirilgan eritmalari va kristallogidratlari pushti ranglidir. Bu rang gidratlangan [Co((OH)₂)₆]²⁺ ionga tegishlidir. Eritmalarni bug'latish yoki digidratlovchi moddalar, masalan, spirt, kontsentrlangan HCl va hokazolar ta'sirida kompleks ionlarning suvni yo'qotish va ulardagi H₂O molekulasining boshqa ligandlar bilan almashinishi tufayli eritmaning pushti ranggi ko'kka o'tadi.

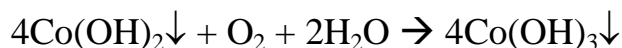
O'yuvchi ishqorlar NaOH va KOH Co²⁺ ion bilan ko'k rangli asosli tuz cho'kmasini hosil qiladi:



Yana ishqor qo'shilsa va cho'kma qizdirilsa, pushti rangli kobalt (II) – gidroksidga aylanadi:



Co(OH)₂ cho'kma havoda asta – sekin kobalt (III) – gidroksidiga aylanib qo'ng'ir rangga kiradi:



Agar kobalt tuzi eritmasiga ishqor va vodorod 'eroksid ta'sir ettirilsa, darhol qora – qo'ng'ir cho'kma Co(OH)₃ hosil bo'ladi, masalan:

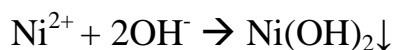


Cho'kma H₂SO₄ da erimaydi, lekin kislotali muhitda Co^{III} ni Co^{II} gacha qaytaradigan aralashma (H₂SO₄ ning H₂O₂ yoki Na₂NO₂ bilan aralashmasi) da eriydi (bu reaksiyani Mn ning xuddi shunday reaksiyasi bilan solishtiring).

Ni²⁺ ionlarining reaksiyalari

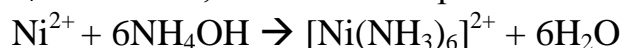
Ni²⁺ ion gidratlangan ionlar hosil qilgani uchun suvli eritmalarda yashil rangli bo'ladi.

O'yuvchi ishqorlar NaOH va KOH Ni²⁺ ion bilan ko'k Ni(OH)₂ cho'kmani hosil qiladi:



Cho'kma kislotada, ammiakda va ammoniy tuzlarida eriydi.

Ammiak NH_4OH avval $(\text{NiOH})_2\text{SO}_4$ asosli tuzning yashil cho'kmasini hosil qiladi, so'ngra u mo'l NH_4OH da erib, ko'k tusli kompleks tuz hosil qiladi:

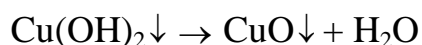
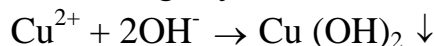


Ammiak Ni^{2+} ion bilan $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ kompleks kationni hosil qilishi sababli Ni^{2+} ion cho'kmaga tushmaydi.

Cu^{2+} ionlarining reaksiyalari

Mis (II) tuzlarining eritmalari havo rang yoki yashil ranglidir.

NaOH va KOH o'yuvchi ishqorlar Cu^{2+} bilan havo rang cho'kma $\text{Cu}(\text{OH})_2$ hosil qiladi. Bu cho'kma qizdirilganda u CuO ga aylanishi sababli qorayadi:



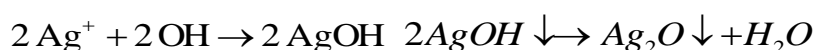
Mis(II) - gidroksid kuchsiz amfoter xossaga ega, shuning uchun ham ortiqcha miqdordagi KOH yoki NaOH da qisman erib (ayniqsa qizdirilganda), kupritlar hosil qiladi.

Cu^{2+} ioni glitserin, shuningdek, limon va vino kislotalar hamda tarkibida gidroksid gruppalari bo'lgan boshqa bir qancha organik birikmalar bilan o'zaro ta'sirlanib, ishqorlar ta'sirida cho'kmaydigan ko'k tusli kompleks birikmalar hosil qiladi. Mis tuzi eritmasiga bir necha tomchi glitserin yoki vino kislota qo'shib, so'ngra ishqor ta'sir ettirib ko'rib, buning to'g'riligiga ishonch hosil qilsa bo'ladi.

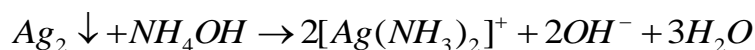
Ag^+ ionlarning reaksiyalari

Ag^+ ion suvli eritmalarda rangsizdir.

NaOH va KOH o'yuvchi ishqorlar Ag^+ ionlar bilan qo'ng'ir Ag_2O cho'kmani hosil qiladi, bu dastlab hosil bo'ladigan beqaror kumush gidroksidning parchalanishidan hosil bo'ladi:



Cho'kmaning NH_4OH da erishiga sabab kumushning ammiakli kompleksi hosil bo'lishidir:



Ag_2O ni NH_4OH da ammoniy tuzlari ishtirokida eritish kerak, aks holda idishni salgina silkitganda 'ortlab ketadigan kumush qoldig'i Ag_2N hosil bo'lishi mumkin.

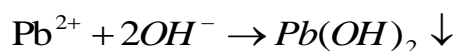
Kumush tuzlari eritmasiga NH_4OH ni ta'sir ettirilganda A_2O cho'kma hosil bo'lishi mumkin, ammo u ortiqcha miqdordagi reaktiv ta'sirida erib ketadi.

Pb^{2+} ionlarining reaksiyalari

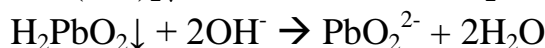
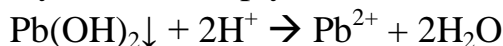
Pb^{2+} ion suvli eritmalarda rangsizdir.

NaOH , KON ishqorlar va NH_4OH ning Pb^{2+} kationlarga ta'siridan oq tusli

cho'kma qo'rg'oshin (II)- gidroksid hosil bo'ladi:



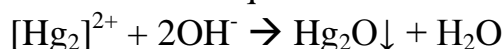
Cho'kma amfoter xossaga ega, ya'ni kislotalarda ham, ishqorlarda ham eriydi. Ishqorlarda eriganda Na_2PbO_2 yoki K_2PbO_2 plyumbitlar hosil bo'ladi:



$\text{Pb}(\text{OH})_2$ cho'kma ammiakda erimaydi.

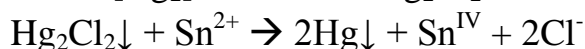
$[\text{Hg}_2]^{2+}$ ionlarning reaksiyalari

1. NaOH va KOH o'yuvchi ishqorlar $[\text{Hg}_2]^{2+}$ bilan reaksiyaga kirishib, qora cho'kma holdagi simob (II) – oksidni hosil qiladi:

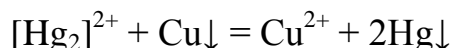


2. $[\text{Hg}_2]^{2+}$ ni metall holatdagi simobgacha qaytarish.

1) Bir tomchi simob (II) tuzi eritmasi ustiga 2-3 tomchi SnCl_2 eritmasidan qo'shilsa, $[\text{Hg}_2]^{2+}$ ning metall holdagi simobgacha qaytarilishi tufayli qorayib boruvchi Hg_2Cl_2 oq cho'kma hosil bo'ladi:



2) Agar $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ eritmaning bir tomchisi yaltiroq mis plastinka ustiga (yoki chaqaga) tomizilib bir oz kutilsa, plastinkada simob metalining kul rang dog'i paydo bo'ladi:



Agar chaqaning eritma tekkan joyini suv bilan yuvib, dog' latta yoki filtr qog'ozi bilan artilsa, u yaltiroq bo'lib qoladi.

№ 13 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

ANIONLARGA MOS XUSUSIY REAKTSIYALAR.

Anionlar klassifikatsiyasi asosan tegishli kislotalar hosil qiladigan bariy va kumush tuzlarining eruvchanliklarini bir biridan farq qilishiga asoslangan bo'lib, ularni analiz qilishda bir-biriga xalaqit bermaydi, shuning uchun ularni bir biridan ajratishga yordam beradigan reaksiyalardan foydalaniladi.

Ko'pgina anionlar eritmalarni bo'lib-bo'lib analiz qilish usuli bilan bilan topiladi. Shunga ko'ra anionlarni analiz qilishda guruh reagentlari odatda shu guruhga kiruvchi anionlarni bir biridan ajratish uchun emas, ularni bor yo'qligini

bilish uchun foydalaniladi.

Olimlar tomonidan anaionlarni guruhlarga ajratishda juda ko'plab klassifikatsiyalar taklif qilingan bo'lib, ular 2, 3, 4, 5, 6 va xatto 8 ta guruhga ham ajratishni taklif etganlar.

Anionlar sinflarining mavjud sistemalari ularning bariyli va kumushli tuzlari ning eruvchanligiga, anionlarning kislotalarga bo'lgan munosabatlariga, oksidlovchi va qaytaruvchi reaktivlar bilan reaksiyaga qanday krishishiga asoslangan.

Lekin anionlarni guruhlarga ajratishning umumiy e'tirof etilgan yagona sistemasi mavjud emas.

Anionlarni analiz qilishni, kationlarni analiz qilishdan farqi shundaki, deyarli hamma anionlarni tekshirilayotgan eritmadan alohida-alohida ulushlaridan boshqa anionlar ishtrokida topish mumkin.

Guruh nomeri	Anionlar	Guruh reagenti
I	SO_4^{2-} ; SO_3^{2-} ; $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$; CO_3^{2-} ; PO_4^{3-} ; AsO_4^{3-} ; AsO_3^{2-} ; BO_2^{2-} ; $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$; SiO_3^{2-} ; $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; F^-	BaCl_2 kuchsiz ishqoriy muhit, tuzlar suyultirilgan (BaSO_4 dantashqari) kislotalarda eriydi
II	Cl^- ; Br^- ; I^- ; S^{2-} ; CN^- ; CNS^- ; BrO_3^- ; ClO_4^- ; ClO^-	Nitrat kislota ishtrokida AgNO_3
III	NO_3^- ; NO_2^- ; CH_3COO^- ; MnO_4^-	Yo'q

Agar guruh reagenti eritmadagi biror anion bilan tegishli spetsifik reaksiya bermasa, boshqa anionlarni tekshirishga xojat yo'q.

Agar guruh reagentlari bilan cho'kma bermasa, demak 1- guruhga kiradi.

SO_4^{2-} ionlarining reaksiyalari

Sulfat-ion SO_4^{2-} sulfat kislota H_2SO_4 ning anionidir. Sulfat kislota kuchli kislota bo'lib kuchi jihatidan faqat galogenid kislotalar HCl , HBr , HI va nitrat kislotadan bir oz pastroq turadi.

Sulfat kislotaning bariy, strontsiy, kalsiy va qo'rg'oshin tuzlari suvda qiyin eriydi. Boshqa sulfatlar yaxshi eriydi. Na_2SO_4 va K_2SO_4 eritmaları neytral muhit va aksincha, NaHSO_4 va KHSO_4 ning 0,1 n. eritmaları kislotali muhit ($\text{pH} \approx 2$) hosil qiladi. SO_4^{2-} rangsiz iondir.

Bariy xlorid BaCl_2 (Ba^{2+} ion) SO_4^{2-} ion bo'lgan eritmalar bilan oq cho'kma BaSO_4 hosil qiladi. Bariy sulfat kuchli kislotaning tuzi bo'lib suvda qiyin eriydi, kislotalarda esa erimaydi. Bu bilan BaSO_4 boshqa hamma ionlarning bariy tuzlaridan farqlanadi; uning ana shu xossasidan SO_4^{2-} ionini topishda foydalaniladi.

CO₃²⁻ ionlarining reaksiyalari

Karbonat-ion CO₃²⁻ erkin holatda ma'lum bo'lmagan karbonat kislota H₂CO₃ ning anionidir. Bu kislota o'z tuzlaridan olinganda batamom angidrid (CO₂) va suvga parchalanib ketadi. H₂CO₃ juda kuchsiz kislota bo'lganidan ishqoriy metallarning karbonatlari ishqoriy muhitga ega. H₂CO₃ ning o'rta tuzlaridan faqat kaliy, natriy va ammoniy tuzlari suvda eriydi. Boshqa grupp kationlari CO₃²⁻ ioni ta'sirida o'rta va asosli tuzlar holida, ba'zilar (masalan Al³⁺, Cr³⁺, Ti⁴⁺) esa gidroksidlar holida cho'kmaga tushadi. Na₂CO₃ va K₂CO₃ gidrolizlanishi tufayli bu tuzlarning 0,1 n. eritmalari kuchli ishqoriy muhitga (pH ≈ 11,6) ega bo'ladi CO₃²⁻ rangsiz iondir.

Bariy xlorid BaCl₂ CO₃²⁻ ionini oq cho'kma BaCO₃ holida cho'ktiradi. Bu cho'kma HCl, HNO₃ va CH₃COOH da eriydi va bunda CO₂ ajralib chiqadi.

PO₄³⁻ ionlarning reaksiyalari

Fosfat-ion PO₄³⁻ o'rtacha kuchga ega bo'lgan ortofosfat kislota H₃PO₄ ning anionidir. U uch asosli kislota bo'lib, uch qator tuz beradi. Fosfatlar: Na₃PO₄, Ca₃(PO₄)₂, AlPO₄ va boshqalar; gidrofosfatlar: Na₂HPO₄, CaHPO₄ va boshqalar; digidrofosfatlar: NaH₂PO₄, Ca(H₂PO₄)₂ va boshqalar.

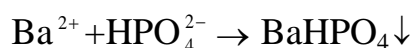
Fosfat kislotaning tuzlaridan faqat ishqoriy metallar va ammoniy tuzlari hamda ishqoriy yer metallarning digidrofosfatlari, masalan, Ca(H₂PO₄)₂ suvda eriydi. Boshqa tuzlari suvda erimaydi. Lekin mineral kislotalarda, ko'pchiligi esa sirka kislotalarda ham eriydi. FePO₄ va AlPO₄ sirka kislotalarda erimaydi. Vismut tuzi BiPO₄ suyultirilgan (0,5 n.) HNO₃ da qiyin eriydi. Ishqoriy metal fosfatlarining eritmalari kuchli ishqoriy muhit hosil qiladi. 0,1 M Na₃PO₄ eritmasi uchun pH=12; Na₂HPO₄ ning shu kotsentratsiyadagi eritmasi uchun pH=9,98; NaH₂PO₄ ning ham xuddi shu kotsentratsiyadagi eritmasi uchun esa pH=4,6 ekanligi hisoblangan. PO₄³⁻ rangsiz iondir.

Reaksiyalarni o'rganish uchun Na₂HPO₄ eritmasini oling.

Bariy xlorid BaCl₂ Na₂HPO₄ eritmasi bilan H₂SO₄ dan boshqa kislotalarda eriydigan oq cho'kma Ba₃(PO₄)₂ ni hosil qiladi:



Agar reaksiya ishqorlar yoki NH₄OH ishtirokida olib borilsa, HPO₄²⁻ ioni PO₄³⁻ ioniga aylanadi va Ba₃(PO₄)₂ cho'kmaga tushadi:

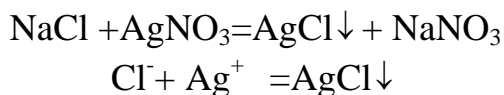


BaHPO₄ kislotalarga qanday munosabatda bo'lsa, hosil qilingan cho'kma ham shunday munosabatda bo'ladi.

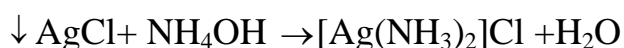
Xlorid Cl⁻ ionining reaksiyalari

Xlorid ioni xlorid kislotaning anionidir, rangsiz. Xlorid kislota eng kuchli kislotalardan biri. Uning tuzlari xloridlar deb ataladi. Ko'pincha xloridlar suvda yaxshi eriydi, AgCl, Hg₂Cl₂, PbCl₂ va b. suvda yaxshi erimaydi.

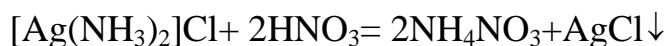
Kumush nitrat AgNO₃ xlorid ionlari bilan kumush xloridning suzmasimon oq cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma nitrat kislotada erimaydi, biroq NH₄OH da oson erib, kompleks birikma hosil qiladi:



Agar shu eritmaga konsentrlangan nitrat kislota qo'shilsa, AgCl cho'kmasi yana qaytadan ajraladi:



Reaksiyaning bajarilishi: 2-3 tomchi natriy xlorid eritmasiga 2-3 tomchi kumush nitrat eritmasidan tomiziladi. Hosil bo'lgan cho'kmaga to'la erigunicha konsentirlangan ammiak eritmasidan qo'shiladi. Eritmaga yana konsentrlangan nitrat kislota qo'shilsa, cho'kmaning qaytadan tushishi kuzatiladi.

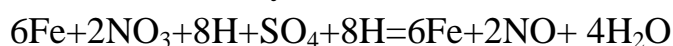
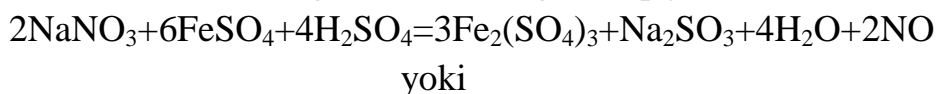
NO₃-anioniga xos reaksiyalar

Nitrat ioni eng kuchli mineral kislotalardan bo'lgan nitrit kislota anionidir. Nitrat kislota ko'pgina qataruvchilardan oksidlaydigan oksidlovchidir. Shu sababli nitrat kislota analiz paytida xlorit kislota va sulfat kislotada erimaydigan ko'pgina metall va qotishmalarni, bazi sulfidlarni eritishda va boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Uning qaytarilishidan ko'pincha NO₂ yoki NO hosil bo'ladi.

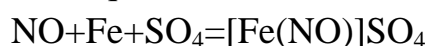
NO₂ har xil moddalarning konsentrlangan HNO₃ ta'sirida oksidlanishidan, NO esa shu moddalarning suyultirilgan HNO₃ ta'sirida oksidlanishidan hosil bo'ladi. Bazi xollarda nitrat kislota azot yoki ammiak hosil qilishi mumkin. Bazi anionlar suvda yaxshi eriydi, shu sababli NO₃⁻ ionini topishda deyarli hamma vaqt bu ion bilan boradigan oksidlash reaksiyalaridan foydalaniladi.

Temir 2 sulfit bilan o'tkaziladigan reaksiya

FeSO₄ nitrat kislotani va uning tuzlarini NO gacha qaytaradi.



Azot(3) oksid ortiqcha miqdordagi reaktiv bilan qo'ng'ir rangli beqaror kompleks eritma ion [Fe(NO)]² hosil qiladi



Bu reaksiyani tajribada ko'rish uchun FeSO_4 ning to'yigan 5 6 tomchi eritmasiga NaNO_3 eritmasidan 2,3 tomchi qo'shiladi va aralastiriladi. So'ngra ehtiyotlik bilan probika devorlari bo'ylab 5,6 tomchi suyultirilgan H_2SO_4 quyiladi. Ikkala suyuqlikning bir-biri bilan tutashgan joyida to'q qo'ng'ir rangli xalqa hosil bo'ladi.

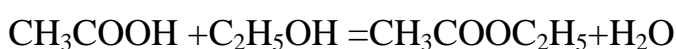
Reaksiyani boshqa usulda bajarish ham mumkun. Soat oynasiga natriy nitrat eritmasi tomiziladi uning ustiga FeSO_4 ning kichkina kristali solinadi va bir tomchi konsentrlangan H_2SO_4 qo'shiladi. FeSO_4 kristali atrofida qo'ng'ir rangli kompleks birikma $[\text{Fe}(\text{NO})]\text{SO}_4$ hosil bo'ladi. NO_2 ioni ham shunday reaksiya beradi bu holda reaksiya suyultirilgan H_2SO_4 bilan va xatto CH_3COOH bilan ham boradi.

CH_3COO^- Anioniga hos reaksiyalar

Atsetat ion bir asosli ancha kuchsiz bo'lgan sirka kislota CH_3COOH anionidir. Uning deyarli atsetat suvda yaxshi eriydi bazi asoslarisuvda yaxshi eriydi. Kumush atsetat boshqalarga qaraganda kamroq eriydi bazi asosli tuzlar esa qiyin.

Etil spirt bilan o'tkaziladigan reaksiya

Sirka kislota va uning tuzlari eritmalariga konsentirlangan H_2O uni hididan bilish mumkin

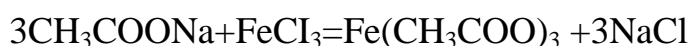


Reaksiya o'tkazish uchun 5-6 tomchi natriy atsetat.

Bunda hushboy efir hidining kelishi dastlabki eritmada atsetat ion borligini bildiradi.

FeCl_3 bilan o'tkaziladigan reaksiya

FeCl_3 sirka kislota tuzlarining eritmaları bilan reaksiyaga kirishib temir asetat hosil qiladi.



№ 14 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

TUZLAR ARALASHMASINI ANALIZ QILISH.

1. Hidrolizlanish darajasiga temperaturaning ta'siri.

a) FeCl_3 va CH_3COONa eritmalaridan 3 ml dan olib, bir-biri bilan aralastiring. Bu moddalar orasida almashinish reaksiyasi borayotgani sezilmaydi. Endi eritmalar aralashmasini qaynaguncha qizdiring. Qo'ng'ir cho'kma $[\text{Fe}(\text{OH})_2\text{CH}_3\text{COO}]$ hosil bo'ladi. Daftaringizga temir (III) atsetat tuzining hosil bo'lish tenglamasini yozing.

b). Eritmani suyultirishning gidroliz darajasiga ta'siri. Probirkaga 1 ml surma(III)-xlorid eritmasini solib, unga to cho'kma hosil bo'lguncha bir necha tomchi distillangan

suv qo'shing. Eritma suyultirilguncha SbCl_3 ning gidrolizi birinchi bosqich bilan boradi. Eritma suyultirilganidan keyin ikkinchi bosqich kuchayadi va antimonil xlorid SbOCl hosil bo'ladi. Shu fikrlarni e'tiborga olib, SbCl_3 ning gidrolizlanish reaksiyalari tenglamalarini yozing.

Eritmani kelgusi tajribaga uchun saqlab qo'ying.

2. Gidrolizning qaytarligi.

a) tajribada hosil qilingan cho'kmali eritmaga to cho'kma erib ketguncha HCl eritmasi qo'shing; so'ngra ustiga yana suv quyung. Qanday xodisa kuzatiladi? Gidroliz muvozanatiga vodorod ionlar konsentratsiyasining o'zgarishi qanday ta'sir etadi?

b) Natriy atsetatning 0,5N eritmasidan ozgina olib, unga 2-3 tomchi fenolftolein qo'shing. Eritma qanday rangga o'tishini daftarga yozib oling. So'ngra eritmaning yarmisini boshqa probirkaga (kontrol namuna tarzida) quyib qo'ying. Qolgan suyuqlikni qaynaguncha qizdiring. Eritma qanday rangga o'tadi? Bu rangni «kontrol» eritma rangi bilan solishtirib ko'ring. Kuzatilgan xodisani izohlab bering.

№ 15 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

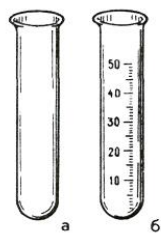
MIQDORIY ANALIZDA ISHLATILADIGAN KIMYOVIY IDISHLAR

Laboratoriya stakanlari turli olchamlarda chiqariladi (burunli yoki burunsiz, oddiy yoki o'lchamli belgilari bilan). Stakanlar turli laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan.

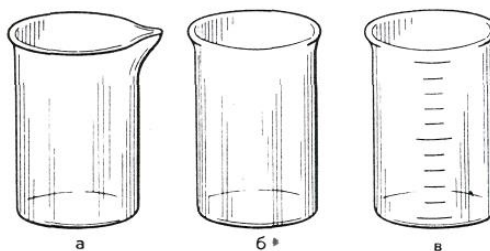
O'lchagich idishlar. Suyuqliklarni hajmini o'lchash uchun olchagich idishlardan foydalaniladi: olchagich kolbalar, silindrlar, menzurkalar, pipetkalar.

O'lchagich kolbalar aniq konsentratsiyali eritmalar tayyorlash uchun ishlatiladi. U yassi tubli, uzun bo'yinli kolba bo'lib, yupqa chiziqli aylana bilan belgilangan. Aylana suvning qancha quyish miqdorini ko'rsatadi.

Kolbadagi qiymatlar necha ml suyuqlikka mo'ljallanganligini ko'rsatadi. O'lchagich kolbalarda yedirilgan qopqoqlari boladi. Odatda ular 50, 100, 250, 500 va 1000 ml ga moljallangan bo'ladi.

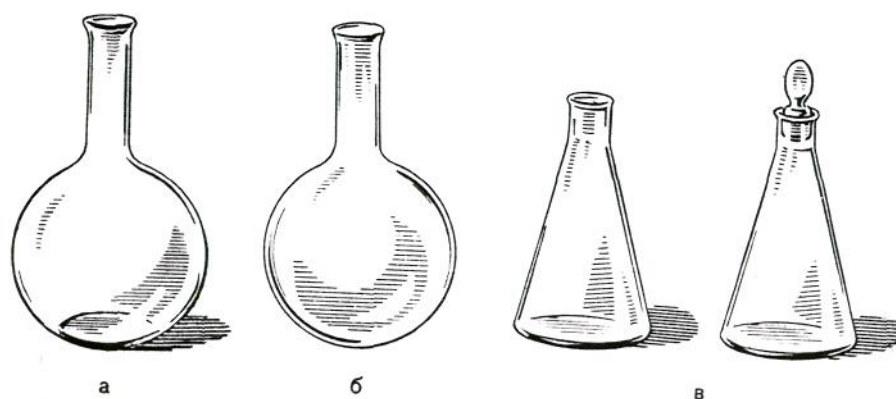


Probirkalar: a - oddiy;
b- kalibrovka qilingan.



Kimyoviy stakanlar: a- burunchali;
b-burunchasiz; v - kalibrovka qilingan.

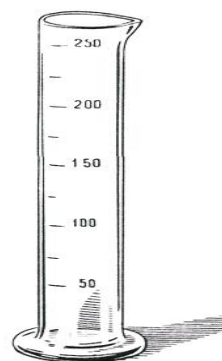
Laboratoriya amaliyotlarida turli o'lcham va shakldagi kolbalar keng qo'llaniladi (tubi yassi, tubi yumaloq va konussimon) (rasm 4).



Kolbalar: a - tagi yassi; b - tagi dumaloq; v - konussimon.



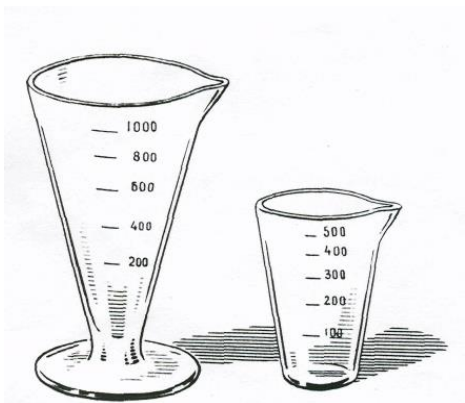
o'lchagich kolbalar.



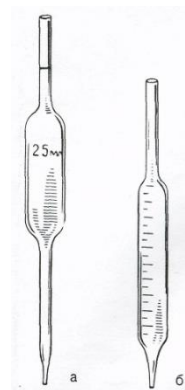
o'lchagich silindr.

O'lchagich silindrlar qalin devorli shisha idishlardan iborat bo'lib, mustahkam turishi uchun keng tubga ega. Tashqarisidan hajmni ml da ko'rsatuvchi chiziqlari bor. O'lchagich silindrlar turli xil hajmga ega: 10 ml dan 2 l gacha. Ular (ma'lum xatolikka yo'l qo'yilgan holda) har xil hajmdagi suyuqliklarni oichashga mo'ljallangan. Silindr o'rniga ba'zi hollarda menzurkalar qo'llaniladi. Ular konussimon shaklli idishlar bo'lib, devorlarida bo'linmalari bor. Ular ham o'lchagich silindrlar kabi qo'llaniladi.

Aniq hajmdagi suyuqliklarni olish uchun pipetkalaridan foydalaniladi. Ular diametrlari katta bo'lmagan, o'rtasi kengaygan shisha trubkalardan iborat bo'lib, pastki uchi cho'zilgan (shu joyda ichki diametri 1 mm bo'ladi). Tepa qismida chiziqli belgi bo'lib, u suyuqlikni qayergacha quyish lozimligini ko'rsatadi. Pipetkalar 1 dan 100 ml gacha hajmda bo'ladi. Turli hajmdagi suyuqliklarni oichash uchun hajmlari belgilangan (gradirlangan) pipetkalar qo'llaniladi.



Menzurkalar.



Pipetkalar: a - oddiy;
b - belgili.

№ 16 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

KISLOTA-ASOSLI TITRLASH.

Kislota-asosli titrlash (neytrallash) usuli neytrallash reaksiyasiga asoslangan.



Bu usul eritmalaridagi kislota yoki ishqorlar konsentratsiyalarini aniqlash bilan birga gidrolizlanuvchi tuzlar konsentratsiyalarini ham aniqlashga imkon beradi. Neytrallash usulida ekvivalent nuqtani indikatorlar (lakmus, metilzarg'aldog'i, metil qizil, fenolftalein va boshqalar) rangining o'zgarishiga qarab aniqlanadi.

Xlorid kislotaning standartlashtirilgan ishchi eritmasini tayyorlash va u yordamida eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash

Ushbu laboratoriya ishi bir necha ketma-ket bajariladigan bosqichlardan iborat. Avvalo, konsentrlangan xlorid kislotadan taxminan 0,1 n HCl eritmasi tayyorlanadi. So'ng natriy tetraborat $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{N}_2\text{O}$ (yoki Na_2SO_3) ning boshlang'ich standart eritmasi tayyorlanib, u yordamida tayyorlangan HCl eritmasining aniq titri va normaligi aniqlanadi.

Xlorid kislotaning taxminiy 0,1 n eritmasidan 250 ml tayyorlash

Bunday eritma konsentrlangan yoki berilgan foizli xlorid kislotadan tayyorlanadi. Laboratoriyada mavjud 6,43% li ($s=1,03\text{g/ml}$) xlorid kislota eritmasidan 250 ml 0,1 n eritma tayyorlandi. Konsentrlangan xlorid kislota eritmasining zichligi areometr bilan aniqlanib, shu zichlik asosida jadvaldan uning prosent konsentratsiyasi to'iladi. Olaylik, konsentrlangan kislota zichligi 1,175 g/ml ga teng bo'ldi, bunday zichlikdagi kislota 36% protsentli ekanligi aniqlandi. Shundan so'ng, xlorid kislotaning 0,1 n eritmasidan 250 ml tayyorlash uchun qancha gramm HCl kerakligi

quyidagi formuladan hisoblab topiladi:

$$m(HCl) = \frac{N(HCl) \cdot \mathcal{E}(HCl) \cdot V(HCl)}{1000} = \frac{0,1 \cdot 36,46 \cdot 250}{1000} = 0,9115 \text{ g}$$

Shuncha miqdordagi sof HCl qancha miqdordagi 6,43 % li xlorid kislota eritmasida bo'lish hisoblanadi:

100 g eritmada 6,43 g HCl bor

X g eritmada 0,9115 HCl bor

$$X = \frac{100 \cdot 0,9115}{6,43} = 14,176$$

Kislotani (suyuqlikni) tarozida tortish noqulay bo'lganligidan, uning massasini hajmga aylantiriladi.

$$V(HCl) = \frac{m(HCl)}{\rho(HCl)} = \frac{14,176}{1,03} = 13,76 \text{ ml}$$

Kontsentrlangan (35,2%) li kislota eritmasidan pipetkada 13,76 ml o'lchab olib, 250 ml hajmli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va eritma hajmi suv bilan kolba belgisigacha yetkaziladi, kolba tiqinini berkitib, yaxshilab aralashtiriladi.

250 ml 0,1 n Sulfat kislota eritmasini tayyorlash uchun uning 8 % li eritmasidan kerak bo'ladigan miqdori quyidagicha hisoblanadi:

1 g-ekv H_2SO_4 49 g - 1 l - 1,0 n

4,9 g - 1 l - 0,1 n

1,225 g - 250 ml - 0,1 n

8 g toza H_2SO_4 ----- 100 g eritma

1,225 g ----- X g eritma

$X = 1,225 \text{ g} \times 100 \text{ g} / 8 \text{ g} = 15,3 \text{ g}$ eritma. Eritma hajmi: $15,3 \text{ g} / 1,055 \text{ g/ml} = 14,5 \text{ ml}$

Sulfat kislotaning 8% li eritmasidan menzurkada 14,5 ml o'lchab olib, 250 ml hajmli o'lchov kolbasiga quyiladi va eritma hajmi suv bilan kolba belgisigacha yetkaziladi.

Xlorid kislotaning hosil qilingan taxminan 0,1 n eritmasi titrini va normalligini natriy tetraboratning standart eritmasi yordamida titrlab aniqlanadi. Buning uchun natriy tetraboratning standart eritmasini tayyorlash kerak.

Natriy tetraboratning 0,1 n eritmasini tayyorlash

Standart eritmada 250 ml tayyorlansa titrlash uchun yetarli hisoblanadi. Standart eritma tayyorlashda natriy tetraboratning qayta kristallangan kristallogidrat $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ olinadi. 250 ml 0,1 n eritma tayyorlashga kerakli kristallogidratning massasi quyidagicha hisoblanadi:

$$\mathfrak{E}(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O) = \frac{M}{2} = \frac{381,37}{2} = 190,69z.$$

$$\mathfrak{E}(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O) = \frac{N \cdot \mathfrak{E} \cdot V}{1000} = \frac{0,1 \cdot 190,69 \cdot 250}{1000} = 4,767z.$$

Analitik tarozida yangi qayta kristallangan buradan to'rtta raqamgacha aniqlik bilan tortib olinadi va bu tortim keng bo'g'izli varonka orqali 250 ml hajmli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Voronkani distillangan suv bilan chayilib olib qo'yiladi va kolbaning belgisigacha distillangan suv quyib, tiqini berkitiladi, eritma yaxshilab chayqatiladi.

Tayyorlangan natriy tetraboratning standart eritmasi titri va normalligi formulalar asosida hisoblanadi:

$$T(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O) = \frac{m}{V} = \frac{4,7710}{250} = 0,01908z / ml.$$

m- tortib olingan bura massasi (0,4771 g); V-o'lchov kolbasi hajmi (250 ml)

$$N(bura) = \frac{T \cdot 1000}{\mathfrak{E}} = \frac{0,01908 \cdot 1000}{190,69} = 0,1001 mol/l.$$

Shu tayyorlangan standart eritma yordamida xlorid kislotaning taxminiy konsentratsiyali (0,1n) eritmasi titrlanib, standartlashtiriladi.

Xlorid kislota eritmasi normalligi va titrini tetraborat bo'yicha aniqlash

Toza pipetka bilan ma'lum hajmda (10 ml, 15 ml yoki 25 ml) buraning standart eritmasidan o'lchab olinadi va titrlash kolbasiga solinadi. Uning ustiga 1-2 tomchi metil zarg'aldog'i tomiziladi. Tozalab yuvilgan byuretka HCl eritmasi bilan chayilib, so'ng uni HCl ning tayyorlangan eritmasi bilan nol nuqtasigacha to'lg'iziladi. Byuretkaning kapillyar nayidagi havo pufakchalari chiqarib yuborilgach, bura eritmasi solingan kolba byuretkaning tagiga qo'yiladi va byuretkani uchi kolbaga 1 sm gacha tushiriladi. Shtativning kolba qo'yiladigan qismiga bir varaq qog'oz qo'yiladi, bu eritma rangining o'zgarishini aniq ko'rishga yordam beradi. Shundan so'ng, kislotaning ortiqcha bir tomchisidan bura eritmasining sariq tusi pushti rangga o'tguncha titrlanadi. Titrlashni bir-biridan 0,1 ml dan ko'p farq qilmaydigan yaqin natijalar olunguncha 3-4 marta takrorlanadi, o'rtacha hajmi hisoblanadi.

1 - titrlash uchun sarf bo'lgan ortiqcha HCl eritmasi $V_1=14,85$ ml

2 - titrlash uchun sarf bo'lgan ortiqcha HCl eritmasi $V_2=14,90$ ml

3 - titrlash uchun sarf bo'lgan ortiqcha HCl eritmasi $V_3=14,80$ ml

$$V_{O'rt}(HCl) = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} = \frac{14,85 + 14,90 + 14,80}{3} = 14,85ml$$

Titrlash natijasiga ko'ra xlorid kislotasining eritmasining normalligini

hisoblanadi:

$$N(\text{bura}) \cdot V(\text{bura}) = N(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})$$

$$N(\text{HCl}) = \frac{N(\text{bura}) \cdot V(\text{bura})}{V(\text{HCl})} = \frac{0,1000576 \cdot 15,00 \text{ ml}}{14,85} = 0,1011 \text{ n}$$

Xlorid kislotasi eritmasining normal konsentratsiyasini bo'lgan holda, uning titrini hisoblanadi:

$$T(\text{HCl}) = \frac{N(\text{HCl}) \cdot \mathcal{E}(\text{HCl})}{1000} = \frac{0,1011 \cdot 36,46}{1000} = 0,003687 \text{ g / ml}$$

Shunday qilib, normalligi va titri belgilangan xlorid kislotasi eritmasi konsentratsiyasi noma'lum eritmada ishqor (NaOH) miqdorini aniqlashda standartlashtirilgan ishchi eritma sifatida foydalaniladi.

Noma'lum konsentratsiyali eritmada natriy gidroksidning miqdori (massasi) ni aniqlash.

O'lchov kolbasiga (masalan 250 ml) bir muncha hajmdagi 1n natriy gidroksid eritmasidan solib kolba belgisigacha distillangan suv qo'shamiz va yaxshilab aralashtiriladi. pipetka bilan ma'lum hajmda (10 ml, 15 ml yoki 25 ml) tayyorlangan ishqor eritmasi o'lchov kolbasidan olinib, titrlash kolbasiga o'tkaziladi. So'ng shu eritmaga 1-2 tomchi metil zarg'aldog'i eritmasi tomiziladi. Byuretkani standartlashtirilgan HCl ning ishchi eritmasi bilan to'lg'iziladi va titrlash qoidalariga rioya qilinib, kolbadagi ishqor eritmasi titrlanadi. Titrlash eritmaning sariq rangi ortiqcha bir tomchi kislotasi ta'sirida qizil pushti rangga o'tganda to'xtatiladi. Titrlashni o'rtacha hajm olish uchun 3-4 marta takrorlanadi.

Ish natijalarini yozish tartibi

1- titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1014 N HCl eritmasi $V_1=14,70$ ml

2- titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1014 N HCl eritmasi $V_2=14,80$ ml

3- titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1014 N HCl eritmasi $V_3=14,76$ ml

Sarf bo'lgan HCl eritmasining o'rtacha hajmi hisoblanadi:

$$V_{o'rt}(\text{HCl}) = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} = \frac{14,70 + 14,80 + 14,76}{3} = 14,75 \text{ ml}$$

Xlorid kislotaning o'rtacha hajmidan foydalanib ishqor eritmasining normalligi hisoblab aniqlanadi:

$$N(\text{HCl}) \cdot V_{o'rt}(\text{HCl}) = N(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$$

Bu yerdan,

$$N(\text{NaOH}) = \frac{N(\text{HCl}) \cdot V_{o'rt}(\text{HCl})}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{0,1011 \cdot 14,75}{15,00} = 0,09942$$

Ishqor eritmasining titri hisoblanadi

$$T(\text{NaOH}) = \frac{N(\text{NaOH}) \cdot \vartheta(\text{NaOH})}{1000} = \frac{0,09942 \cdot 40,0}{1000} = 0,003978 \text{ g/ml}$$

Va nihoyat 250 ml eritma tarkibidagi natriy gidrooksid massasi quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$m(\text{NaOH}) = T(\text{NaOH}) \cdot V_{\text{o'lchovkolbasi}} = 0,003978 \cdot 250 = 0,9945 \text{ g}$$

№ 17 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

KOMPLEKSONOMETRIK TITRLASH USULI

Kompleks hosil bo'lishi (kompleksonometriya) usuli kam ionlanuvchi kompleks ionlar (yoki molekulalar) hosil bo'lishga asoslangan titrimetrik aniqlashlarni o'z ichiga oladi. Bu usullar yordamida kompleks hosil qilish reaksiyalariga kirisha olish xossalariga ega bo'lgan har xil kationlar (Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} , Al^{3+}) va anionlar (SN^- , F^- , Cl^-) miqdorini aniqlanadi.

Trilon B (komplekson III) ning eritmasini tayyorlash va uning titrini aniqlash

Kompleks hosil bo'lishi (kompleksonometriya) usuli kam ionlanuvchi kompleks ionlar (yoki molekulalar) hosil bo'lishga asoslangan titrimetrik aniqlashlarni o'z ichiga oladi. Bu usullar yordamida kompleks hosil qilish reaksiyalariga kirisha olish xossalariga ega bo'lgan har xil kationlar (Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} , Al^{3+}) va anionlar (CN^- , F^- , Cl^-) miqdorini aniqlanadi.

Trilon B ning taxminan 0,05 n eritmasidan 500 ml tayyorlash

Trilon B ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ning ekvivalenti quyidagi tenglama asosida 500 ml 0,05 n eritma tayyorlash uchun kerak bo'ladigan $m(\text{Na}_2[\text{H}_2\text{Tr}]) = 186,1 \cdot 0,05 \cdot 9,5 = 4,6525$ g trilon B o'lchab olinadi. Tortim 500 ml hajmli o'lchov kolbasiga solinadi va kolba distillangan suv bilan belgisiga yetguncha to'ldirilib eritiladi. Trilon B ning aniq konsentratsiyali eritmasini aniq tortim bo'yicha tayyorlash qiyin, shuning uchun amalda taxminiy konsentratsiyali eritmasi tayyorlanadi, so'ngra uning titri magniy sulfat yoki kalsiy nitratning standart eritmasi yordamida aniqlanadi.

$$\vartheta(\text{Na}[\text{H}_2\text{Tr}]) = \frac{372,24}{2} = 186,1 \text{ g}$$

Kalsiy nitratning 0,0500 N eritmasidan 250 ml tayyorlash

Hisoblangan miqdorga yaqin kalsiy nitrat tortimi olinib 250 ml sig'imli o'lchov kolbasiga solinadi, distillangan suvda eritiladi va eritmani hajmi kolbaning

belgisigacha suv qo'shib yetkaziladi va yaxshilab aralashtiriladi. Hosil bo'lgan eritmaning titri hisoblanadi.

Bufer eritma tayyorlash

Analiz uchun zarur bo'lgan ammoniyli bufer eritma sig'imi 500 ml bo'lgan o'lchov kolbasida tayyorlanishi mumkin. Kolbaga NH_4Cl ning 20% li eritmasidan 50 ml solib, ustiga ammiakning 20% li eritmasidan 50 ml qo'shiladi va distillangan suv qo'shish bilan eritma hajmi 500 ml ga yetkaziladi.

Trilon B ning tayyorlangan eritmasi normalligini aniqlash

Suvning karbonatli qattiqligini aniqlash

Ma'lumki, suvning qattiqligi unda kalsiy va magniy tuzlari ishtirokidan kelib chiqadi.

Titrlash kolbasiga pipetkada 100 ml tekshiriladigan suv solib, 2-3 tomchi metil zarg'aldog'i qo'shiladi va xlorid kislotaning titrlangan ishchi eritmasi bilan indikatorning sariq rangi och 'ushti rangga kirguncha titrlanadi. Titrlashni 3-4 marta takrorlab, bir-biriga yaqin qiymatlardan o'rtacha hajm topiladi. Titrlashni "guvoh" eritma ishtirokida olib borish qulaylik keltirib chiqaradi.

Suvning karbonatli qattiqligini mg-ekv/l da hisoblash uchun, tekshirilayotgan suvdagi tuz eritmalarining normalligi to'lib, uni 1000 ga ko'paytiriladi.

$$K = \frac{V(\text{HCl}) \cdot N(\text{HCl})}{V_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot 1000$$

Masalan, 100 ml tekshirilayotgan suvni titrlash uchun xlorid kislotaning 0,1014 N eritmasidan 12,25 ml sarf bo'ldi. Bunda suvning qattiqligi quyidagi qiymatga ega bo'ladi:

$$K = \frac{12,25 \cdot 0,1014}{100} \cdot 1000 = 12,42 \text{ mg} - \text{ekv/l}$$

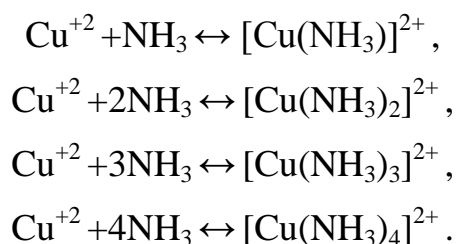
№ 18 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

FOTOMETRIYA USULI.

Eritmadag mis (II) ionni miqdorini fotokolorimetrik aniqlash

Misning tuzlari qishloq xo'jaligida zaharli kimyoviy moddalar sifatida ishlatiladi. Bundan tashqari mis (II) ionlari mikroo'g'itlar tarkibiga kiradi. Binobarin, eritmadagi mis (II) ionlarining miqdorini aniqlash amaliy jihatdan ahamiyatga egadir.

Mis (II) ionni miqdorini fotokolorimetrik aniqlashda Cu^{2+} ionlarini ammiak bilan to'q ko'k rangli kompleks ion $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ hosil qilishidan foydalaniladi.



Bunday eritmaning rangi barqaror, uning rangining intensivligini o'lchashda FEK-56 M markali fotoelektrokolorimetrdan foydalaniladi.

Eritmadagi misning konsentratsiyasini aniqlashda mis tuzining standart eritmasi tayyorlanib, darajalangan grafik tuziladi va tekshirilayotgan eritmadagi mis (II) ioni miqdori shu grafik yordamida aniqlanadi.

Standart eritma tayyorlash. 3,9270 g kimyoviy toza mis Sulfat $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ olinadi va sig'imi 1000 ml bo'lgan o'lchov kolbasida distillangan suvda eritiladi, ustiga 5 ml konts. H_2SO_4 ($\rho=1,84$ g/ml) qo'shiladi va kolba belgisigacha distillangan suv qo'shiladi. Tayyor bo'lgan eritmaning 1 ml da 1 mg Cu^{2+} ioni bo'ladi.

Darajalangan grafik tuzish. Hajmi 50 ml bo'lgan o'lchov kolbalaridan 7 dona olinadi. Ularga tartib bo'yicha raqamlar qo'yib chiqiladi. 1-6 kolbalarga mutanosib tartibda 25, 20, 15, 10, 5, 3, ml dan pipetka yordamida tayyorlangan mis tuzining standart eritmasidan solinadi. 7 - kolbaga standart eritma solinmaydi. Barcha kolbalarga 10 ml dan suyultirilgan (1:3 nisbatda) ammoniy gidroksid eritmasi solinadi va aralashmalarning hajmi distillangan suv qo'shib kolbalarning belgilariga qadar yetkaziladi, aralashtiriladi, kolbalar og'zi tiqin bilan berkitiladi. Eritmalarni o'tik zichliklarini o'lchashga kirishiladi, bunda yettinchi kolbadagi eritma ("nol eritma" yoki "salt eritma") birinchi kyuvetaga solinadi. Ikkinchi kyuvetaga eng avval Cu^{2+} ionining konsentratsiyasi kichik bo'lgan eritmasi solinadi, uning o'tik zichligi qizil yorug'lik filtdan o'tgan nurdan foydalanib o'lchanadi. So'ng kyuvetadagi eritma qaytarib o'sha kolbaga solinadi va kyuveta konsentratsiyasi bir oz yuqori eritma bilan to'ldiriladi. Qolgan eritmalarning o'tik zichliklari shu tartibda o'lchanadi. Foydalanayotgan kyuvetadagi eritmaning qalinligi (1) 1 sm bo'lishi kerak, kyuvetaga eritma solingach, uning og'zi qopqoq bilan bekitilishi lozim.

Tayyorlangan barcha eritmalarning o'tik zichliklari o'lchab olingandan keyin, darajalangan grafik tuziladi. Buning uchun absissa o'qiga Cu^{2+} ionining konsentratsiyasi (0,5; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1; 0,006 mg/ml), ordinata o'qiga shu konsentratsiyalarga mos keladigan o'tik zichliklar joylashtiriladi. Har ikki kattalikka to'g'ri keladigan bittadan nuqtalar o'zaro tutashtirilganda to'g'ri chiziqli bog'lanish-darajalangan grafik hosil bo'ladi.

Tekshirilayotgan mis (II) ioni miqdorini topish.

Hajmi 50 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga 0,01 mg/ml dan 0,5 mg/ml oralig'ida

Cu^{2+} ioni saqlovchi tekshirilayotgan eritmadan ozgina solinadi, ustiga 1 tomchi konsentrlangan sulfat kislota ($\rho=1,84$ g/ml) tomiziladi, loyqa hosil bo'lguncha 1:3 nisbatda suyultirilgan ammiak eritmasidan tomchilatib qo'shiladi. Shundan so'ng yana 10 ml ammiak eritmasi qo'shiladi va eritma hajmi distillangan suv qo'shish bilan kolba belgisigacha yetkaziladi. Kolbadagi eritma yaxshilab chayqatiladi. Darajalangan grafik tuzishda ishlatilgan kyuvetaga tekshirilayotgan eritmadan 1 sm qalinlikda solinadi, qizil yorug'lik filtrdan foydalanib shu eritmaning o'tik zichligi o'lchanadi.

Tekshirilayotgan eritmaning o'tik zichligining qiymati topilgach, darajalangan grafikdan shu eritmaga mos keluvchi 1 ml dagi Cu^{2+} ionini mg lardagi miqdorini topish mumkin. Topilgan qiymatni tekshirilayotgan eritmaning hajmi (50 ml) ga ko'paytirib, mis (II) ionining umumiy miqdorini topsa bo'ladi.

№ 19 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

ORGANIK MODDALARNI TOZALASH.

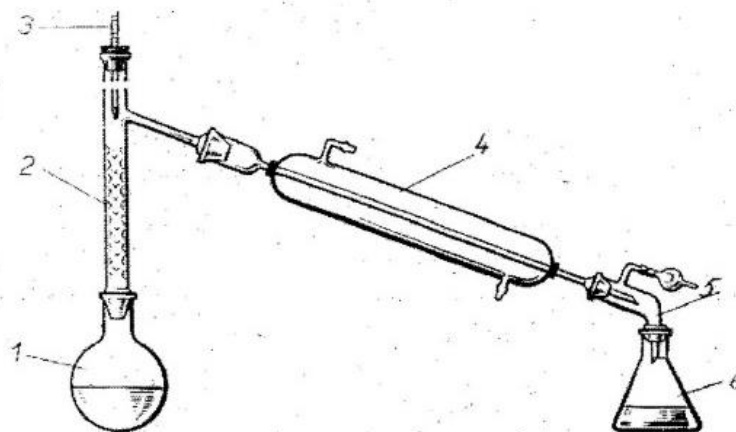
Benzol va ksilol aralashmalarini fraksiyalab haydash

100 ml sig'imli yumaloq tubli haydash kolbasiga 25 ml benzol (qaynash temperaturasi 800C) va 25ml ksilol (orto, meta, para ksilolning qaynash temperaturasi 134-1410C) quyib, aralashma g'ovak g'ishtning bir necha bo'lakchasi yoki bir uchi kavsharlab bekitilgan shisha kapilyarlar solinadi. Kolbaning og'zi termometr o'rnatilgan probka bilan berkitiladi. Termometr shunday o'rnatilgan bo'lishi kerakki, uning simob to'ldirilgan uchi kolbaning gaz o'tkazgich nay bilan bir xil balandlikda bo'lsin. Haydash kolbasi asbest to'r ustiga qo'yilib, shtativga maxkamlanadi va kolbaning og'zi shtativga o'rnatilgan probka yordamida Libix sovutkichga biriktiriladi. Haydash kolbasidagi aralashma kuchsizroq alangada qizdiriladi. Termometrning simobi avval sekin ko'tariladi, qaynayotgan suyuqlik bug'i termometrغا yotgandan keyin esa simob tez ko'tariladi, ya'ni harorat ortadi. Harorat 800C yetganda simobning ko'tarilishi to'xtaydi. 1-yig'gich kolbaga 1200C da qaynaydigan suyuqlik yig'ib olish kerak. Bu asosan benzoldan iborat. 2-yig'gich kolbaga 120-1250C gacha qaynovchi suyuqlik yig'iladi. Bu asosan benzol va ksiloldan iborat. 1250C-1400C da 3-yig'gich kolbaga suyuqlik yig'iladi, bu 3-chi fraksiya ksiloldan iborat.

Birinchi fraksiya (800-1200C da qaynaydi) - benzol 80-85% ksilol 20-15%

Ikkinchi fraksiya (120-1250C da qaynaydi)- benzol 50-55% ksilol 50-45%

Uchinchi fraksiya (125-1400C da qaynaydi)-benzol 10-14% ksilol 90-95%



Rasm 65. Suyuqliklarni fraksiyalarga bo'lib haydash qurilmasi
 1 - haydash kolbasi, 2 - deflegmator, 3 - termometr, 4 - sovutgich, 5 - allonj,
 6 - yig'gich kolba

Benzoy kislotani qayta kristallash usuli bilan tozalash

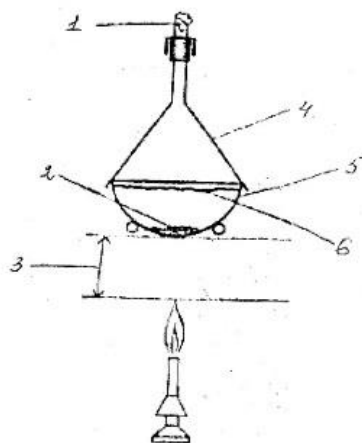
100 ml sig'imli stakan yoki kolbaga 1g benzoy kislota 40 ml suv va 0,05 - 0,1g kukun holdagi aktivlangan ko'mir solib, suv hammomida qizdiriladi. Aralashma 10 - 15 minut davomida qaynagandan so'ng eritma tezda burma filtr orqali filtrlanadi. Filtrat (muz solingan xolda) suvda sovutilib, idish devorlari shisha tayoqcha bilan ishqalanganda benzoy kislotaning kristallari ajrala boshlaydi. Hosil bo'lgan kristallarni byunxer voronkasi yordamida ajratib olinadi va filtr qog'ozi olib siqiladi. So'ngra idishga solinib, quritish shkafida quritiladi. Kristallar qurigach, uning suyuqlanish temperaturasi aniqlanadi.

$t_s=121 - 122^{\circ}\text{C}$. Agar benzoy kislotasi juda toza bo'lmasa, suvda yana bir marta qayta kristallanadi.

Naftalinni sublimatsiya usuli bilan tozalash

Kerakli asboblari: chinni kosacha, voronka, filtr qog'oz, naftalin va reaktiv.

Chinni kosachaga 1gr texnik naftalin solinib, uning ustiga teshikli filtr qog'oz joylashtiriladi. Filtr qog'ozni uchi paxta bilan berkitilgan voronka bilan yopib qum hammomida sekin qizdiriladi. Qizdirish natijasida naftalin sublimatlanib, voronkaning yuqori sovuq qismida kristallar holida kondensatlanadi. Sublimatlash protsessi tugagandan so'ng kosacha sovutiladi va voronkaning ichki sirtidagi naftalin kristallari skalpel yordamida kichkina idishga solinadi. So'ngra moddaning suyuqlanish temperaturasi aniqlanadi. Toza naftalinning suyuqlanish temperaturasi 80°C .



Rasm 66. Qattiq moddalarni sublimatlash qurilmasi

1 - paxta tiqin, sublimatlanadigan modda, 3 - alanganing yuqori qismidan kosaning tubigacha bo'lgan masofa, 4 - konus voronka, 5 - chinni kosacha, 6 - filtr qog'oz, uning diametri kosacha diametridan bir necha millimetrga kattadir

№ 20 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

ALIFATIK VA AROMATIK GALOGEN BIRIKMALARNI SINTEZ QILISH.

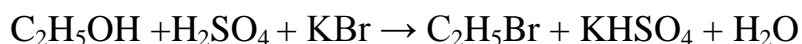
Etil bromid sintezi

Sig'imi 250 ml bo'lgan tubi yumaloq kolbaga 30 ml konsentrlangan sulfat kislota quyiladi va unga tezlik bilan aralashtirib turib 30 ml etil spirt qo'shiladi. Aralashma xona temperaturasigacha sovutiladi va ehtiyotlik bilan unga 20 ml muzli suv (tashqaridan doimo kolbani sovitib turgan holda), keyin 25 g maydalangan kaliy bromid qo'shiladi. Reaksiyon aralashmali kolba egik shisha nay yordamida yaxshi ishlaydigan, alonj o'rnatilgan sovutkichga ulanadi. Alonjning uchi yig'gich kolbadagi muzli suvning ichiga 1-1,5 sm tushiraladi. Yig'gich kolba esa muzli hammomda sovitib turiladi. Reaksiyon aralashma qum yoki havo hammomidayig'gich kolba tubiga yog'simon modda yig'ila boshlanguncha kuchli alangada qizdiriladi. Agar kolbadagi reaksiyon aralashma ko'piklashsa, qizdirish qisqa vaqtga sekinlashtiriladi. Haydash jarayonida yig'gich-kolbadagi suv alonjga ko'tarilishi mumkin. U vaqtda alonjning uchi bir oz suyuqlikka tegib turadigan yoki alonjni bir tomonga bursa bo'ladigan qilib yig'gich-kolba bir oz pastga tushiriladi.

Reaksiya tamom bo'lgandan keyin yig'gich-kolbadagi modda ajratgich voronkaga quyiladi va etil bromid (pastki qavat) 100 ml hajmli konussimon kolbaga ajratib olinadi. Kolba muzli suv (yaxshisi tuzli qor) bilan sovutiladi va idish tubida alohida qavat hosil bo'lib ajralguncha etil bromidga ehtiyotlik bilan tomizgich voronka orqali konsentrlangan sulfat kislota tomiziladi. Etil bromid tarkibidagi dietilefir va etanolni yo'qotish va uni quritish uchun unga sulfat kislota qo'shiladi, bu

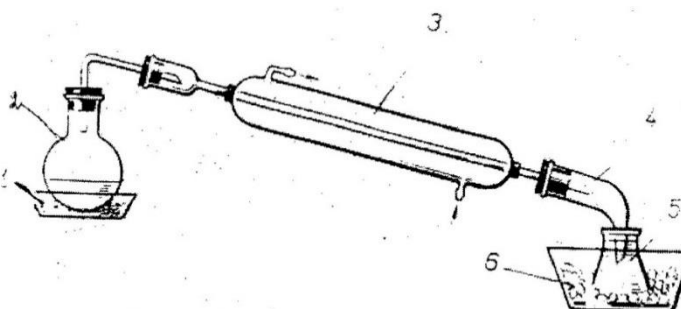
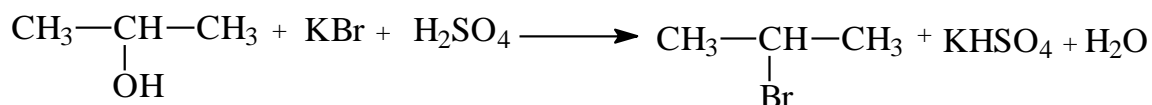
vaqtda etil bromid quriydi. Bu jarayonda issiqlik ajralib chiqadi. Shuning uchun oson uchuvchan etil bromidni yo'qotmaslik maqsadida etil bromidga sovutib turgan holda sulfat kislota qo'shiladi. Aralashma quruq ajratgich voronkada ajratiladi va kichik alanga bilan qizdiriladigan suv hammomida etil bromid haydaladi. Yig'gich-kolba muzli suvda sovutiladi. Etil bromid 35-40⁰C harorat intervalida haydaladi, asosiy massa 38-39⁰C da haydaladi. Tozalanmagan etil bromid tarkibida brom (qo'shimcha modda) qo'shilmasi bo'lgani uchun u sariq rangli bo'ladi. Etil bromidning unumi 20g

Toza etil bromid o'ziga xos hidli rangsiz suyuqlik. Spirt, efir, xloroform bilan aralashadi, qaynash harorati past, shuning uchun u qalin devorli, shliflangan probkali sklyankada sarg'ayadi, chunki parchalanib, brom ajratib chiqaradi. Molekulyar massasi 109; qaynash harorati 38,4⁰S; d=1,4555



Izopropilbromid sintezi

Tubi dumaloq kolbaga 15 ml izopropil spirt va 19 ml sulfat kislota solinadi, aralashtirilib sovutilib boriladi. Xona temperaturasigacha sovutilgan aralashmaga 15g kaliy bromid qo'shib, aralashtirish davom ettiriladi. Undan keyin kolbani deflegmator orqali Libix sovutkichiga ulanadi va yog'simon tomchilar yig'gich kolbaga o'tishi to'xtaguncha reaksiya aralashma haydaladi. Agar reaksiya aralashma juda kuchli ko'piklansa, qizdirish biroz muddat to'xtatib turiladi. Izopropilbromidni ajratish voronkasida suvdan ajratib olinadi va ehtiyotkorlik bilan unga kichik portsiyalarda H₂SO₄ (kons) qo'shiladi. Qo'shishni izopropilbromid ayrim qatlamlarda to'planguncha davom ettiriladi. Izopropil spirt va oraliq mahsulot - diizopropil efirdan shu tarzda tozalangan izopropilbromidni Vyurs kolbasidan haydalib, qaynash temperaturasi 57-61⁰C bo'lgan fraksiyaga yig'iladi.



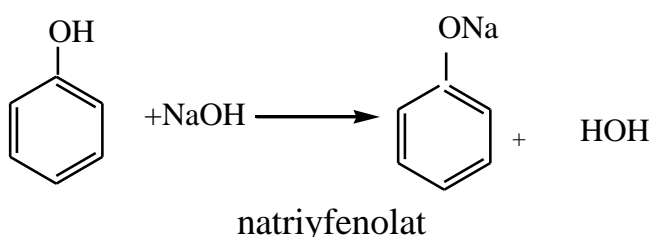
Rasm 67. Etilbromid va izopropilbromid olish qurilmasi
1-qum hammomi; 2- tubi yumaloq kolba; 3- sovutkich; 4- allonj;
5- yig'gich kolba; 6- muzli hammom

№ 21 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

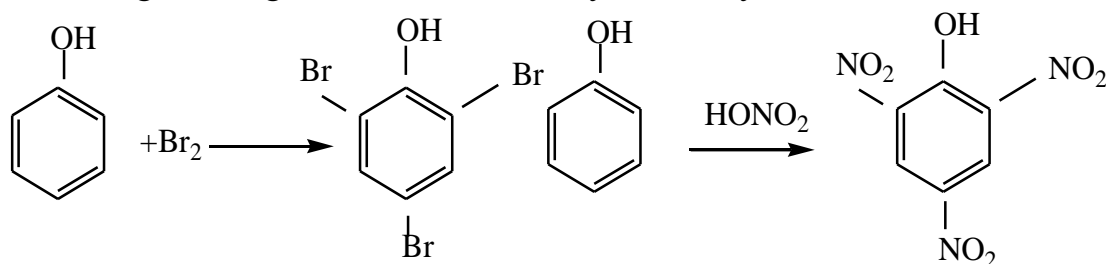
SPIRTLAR VA FENOLLAR.

Fenollarning gidroksil guruhiga va xalqaga boradigan reaksiyalar

Fenol kislota xususiyatiga ega, buning sababi kislorod atomidagi erkinjuft elektronlar benzol yadrosiga tortilishi natijasida kislorod atomida elektronlar zichligi kamayadi va gidroksil gruppada vodorod atomi harakatchan holatda bo'lib qoladi. Shuning uchun, ularning dissotsilanish konstantasi suvnikidan yuqori bo'lib, o'yuvchi natriy eritmasi bilan fenolatlar hosil qiladi.



Molekulada kislorod atomidagi erkin juft elektronlarning benzol yadrosiga siljishi natijasida benzol halqasining orta- va para-holatlarida elektron zichligi ortadi, shuning hisobiga o'rin olish reaksiyalari ro'y beradi.



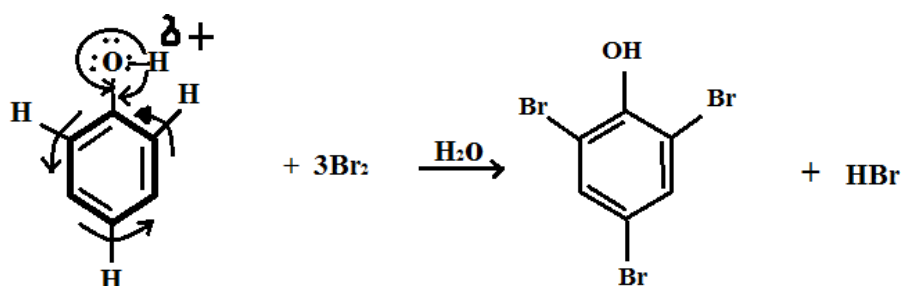
Pikrin kislota, kislota kuchi bo'yicha xlorid kislotaga yaqin turadi, bunga sabab molekuladagi nitrogruppalar kislorod atomidan elektronlarni benzol yadrosiga tortadi. Oqibatda gidroksil gruppada kislorod bilan vodorod o'rtasidagi oddiy bog' kuchsizlanib qoladi. Natijada, molekula oson dissotsilanadi.

Fenolga bromli suv ta'siri

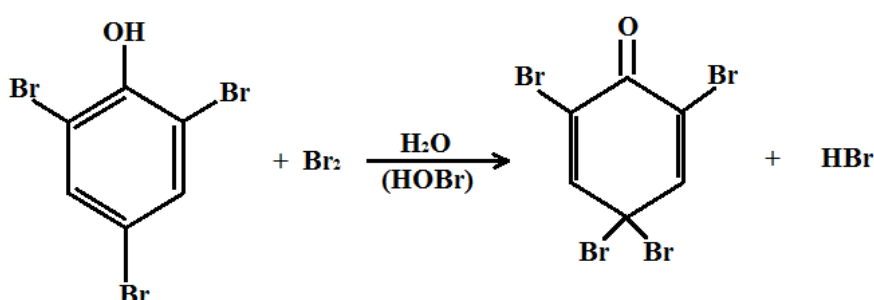
Proborkaga 0,1 g fenol solib ustiga 2ml suv quyamiz va to'la eriguncha aralashtiramiz. Eritma ustiga tomchilatib to o'ziga xos hidli tribromfenolning oq bulut simon cho'kmasi hosil bo'lguncha bromli suv qo'shamiz. Agarda aralashtirib turib bromli suvni qo'shishda davom ettirsak oq cho'kma sariq rangli cho'kmaga aylanadi.

Fenoldagi gidroksil kislorodi tashqi electron qavatidagi erkin electron juftlari buluti halqaning harakatchan π – elektron buluti bilan ta'sirlashib benzol halqasiga qarab siljiydi va uning elektron zichligini asosan orto-va para – holatlarda ko'paytiradi. Natijada elektrofil o'rin olish reaksiyalari shu holatlarda benzolga nisbatan juda oson boradi. Brom ta'sirida uchta vodorod oddiy sharoitda bromga

almashinadi:



Ortiqcha miqdorqagi bromli suv ta'sirida suvda yomon eriydigan sariq rangli 2,4,6- tetrabromsiklogeksan oksidga aylanadi. Bunda u bromli suv ta'sirida oksidlanadi ham:



Benzol hosilalarining bu xususiyatini laboratoriya sharoitida ancha oson amalga oshadigan, kuzatiladigan reaksiyalari yordamida ham ko'rish mumkin.

№ 22 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

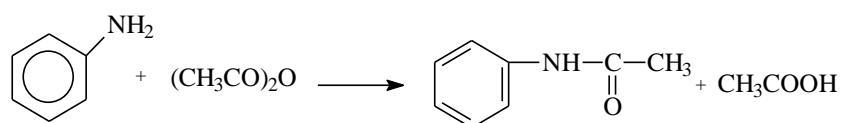
KARBON KISLOTALARNING HOSILALARINI SINTEZ QILISH.

Atsetanilin sintezi

100 ml sig'imli konussimon kolbaga 4,5 ml anilin va 20 ml suv quyiladi. Hosil qilingan emulsiyaga 6 ml sirka anhidrid qo'shiladi. Kolbaga probkali havo sovutgich kirgiziladi va suv hammomida qizdiriladi (suvning temperaturasi 70 - 80⁰C), vaqti - vaqti bilan aralashma yaxshilab chayqatib turiladi. Kolbadagi modda eritmaga o'tgach (taxminan 10 daqiqadan keyin), kolba oldin havoda, so'ngra muz va suv aralashmasi solingan hammomda sovutiladi. Hosil bo'lgan cho'kma – atsetanilid Byuxner varonkasida filtrlanadi, filtirda muzli ozroq suv bilan yuviladi va filtr qog'oz orasiga olib quritiladi. Atsetanilidni suvdan qayta kristallab olish mumkin uning miqdori 5,5 ga teng.

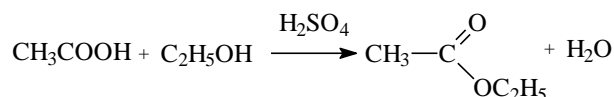
Atsetanilid (N - fenilatsetamid, antifebrin, N – atsetilanilin, sirka kislotaning fenilamidi) - rangsiz, hidsiz, kristall modda. Suvda rombik bargchalar ko'rinishida kiristallanadi. Efirda, xloroformda metanolda yaxshi eriydi. Molekulyar massasi

135,17; suyuqlanish temperaturasi 114⁰C; qaynash temperaturasi 305⁰C; zichligi 1,0261 gr/sm³.



Etilatsetat sintezi

Vyurs kolbasiga 2,5 ml etil quyib, ustiga extiyotlik bilan aralashtirib turib 2,5 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi. Shundan keyin kolba oqimi pastga qiya qilib, suvli sovutgich ulanadi. Tomizgich voronkali probirka bilan kolba og'zini berkitib, kolbaga moy hammomida 140 C gacha qizdiriladi (termometr hammom ichiga tushib turishi kerak). Qizdirilgan suyuqlikka asta - sekin voronka orqali 20 ml etil spirt, 20 ml muz sirka kislota aralashmasi 2 soat davomida qo'shiladi va 140⁰C da hosil bo'layotgan etilasetat xaydaladi (yuqori temperaturada qo'shimcha modda dietil efirining hosil bo'lishi ko'payadi). Reaksiya tamom bo'lgandan keyin tarkibida sirka kislota qo'shimchasi bor distilyat natriy karbonatning konsentrlangan eritmasi bilan neytrallanadi. Natriy karbonat eritmasi asta - sekin shisha tayoqcha bilan suyuqlikni aralashtirib turib qo'shiladi (CO gazining ajrablib chiqishi natijasida aralashma ko'piradi). Aralashmaning efir qisimiga tushirilgan ko'k lakmus qog'oz qizarguncha soda eritmasi qo'shiladi. Sirkaetil efir pastgi suv qavatdan ajratgich voronka yordamida ajratiladi va u kalsiy xloridning to'yingan eritmasi (8 ml suvda 8 gr kalsiy xlorid eriydi) bilan chayqatib aralashtiriladi. Efirni ajratib kalsiy xlorid bilan quritiladi va suv hammomida haydaladi. 71 – 75 C da sirka etil efir, etanol va suvdan iborat azeotrop aralashma haydaladi. 75 – 78 C da toza sirkaetil efir haydaladi. Uning unumi 20 g. Sirkaetil efir xushbo'y hidli, rangsiz suyuqlik. Efir, etanol, xloroform, benzol bilan aralashadi, suvda kam eriydi. Molekulyar massasi 88,10; suyuqlanish temperaturasi – 83,6 C; qaynash temperaturasi – 77,15 C d 0,901; n 1,372.



№ 23 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

AMINOBIRIKMALAR.

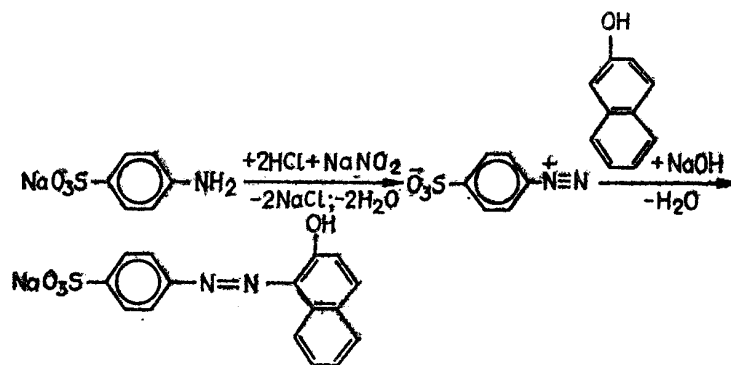
β – naftoloranj sintezi

Stakanda 10 ml 10 % li o'yuvchi natriyning eritmasidan 1 gr β - naftol qizdirib eritiladi (eritma № 1).

Boshqa stakanda 1,5 gr sulfanil kislota (yoki 1,24 gr suvsiz quruq kislota) 3 ml 10 % li o'yuvchi natriy eritmasida qizdirib eritiladi. Bu ishq oriy eritmaga 0,5 gr

natriy nitritning 6 ml suvdagi eritmasi quyiladi. Eritma sovutilgandan so'ng, aralashtirib turilgan holda, muz bilan sovutilgan 12 ml 2 n xlorid kislota eritmasiga asta – sekin quyiladi (eritma № 2). So'ngra eritma № 2 ga muz bilan sovutilgan eritma № 1 ni quyib, 30 minut aralashtirib turiladi va unga 3,5 gr osh tuzining to'yingan eritmasi solinadi.

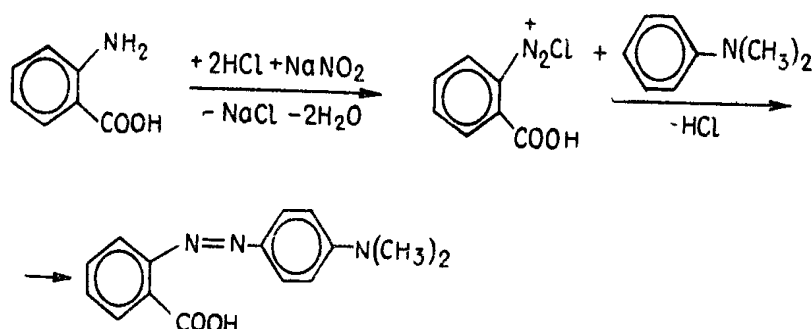
β - naftoloranj to'q sariq kristall holdagi cho'kmaga tushadi. U filtrlanib, sovuq suv bilan yuvilib, filtr qog'ozlari orasida quritiladi. Miqdori 2 gr atrofida.



Metiloranj sintezi

4 g antranil kislota 12,5 ml 8% li natriy gidroksid eritmasida stakanda eritiladi va unga 2 g natriy nitritning 25 ml suvdagi eritmasi qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritma muzli suvda 0°C gacha sovutiladi, u boshqa stakandagi 12,5 ml 8% li xlorid kislota eritmasiga asta - sekin quyiladi. Diazoeritma 10 - 15 minut aralashtiriladi va $0 - 5^\circ\text{C}$ gacha sovutilgan 3,2 ml dimetilanilinning 25 ml 4% li xlorid kislota eritmasiga aralashtirib turib quyiladi. Bir soatdan so'ng reaksiya aralashmaga ishqoriy muhit hosil bo'lguncha 8% li natriy gidroksid eritmasidan qo'shiladi. Odatda, bunda bo'yoqning natriyli tuzi cho'kmaga tusha boshlaydi (agar bu hol kuzatilmasa, unga bir oz natriy xlorid qo'shiladi). 3 - 4 soatdan so'ng cho'kma filtrlanadi va 40°C da quritiladi. Bo'yoq natriyli tuzining miqdori 4,5 g.

Metil qizil (n - dimetilaminoazobenzol - o - karbon kislota) - qizil binafsha rangli kristall modda, yoki qizil - qo'ng'ir poroshok, suvda qiyin eriydi, qaynoq spirta yaxshi eriydi. Molekulyar massasi 291,28. Kislota - ishqorli rangli indikator sifatida ishlatiladi. Rangining o'tish chegarasi pH 4,2 dan 6,2 gacha (qizildan sariq ranggacha).



№ 24 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

KOLLOID ERITMALARINI OLINISHI VA ULARNI TOZALASH USULLARI.

Kanifol zolini olish.

Ishning bajarilishi.

10 ml suvga aralashtirib turilgan xolatda 5-6 tomchi 2 %li etil spirdagi kanifol eritmasidan tomiziladi. Kanifolning ok sutsimon zoli xosil bo'ladi. Xosil bo'lgan kanifolning suvdagi zolida kolloid zarracha manfiy zaryadlangan bo'ladi.

Oltinugurt zoli.

10 ml suvga 0,5 ml oltinugurtning atsetondagi eritmasidan qo'shiladi. Oq-ko'kish rangli kolloid zarrachasi manfiy zaryadli oltinugurtning zoli xosil bo'ladi.

Oltinugurt zoli.

10 ml suvga aralashtirib turilgan xolatda oltinugurtning spirdagi eritmasidan tomchilatib qo'shiladi. Natijada manfiy zaryadlangan kolloid zarrachali oltinugurtning suvdagi zoli xosil bo'ladi.

Parafin zoli.

10 ml suvga parafinning etil spirdagi eritmasidan 1 ml.ni tomchilatib qo'shiladi. Shulalanuvchi parafinning suvdagi zoli xosil bo'ladi. Zolning kolloid zarrachasi manfiy zaryadlangan bo'ladi.

№ 25 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

ELEKTR YURITUVCHI KUCH.

Ishning maqsadi: Potensiallar farqini kompensasiya usuli bilan aniqlovchi asbob va elektrodlar bilan tanishish. Mis-rux galvanik elementining elektr yurituvchi kuchini aniqlash. Ayrim elektrodning potensialini o'lchash.

Jihoz va reaktivlar: Cu, Zu, NI plastinkalar, CuSO₄, ZuSO₄, NiSO₄ ning 1 M li eritmalari, elektrolit koprik, galvanometr, stakanlar.

Topshiriqlar: 1.Mis-rux galvanik elementini yasash va uning e.y.k ini aniqlash; 2.Rux-nikel galvanik elementini o'rganish.

Ishning borishi: 1. Mis- rux galvanik elementini yasash uchun biror kichikroq stakanga mo'l miqdorda 1 M li rux sulfat eritmasidan quyiladi va unga rux plastinka tushiriladi. Ikkinchi shunday stakanga esa, 1 M li mis sulfat eritmasidan to'lguncha quyib, unga mis plastinka tushiriladi. Ikkala stakanlarni ham taglikka qo'yib,

eritmalarini elektrolit ko`prik yordamida tutashtiring. Elektrolit lar KCl ning to`yingan eritmasi va agar-agarining aralashmasidan iborat. Plastinkalar o`tkazgich yordamida galvanometr ga ulanadi. Galvanometr strelkasini og`ishi kuzatiladi Rux va mis elektrodning normal elektrod potentsiali qiymatlari yozib olinadi va tashqi zanjirdagi tokning yo`nalishi aniqlanadi. Elektrodalarda yuz berdigan kimyoviy reaksiyalar tenglamasini va umumiy oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi tenglamasini yozing. Normal elektrodning qiymatlari asosida rux-mis galvanik elementining E.Y.K ni aniqlang.

№ 26 LABORATORIYA MASHG'ULOTI I

DISPERS SISTEMALARNING ELEKTR XOSSALARI.

Elektroforez xodisasini kuzatish.

Ishning maqsadi. elektroforez xodisasini o`rganish.

Kerakli jixozlar za reaktivlar. Ikkita shisha turubka diametr-20mm; akkumulyator batareyasi, loy parchasi, kvarts qumi, distillangan suv.

Ishning borishi. O`lchami 8x15 sm.li loy parchasiga 1.5-2 sm.li shisha naychani o`rnatiladi. Bu naylarga balandligi 0.5 sm. atrofida tozalab yuvilgan kvarts qumi solinadi va ikkala nayga bir xil balandlikda (qumdan 2-3 sm baland qilib) suv quyiladi. Ikkala trubkaga platinali yoki misli elektrodlar o`rnatiladi va akkumulyator batareyasiga ulanadi. Akkumulyator batareyasini kuchlanishi 2 V bo`lishi kerak. Bir necha vaqt o`tgach, musbat elektrod tushirilgan naydagi suv loyqalanadi: loy zarrachalari sekin asta ko`tarilib suvda suspenziya hosil qiladi. Lekin shu bilan bir vaqtda bu naydagi suv kamaya boradi, manfiy elektrodli nayda esa suv ko`tarila boshlaydi. Buni sababini tushintiring va loyni zaryadini aniqlang.

Kapillyar analizi yordamida kolloid zarracha zaryadini aniqlash.

Ishning maqsadi: Kolloid zarracha zaryadini aniqlash usuli bilan tanishish.

Kerakli jixoz va reaktivlar. Kichkina stakanlar, distillangan suv, shisha tayoqcha, kley, shtativ, fil`tr kog`ozi, lineyka, AgCl- zoli, Fe(OH)₃ - zoli, Berlin lazuri.

Ishning borishi. Ba`zi bir moddalarni (tsellyuloza, helk, oyna, qum va boshqalar) suvga tushirilganda manfiy zaryadlanib qoladi. Kapillyar analiz ham shu xodisaga asoslangandir. Fil`tr qog`ozni suvga tushirilganda, suv fil`tr kog`oz kapillyarlari orqali yuqoriga ko`tariladi. Agar suvda manfiy zaryadli kolloid zarracha bo`lsa, u fil`tr kog`oz kapillyarlari orqali tortilmaydi, balki yuqoriga xarakat qiladi. Agar zarracha musbat zaryadli bo`lsa, yuqoriga xarakat qilmaydi, balki qog`oz

yuzasiga cho'kib (o'tirib) qoladi.

SHu usulda zollardagi kolloid zarrachaning zaryadini aniqlash mumkin. Ayniqsa, rangli moddalar aralashmasini analiz qilishda xam kapillyar analizidan foydalanish mumkin. Buning uchun qalin va dag'al fil'tr qog'ozini kengligi 1,5-2 sm bo'lgan xolda uzun qilib qirqib tayyorlanadi. So'ng stakanlardagi zollarga tushiriladi. Birinchi stakanga $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -zoli, 2-chi stakanga AgS1 -zoli, 3- chi stakanga buyoklardan bnrining suyultirnlgan eritmasi kuyiladi. Fil'tr kogoslarining nkkinchm uchuni gorizonta xolda kuyilgan shisha nayga kley yordamida yopishtiriladi, Stakandagi kogoslar bir-biriga va stakan devoriga tegmasligi kerak. Bir soatdan sung lineyka yordamida zollarning qog'ozda ko'tarilgan dog'lari balandligi xisoblanadi. Suvning namligi xisobga olinmaydi. Rangning balandligiga qarab zolning zaryadi to'g'risida xulosa chiqariladi.

Kolloid zarrachalar zaryadining ishorasini aniqlash.

Stakandagi mishyak (III) –sulfidi va temir (III) –gidroksidi zollari eritmalariga lentasimon filtr qofozi (eni 1,5–2 sm) tushiriladi. Bir soat vaqt o'tgandan keyin filtr qofozi bo'ylab ko'tarilgan zarrachalar (oqib chiqish) balandligi xisoblanadi va bu orqali tekshirilayotgan zollar zarrachalarining zaryadi aniqlanadi.

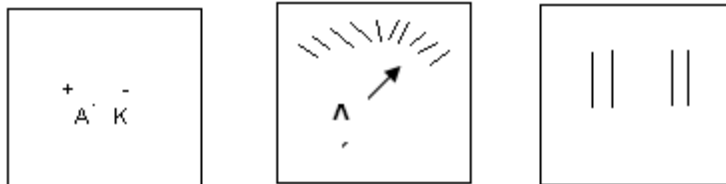
№27 LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

ELEKTR O`TKAZUVCHANLIK.

Kerakli asbob va reaktivlar: Akkumulyator, grafitdan yasalgan elektrodlar, stakan, HCl , H_2SO_4 , CH_3COOH , KCl , HNO_3 , Na_2SO_4 , CH_3COONa eritmaları.

Ishni bajarish tartibi:

a) Akkumulyator (2-4V), ampermetr (3-5 A)ga grafitdan yasalgan elektrod olib, aylana qilib kesilgan fanergajoylashtiring. Asbobni rasmda ko'rsatilgandek qilib yifing.



Grafitli elektrodlanga sterjenning yuqori qismini zich qilib berkitadigan rezina trubka kiygizilgan bo'lishi kerak. Uchta stakanga 100 ml dan 1N li xlorid kislota, sulfat kislota va sirka kislota soling. Xlorid kislota solingan stakanga rasmdagidek qilib, elektrodlangi joylashtiring. Ampermetr ko'rsatkichini yozib oling.

Shu tajribani navbatma –navbat sulfat kislota va sirka kislota bilan xam o`tkazing, va ampermetrning ko`rsatkichini belgilang. Elektrodlarni bir eritmada ikkinchi eritmaga tushirishdan oldin ularni distrlangan suv bilan yaxshilab yuving. Tekshirilayotgan kislotalarning elektr o`tkazuvchanligini taqqoslang va ularning nisbiy kuchlari xaqida xulosa chiqaring.

Olingan natijalarni jadvalga yozing

№	S, ekv/l	R,Om	κ , $\text{sm} \cdot \text{sm}^{-1}$	λ , $\text{sm} \cdot \text{sm}^2 \cdot \text{ekv}^{-1}$

$$L=1/R$$

$$\kappa = 1/\rho$$

$$\lambda = \kappa \cdot V, \quad \lambda = \kappa \cdot 1000 / c$$

R- qarshilik, Om

L- elektr o`tkazuvchanlik, Om^{-1}

ρ – solishtirms qarshilik, Om

κ – (kappa) – solishtirma elektr o`tkazuvchanlik, $\text{sm} \cdot \text{sm}^{-1}$

c – konsentratsiya, ekv/l

V - eritma xajmi, l

λ – ekvivalent elektr o`tkazuvchanlik, $\text{sm} \cdot \text{sm}^2 \cdot \text{ekv}^{-1}$

№ 28 LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

ADSORBSIYA.

Ishning maqsadi: Sirt aktiv moddalarning sirt tarangligini eritma gaz chegarasida aniqlash orqali adsorbtsiya va adsorbtsion qavatning xarakteristikasini o`rganish.

Ishning bajarish tartibi: 1. Sirt aktiv moddaning biri ikkinchisidan 2 marta ko`proq suyultirilgan bir-necha konsentratsiyali eritmaları (0,02; 0,04; 0,06; 0,08 va 0,1 M) tayyorlanadi. Stalgmometr usulda sirt aktiv moddaning turli konsentratsiyali eritmalarining sirt tarangligi aniqlanadi. Tajriba eng kichik konsentratsiyali eritmada boshlanib yuqori konsentratsiyali eritma bilan tugatiladi. Tajriba natijalari aniq chiqishi uchun xar bir eritmani kamida 2-3 marta takrorlab, o`lchab natijalarning o`rtachasini olish kerak. Suvning ham tomchilari sonini aniqlash zarur. Shundan so`ng har bir eritmaning sirt tarangligi quyidagi formula bo`yicha xisoblanadi:

$$\sigma = \sigma_{H_2O} \frac{N_{H_2O} d}{N d_0}$$

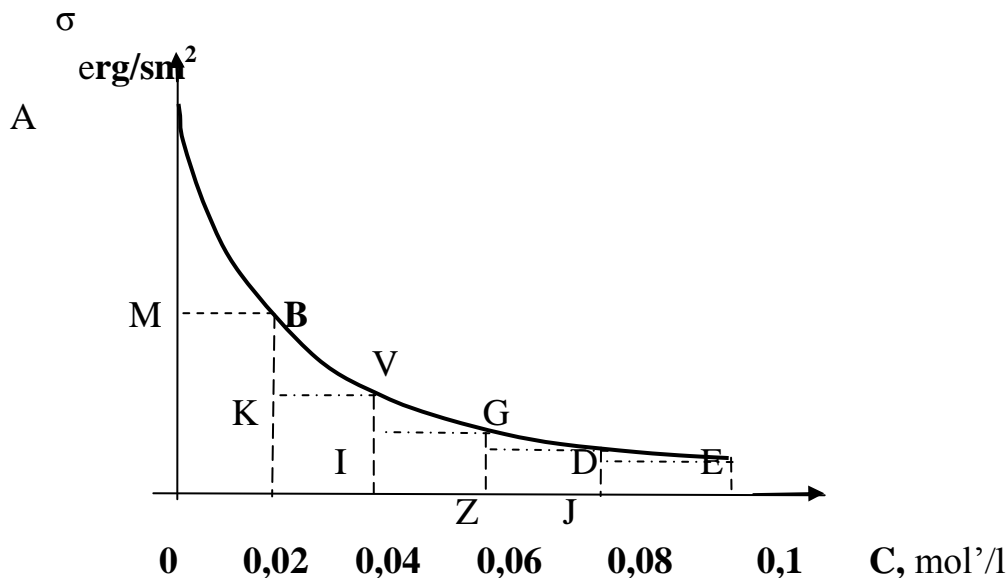
bu yerda σ_{H_2O} - 20° S da 72,56 erg/sm²; N_{H_2O} - suvning tomchilar soni; N – sirt aktiv moddaning tomchilar soni.

Tajriba natijalari jadvalga tushiriladi.

Sirt tarangligi izotermasida gi nuqtalar	S, mol' / l	N_{H_2O}	N	σ erg/s m ²	$S_{o'rt}$	$-\frac{\Delta\sigma}{\Delta C}$	$G \cdot 10^7$ mol'/s m ²	$\frac{C}{\Gamma} \cdot 10^7$	G^∞ mol'/s m ²	S_0 sm ²	q
A	0,00										
B	0,02										
V	0,04										
G	0,06										
D	0,08										
E	0,10										

2. Millimetrli qog'ozga $\sigma \sim C$ bog'liqlik izotermasi chiziladi.

Abstsissa o'qiga C_i mol'/l (10 mm masshtabga 0,01 m konsentratsiya qo'yish qulay) va ordinata o'qiga σ_i erg/sm² (5 mm - 1 erg/sm²) ordinata o'qining boshlanishiga nol' emas, tajribada topilgan sirt tarangligi - σ ning eng kichik qiymatini qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi.



Sirt taranglik izotermasi.

3. Adsorbtsiya qiymati- Γ ni topish uchun sirt tarangligi izotermasidan $\frac{\Delta\sigma}{\Delta C}$ ni

topib Gibbs tenglamasiga qo'yishimiz kerak va xosil bulgan Γ ni qiymati, o'rtacha konsentratsiyaga ($S_{o'rt}$) yaqin bo'ladi. $S_{o'rt}$ - ni quyidagicha xisoblash mumkin,

masalan,

$$C_{o'rt} = \frac{C_A + C_B}{2} = \frac{0 + 0,02}{2} = 0,01 ; \quad \text{B va V nuqtalar orasidagi}$$

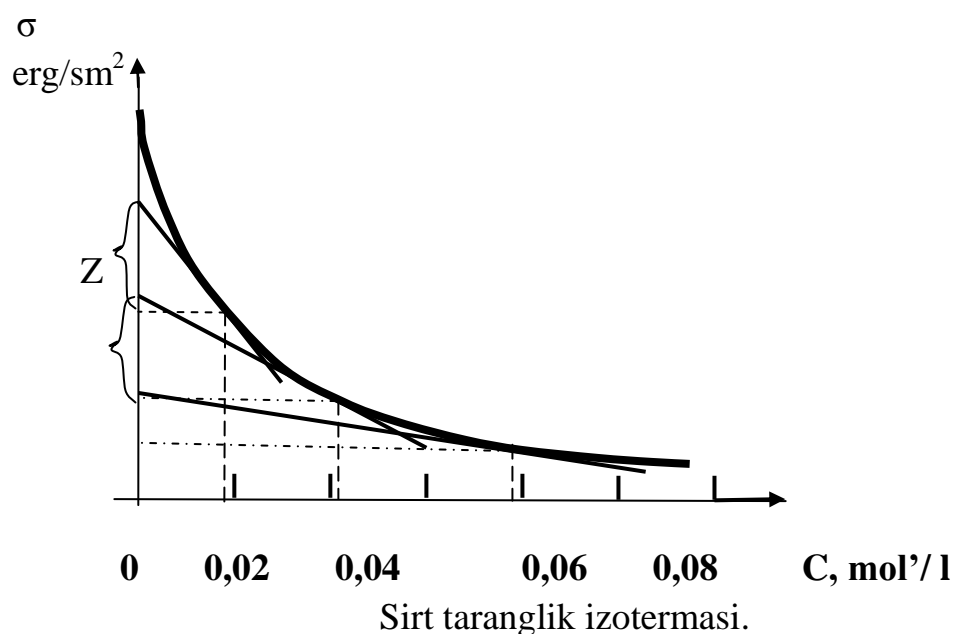
o'rtacha konsentratsiya esa $C_{o'rt} = \frac{C_A + C_B}{2} = \frac{0,02 + 0,04}{2} = 0,03 ;$ va xokazo tarzda topiladi.

$\frac{\Delta\sigma}{\Delta C}$ ni katetlar nisbatidan topiladi, ya'ni $\frac{\Delta\sigma}{\Delta C} = \frac{AM}{BM}; \frac{BK}{BK}; \frac{BI}{GI}; \frac{\Gamma Z}{DZ}; \frac{DZ}{EJ}$ va xokazo tarzda.

SHunday o'ilib 5 xil $S_{o'rt}$ dan Γ -ni qiymati xisoblanadi, ya'ni

$$\Gamma_1 = \frac{C_{o'rt}^1}{RT} \cdot \frac{AM}{BM}; \quad \Gamma_2 = \frac{C_{o'rt}^2}{RT} \cdot \frac{BK}{BK}; \quad \text{va xokazo.}$$

Adsorbtsiya qiymati (Γ)ni boshqacha usulda, ya'ni sirt tarangligi izotermasiga urinma o'tkazish orqali topish mumkin. Buning uchun sirt tarangligi izotermasining bir necha nuqtalaridan ordinata o'qini kesishgunga qadar urinma o'tkaziladi.



$\sigma - c$ diagrammasida ko'rsatilganidek urinma otkazilgan nuqtalardan abstsissa o'qiga parallel qilib ordinata o'qiga qadar to'g'ri chiziq o'tkaziladi va ordinata o'qiga urinma bilan shu urinmadan o'tkazilgan to'g'ri chiziq oraligi Z

o'lanadi. SHu oraliq uzunligi Z sirt taranglik birligi va $u = -C \frac{\Delta\sigma}{\Delta C}$ ga teng,

bundan $\Gamma = \frac{Z}{RT}$;

SHunday qilib, o'tkazilgan urinmalarga to'g'ri keladigan xamma kontsentratsiyalar uchun Γ ni qiymati xisoblanadi va Γ ni C ga bog'liqlik $\Gamma = f(C)$ izotermasi chiziladi.

Agar $\Gamma = f(C)$ izotermasi hamma kontsentratsiyalarda ham bir xil qiymatga ega

bo'lsa (ya'ni $-\frac{\Delta\sigma}{\Delta C}$ nisbat musbat qiymatli) u xolda adsorbilanish izotermasini

Lengmyur formulasi bilan ifodalanadi.

Topshirik: Olingan natijalar asosida adsorbtsiya izotermasini chizing va xulosa qiling.

1. Aktivlangan ko'mir sirtiga sirka kislotaning adsorbilanishini o'rganish.

Ishning maqsadi: Solishtirma adsorbtsiyani xisoblash va adsorbtsiya izotermasini chizish.

Ish uchun kerakli reaktiv va idishlar. 150 ml xajmli konussimon kolbalar, 10-25 ml xajmli pipetkalar, titrlash uchun byuretkka, aktivlangan ko'mir, fenofalein eritmasi, sirka kislota va 0,1 N NaOH eritmasi.

Ishning bajarish tartibi: Buning uchun 150 ml.li 5 ta konussimon kolba olib, pipetka yordamida 0,45 M. sirka kislota eritmasidan jadvalda ko'rsatilganidek suyultirish yo'li bilan quyidagi kontsentratsiyali eritmalar tayyorlanadi.

Kolba nomeri	1	2	3	4	5
Eritma xajmi, ml	80	75	65	60	55
Eritma kontsentratsiyasi, mol/l	0,025	0,05	0,1	0,3	0,45

Har qaysi kolbadagi kislotaning aniq kontsentratsiyasini (C_0) aniqlash uchun pipetkada 1- kolbadan 30 ml, 2 kolbadan 25 ml, 3 kolbadan 15 ml, 4 kolbadan 10 ml va 5 kolbadan 5 ml kislota eritmasidan aniq o'lchab olib, fenolftalein ishtirokida 0,1 N NaOH eritmasi bilan titrlanadi. Titrlashni och pushti qizil rang xosil bo'lguncha davom ettiriladi va xaqiqiy kontsentratsiya (C_0) ni quyidagi formula asosida topiladi:

$$V_{k-ta} \cdot C_{0\ k-ta} = V_{ishqor} \cdot C_{ishqor}$$

bu erda V_{k-ta} , V_{ishqor} va C_{ishqor} ma'lum bo'lganda $C_{0\ k-ta}$ topiladi:

$$C_{0\ k-ta} = \frac{V_{ishq} \cdot C_{ishq}}{V_{k-ta}}$$

SHundan so'ng har qaysi kolbada qolgan 50 ml eritma ustiga 1 g dan aktivlangan ko'mir solinib toza probkalar bilan og'zi yopilib 25 minut davomida yaxshilab chayqatib turiladi va toza kolbalarda aloxida-aloxida fil'trlanadi. Fil'tratning dastlabki ulushlari (taxminan 5-6 ml) to'kib tashlanadi. Fil'tratning qolganini har biridan pipetka yordamida 10 ml miqdorida namuna olib 0,1 N NaON eritmasi bilan titrlab adsorbtsiyadan keyingi sirka kislota konsentratsiyasi (C) yuqoridagidek formula yordamida topiladi:

$$C_{0\ k-ta} = \frac{V_{ishq} \cdot C_{ishq}}{V_{k-ta}}$$

Olingan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi.

Kol bal ar №	V ₀ ml	C ₀ Mol'/l	V ml	C Mol'/l	m ₀ mmol'	m mmol'	Γ = X/m Mol'/g	A %	lg C	lg X/m	K	n	Γ = X/m Mol'/s m ²

bu erda, V₀ - 0,1 N NaON eritmasining sirka kislotasi boshlang'ich konsentratsiyasini titrlash uchun sarflangan xajmi, ml.

C₀ - sirka kislota eritmasining adsorbtsiyadan oldingi boshlang'ich konsentratsiyasi, mol'/l.

V - 0,1 N NaON eritmasining sirka kislotasi eritmasining adsorbtsiyadan keyingi konsentratsiyasini titrlash uchun sarflangan xajmi, ml.

C - sirka kislotasi eritmasining adsorbtsion muvozanat konsentratsiyasi, mol'/l.

m₀ - adsorbtsiyadan oldingi eritmadagi sirka kislotasining miqdori, mmol'; u quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$m_0 = \frac{50 \cdot C_0}{1000}; \text{ mol'}$$

olingan qiymatni 1000 ga ko'paytirib mmol' xosil qilinadi;

t - adsorbtsiyadan keyingi eritmadagi (adsorbtsion muvozanat vaqtdagi) sirka kislotasining miqdori, mmol'; quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$m = \frac{50 \cdot C_0}{1000}; \text{ mol'}, \quad \text{mol}' \cdot 1000 = \text{mmol}';$$

Γ - sirka kislotaning 50 ml eritmasidan 1 g ko'mirga adsorbilangan miqdori, uni quyidagi formulalar asosida xisoblanadi.

$$\Gamma = \frac{(m_0 - m) \cdot 50}{1000}; \quad \frac{\text{моль}}{г}; \quad \text{yoki} \quad \Gamma = \frac{(C_0 - C) \cdot 50}{1000}; \quad \frac{\text{моль}}{\text{см}^2};$$

a- adsorbtsiya protsenti quyidagicha topiladi:

$$a = \frac{(m_0 - m) \cdot 100}{m_0} \% ; \quad \text{yoki} \quad a = \frac{(C_0 - C) \cdot 100}{m_0} \% ;$$

Ikkala formula bo'yicha topilgan adsorbtsiya bir-xil qiymatga ega.

K va **n** - Freyndlix teiglamasidagi doimiyliklar, olingan natijalarga asoslanib millimetrlilik qog'ozga sirka kislotaning adsorbtsiya izotermasi (1-rasm) chiziladi, buning uchun abstsissa o'qiga «C» va ordinata o'qiga « Γ » ning qiymatlari qo'yiladi.

K va **n** - larning qiymatlarini topishda grafik usuldan foydalanamiz.

Buning uchun Freyndlix tenglamasini logarifmik shaklda ifodalasak $\lg \frac{x}{m}$ va $\lg C$

o'zgaruvchilarga nisbatan to'g'ri chiziq tenglamasini olamiz: $\lg \frac{x}{m} = \lg K + \frac{1}{n} \lg C$

bundan, abtsissalar o'qiga $\lg C$ ordinatalar o'qiga $\lg \frac{x}{m}$ qiymatlarini qo'yib, to'g'ri chiziqda yotuvchi nuqtalar olinadi (2-rasm). Grafiqda to'g'ri chiziq ordinata o'qi bilan kesishadi. Koordinata boshidan to'g'ri chiziq kesishgan ergacha oraliq **lg K** ni qiymatiga to'g'ri kelsa, shu to'g'ri chiziqning burchak katangensi «**n**» ning qiymatiga teng bo'ladi.

№ 29 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

POLIMERLARNI MOLEKULYAR MASSASINI ANIQLASH.

Ishning maqsadi: Turli xil konsentrsiyali polimer eritmalari qovushqoqligini aniqlab, molekulyar massani hisoblash.

Reaktivlar: poliakrilamid, polivinilpirrolidon, polistiroil, polimetilmetakrilat yoki boshqa polimerlarni (o'qituvchi tomonidan beriladi) 0,2 g/100 ml konsentrsiyali eritmalari.

Jihozlar: termostat, modifikasiyalangan Ubbelode viskozimetri, sekundomer, pipetka (10 mlli), rezina naycha, rezina nok.

Ishning bajarilishi: Ishning bajarilishi uchun polimer, erituvchi va harorat kitobning ilova qismida keltirilgan jadvalga asosan tanlanadi. Bu jadvalda tajriba sharoiti uchun Mark-Kun-Xauvink tenglamasining **K** va **n** qiymatlari ham keltirilgan.

Avvalo toza quritilgan viskozimetrda erituvchi quyiladi va sharchaning

yuqori qismigacha, naycha berkitilib turgan holda, rezina nok bilan ko'tariladi, naychanning og'zi ochilganda erituvchi sharchadan viskozimetrning pastki qismiga oqib tusha boshlaydi. Sharchaning tepasiga qo'yilgan belgidan to kapillyarning yuqori qismidan oqib o'tish vaqti 3-4 marta sekundomer yordamida o'lchanadi.

Shundan so'ng toza, quritilgan viskozimetrga birinchi eritma quyiladi.

Eritmaning hajmi (odatda 7-8 ml) viskozimetrning kapillyar, yuqori va pastki sharchalarining to'ulishiga etarli bo'lishi kerak. Polimer eritmasi pipetka orqali aniq o'lchanishi lozim.

Birinchi quyilgan eritmani ham xuddi erituvchi bilan ishlangan tartibda viskozimetr sharchasidan o'tish davri o'lchanadi. Polimer eritmalarini suyultirish shu viskozimetrning o'zida bajariladi. Buning uchun dastlab olingan eritmaning ustiga teng hajmda pinetka orqali erituvchi quyiladi, 15 - 20 minut eritmani

muvozanatga kelguncha va uning harorati termostat haroratiga tenglashguncha kutib turiladi. Eritmani suyultirish kamida 3 marta amalga oshiriladi. Eritmaning har bir konsentrasiyasida bajariladigan ishlar xuddi yuqorida bayon etilganidek bajariladi.

Olingan natijalar jadvalga yoziladi:

№	Eritaning konsent-rasiyasi	Toza erituvchining oqish vaqti, sek, τ_0	Eritma-ning oqish vaqti, sek, τ_1	$\eta_{\text{nisb.}} = \frac{\tau_1}{\tau_0}$	$\eta_{\text{sol.}} = \frac{\tau_1}{\tau_0} - 1$	$\eta_{\text{ket.}} = \frac{\eta_{\text{sol.}}}{C}$

Topshiriq: Olingan natijalardan kel qovushqoqlikning konsentrasiyaga bog'liqlik grafigi chiziladi. Grafikdan karakteristik qovushqoqlik topiladi va Mark-Kun-Xauvink tenglamasi $[\eta] = KMa^\alpha$ dan foydalanib polimerning molekulyar massasi hisoblanadi. K va α larning qiymatlari ilovada keltirilgan jadvaldan olinadi.

№ 30 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

POLIMERLARNI BO'KISHI.

Rezina yoki jelatinaning bo'kish kinetikasini xajmiy usulda o'rganish.

Ishning maqsadi. Bo'kish jarayonining tezlik konstantasini aniqlash.

Ishning borishi. Rezinani bo'kishini turli organik erituvchilarda:

benzol, toluol, benzin, kerosin va boshqalarda o'rganish mumkin. Jelatinani esa suvda bo'kishini o'rganiladi.

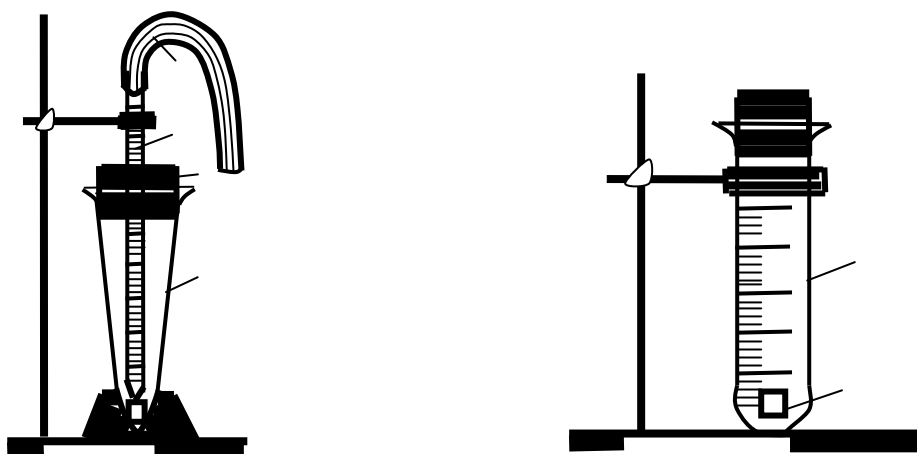
Bo'kish kinetikasini o'rganish asbobi (5-rasm) quruq bo'lishi kerak. Bo'kish kinetikasini yana ham soddaroq asbobda o'rganish mumkin (6-rasm).

Bo'kishni o'rganish uchun 1 sm chamasi rezinani teng yarimga bo'lib analitik torozida tortib olamiz va probirkaga solamiz. Mikropipetkaga kerakli miqdor erituvchidan (2-5 ml) olib, uni tik xolatda uchini probirka tagiga tekkizib o'rnatamiz va erituvchini yuboramiz. Tajriba boshlanishida bo'kish tez bo'lganligi uchun, erituvchi xajmini har 10, 20, 30, 50 min. oralig'ida, so'ng har 30 minutda o'lchab turamiz. Buning uchun mikropipetkaga erituvchini so'rib olib xajmini (V_τ) o'lchaymiz.

Bo'kkan namunani og'irligini m_τ , yutilgan erituvchining xajmi orqali topamiz:

$$m_\tau = m_0 + q = m_0 + \rho V_\tau$$

bu erda, m_τ - ayni vaqtdagi bo'kkan namunaning massasi, m_0 - quruq namunaning massasi, q - bo'kish vaqtida namuna yutgan suyuqlik massasi, ρ - suyuqlik zichligi, V_τ - suyuqlik xajmi.



Bo'kish kinetikasini o'rganish asbobi.

Endi bo'kish darajasi uchun quyidagi formulaga ega bo'lamiz va u orqali bo'kish darajasini topamiz:

$$\alpha = \frac{m - m_0}{m_0} = \frac{m_0 + \rho \cdot V_\tau - m_0}{m_0} = \frac{\rho \cdot V_\tau}{m_0}$$

Bukish jarayonini 2 - 2,5 soat mobaynida o'rganamiz. So'ng maksimal bo'kish darajasini (α_{\max}) aniqlash uchun bir sutkaga qoldirib qo'yamiz. Bo'kish jarayonini o'rganadigan asbobdagi probirkaning qopqog'i erituvchining uchib ketmasligini ta'minlaydi. α_{\max} 1g namunaning eng ko'p yutgan suyuqlik miqdoridir. Maksimal bo'kish darajasini uzoq vaqt sarflamay ham topish mumkin. Buning uchun nazariy

qismda ko'rsatilgan grafik usuldan foydalanamiz. (3-rasm). Olingan natijalar asosida bo'kish jarayonining tezlik doimiyligi (2) formula asosida, hamda grafik usullarda topiladi va jadvalga yoziladi.

Tajriba xarorati.....⁰ C

Bo'kishdan oldingi namunaning og'irligi m_0 qg.

Tajriba uchun olingan erituvchining xajmi V qml.

№	Bo'kish vaqti τ , min.	Yutilgan suyuqlik miqdori		Bo'kkan namunaning og'irligi m_τ , g.	Bo'kish darajasi (1g quruq namunaning yutgan suyuqlik miqdori, g) α_τ	Bo'kish doimiyligi K	
		Xajmi V_τ , ml.	Og'irligi $P = V_\tau \rho$, g			Formula usulida	Grafik usulida
1	0	0	0				
2	10						
.	20						
.	.						
.	.						
.	∞						

Topshiriq. Jadval natijalariga asoslanib α q $f(\tau)$ diagrammasini chizing va xulosa qiling.

$$d_{\text{benzol}}^{20} \text{ q } 0,879, d_{\text{benzol}}^{18} \text{ q } 0,881, d_{\text{toluol}}^{20} \text{ q } 0,864, d_{\text{toluol}}^{18} \text{ q } 0,866,$$

$$d_{\text{suv}}^{20} \text{ q } 0,9983, d_{\text{suv}}^{18} \text{ q } 0,9989, d_{\text{etanol}}^{20} \text{ q } 0,789, d_{\text{etanol}}^{18} \text{ q } 0,791 \text{ g/sm}^3$$

2. Jelatinaning suvda bo'kishiga P^H -ning ta'siri.

Tajribani boshlashdan avval bir necha bhlak jelatina plastinkalarini bir soatcha distillangan suvga solib qo'ying va suvdan olib, astagina fil'tr qog'ozi qatlami orasida quritib, byukschalarga solinadi. Nam jelatina plastinkalarini byukschalarga solinishining sababi, tortish vaqtida ular kurib kolmasligi uchun. Byukschalar aniq kilib tortib olingandan so'ng xar biriga 8 ml dan turli xil R^N -ga ega bo'lgan eritmalar quyiladi va 1 soatcha bo'kish uchun qo'yib qo'yiladi. So'ngra jelatina plastinkalarini eritmalaridan olib, fil'tr qog'ozi qatlami orasida quritilib tortiladi. Olingan natijalar asosida $\alpha q(R^N)$ diagrammasi chiziladi.

Topshiriqlar: Jelatinaning izoelektrik nuqtasini aniqlang.

3. No'xatning suvda bo'kishini tekshirish.

Avval byuksni quruq og'irligini o'lchab olamiz va unga o'lchab olingan 1 gr no'xat solamiz. Uning ustaga suv quyib, yarim soatcha koldiramiz. YArim soatdan so'ng byuksdagi suvni boshqa idishga olib, byuksni no'xat bilan birga tortamiz. Byuksga suv quyib yana 30 minut qoldiriladi. Bu ishni 3-4 marta takrorlanadi, Moddalarning dastlabki og'irligi m_0 , 30 minutdan keyingisi m_1 , 60 minutdan keynngisi m_2 va xokazo deb belgilab, shu vaqtlar uchun bo'kish darajalarini xisoblab topiladi. Olingan natijalar jadvalga yoziladi va bo'kish doimiysi

№	Oqsil nomi	Dastlabki og'irligi m_0, g	Bo'kish vaqtidagi og'irligi va bo'kish darajasi								Bo'kish doimiysi K
			30 min.		60 min.		90 min.		120 min.		
			m_1	α_1	m_2	α_2	M_3	α_3	m_4	α_4	
1	No'xat										
2	..										

Topshiriq. $A = f(\tau)$ grafigiyi chizing va xulosa qiling.

№ 31 LABORATORIYA MASHG'ULOTI

POLIAMFOLITLARNI IZOELEKTRIK NUQTASINI ANIQLASH.

Ishdan maqsad: viskozimetriya usuli bilan jelatinaning izoelektrik nuqtasini aniqlash.

Reaktivlar: jelatina, NaOH - ning 0,02 n suvdagi eritmasi, HCl ning 0.03 n suvdagi eritmasi.

Jihozlar: pH - metr, analitik tarozi. viskozimetr, sekundomer, rezinali nok, 50 ml.li stakan, 50 ml.li tubi yassi kolba, 25 m silindr, 20 ml.li byuretka 2 dona.

Ishning bajarilishi. Jelatinaning izoelektrik nuqtasini, ishqor va kislota bilan titrlash jarayonida, uning eritmasini qovushqoqligini o'zgarishiga qarab aniqlanadi. Jelatinani suvdagi 1% eritmasidan 50 ml tayyorlanadi; tayyorlashda doimiy aralashtirish va harorat $40^{\circ}C$ dan oshmasligi zarur.

20 ml tayyorlangan eritma olinib 0,03 n HCl eritmasi bilan titrlanadi, bir vaqt ichida eritmaning qovushqoqligini xuddi birinchi ishda ko'rsatilganidek o'lchanadi. Qovushqoqlik dastlabki eritma va titrlanish jarayonida pH—ning 4,75; 4,5 4, 4,25; 4,0; 3,5; 3,0; 2,5 va 2,1 qiymatlari atrofida o'lchanadi. Titrlash tugaganidan so'ng pH — metr elektrodleri distillangan suv bilan, viskozimetr esa issiq suv bilan yuviladi va distillangan suvning oqish vaqti topiladi.

Huddi shu tarzda jelatinaning yangi 20 ml eritmasi 0,02 n NaOH bilan titrlanadi. Qovushqoqlik dastlabki eritma pH ning 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0 qiymatlari atrofida o'lchanadi.

MUSTAQIL ISHI

Mustaqil ishni tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Mustaqil ishlar talaba ma'ruzada berilgan mavzularni yanada chuqurroq o'zlashtirishi, mavzuga oid bo'lgan, lekin ma'ruzada berilmagan ma'lumotlarni o'rganishi maqsadida beriladi.

Mustaqil ishlari uchun ajratilgan soatlar laboratoriya ishlari uchun tayyorgarlik ko'rish soatlaridan tashqari tuziladi.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan topshiriqlarni bajaradi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baxolanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borishdan iborat.

Uy vazifalarini tekshirish va baxolash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baxolash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan xar darsda amalga oshiriladi.

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va xajmi

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Soat
1.	Biogen elementlar va ularning ahamiyati.	4
2.	Kompleks birikmalarning organizmdagi roli.	4
3.	Fotosintez va fotokatalitik jarayonlar.	4
4.	Kislota-asosli muvozanatda eritma tarkibini aniqlash.	4
5.	Gidroliz doimiysi va gidroliz darajasini hisoblash.	6
6.	Biologik ahamiyatga ega bo'lgan bufer eritmalarini pH ni hisoblash.	6
7.	Titrlash usulining xalq xo'jaligidagi ahamiyati.	6
8.	Aromatik galogenbirikmalar. Nomlanishi, olinish usullari, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.	6
9.	To'yinmagan spirtlar. Olinishi. Xossalari. Vinil va propargil spirtlari. Hosilalari. Spirtlarning fiziologik xossalari.	6
10.	Ko'p atomli fenollar. Olinish usullar, xossalari va ishlatilishi. Fenollarni aniqlash usullari.	6
11.	Dikarbon kislotalar. Olinishi, malon efiri asosida sintezlar.	6

	Qahrabo kislotaning anhidridi, amidi. Adipin kislotaning naylon olishda xomashyo sifatida ishlatilishi.	
12	Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effektini xisoblash.	6
13	Tabiiy va sanoat oqava suvlarini tozalashda koagullanishni qo'llanilishi	6
14	Aerozellarning ekologiyaga ta'siri va uni ishlab chiqarishdagi ahamiyati	6
15	Fermentlar ishtirokida boradigan reaksiyalar	6
16	O'simliklarda boradigan fotosintez.	6
17	Kolloidlarning olinishi va xossalari.	6
18	Aggregativ va sedimentatsion barqarorlik va unga ta'sir kiluvchi omillar.	6
	Jami	100

GLOSSARIY

Atom – musbat zaryadlangan atom yadrosi bilan manfiy zaryadlangan elektronlardan tarkib topgan elektrneytral zarrachadir.

Alkimyo – IV asrdan XVII asrgacha faoliyat ko'rsatgan kimyo fanini rivojlanishida ijobiy rol o'ynagan arab alkimyosi va unga qarshi o'laroq, G'arbiy Yevropa alkimyosi reaksion, ilmga xilof oqim bo'lgan, cherkov bilan feodallar manfaati uchun xizmat qilgan oqimdir. Alkimyogarlarning butun harakati sirli «falsafiy tosh»ni axtarib topishga qaratilgan edi. Bu tosh go'yo noasl metallarni asl metalga aylantirishi, inson umrini uzaytiruvchi elektr yoki bu kasalliklarni davolash kerak edi.

Avogadro domiysi – $6,02 \cdot 10^{23}$ g/mol.

Alfa zarracha (α – zarracha) – musbat zaryadga ega bo'lgan zarracha bo'lib, uning massasi 4 uglerod birligiga teng, tezligi 20000 km/sek, geliy ionlari (He^{2+}) dan iborat.

Asosiy guruhcha – tipik elementlardan tashkil topgan elementlar qatoridir.

Aktinoidlar – VI davrda tartib raqamlari 90 ...103 bo'lgan 14 element aktinoidlar oilasini hosil qiladi.

Aktseptor – elektron juftini o'zining bo'sh orbitaliga qabul qiladigan atom yoki iondir.

Atomli yoki birinchi tartibdagi birikmalar – hosil bo'lishida valentlik qoidasiga bo'ysunadigan moddlardir. CuCl_2 , BF_3 , NH_3 , FeCl_3 kabi moddalar birinchi tartibdagi birikmalar qatoriga kiritiladi.

Anion komplekslari – markaziy ionining zaryadi uni qurshab turgan ligandlar zaryadlarining yig'indisidan kichik bo'lgan komplekslardir.

Ammiakatlar – o'zining ichki sferasida ammiak bo'lgan koordinatsion birikmalardir. Ammiak molekulasining har biri bittadan koordinatsion o'rinni egallaydi. Shuning uchun ichki sferada bo'ladigan ammiak molekular soni markaziy ionning koordinatsion soniga bog'liq bo'ladi. Mis, nikel, kobalt kabi elementlar juda barqaror ammiakatlar hosil qiladi.

Atsidokomplekslar – ligandlari kislota qoldiqlaridan iborat koordinatsion birikmalardir. Masalan, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Qo'shaloq tuzlar ham atsidokomplekslar jumlasiga kiradi, masalan, $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Alfa nurlar – musbat zaryadli zarrachalar oqimidir. Massasi 4 uglerod birligiga teng va tezligi esa 20000 km/sek atrofida bo'ladi.

Atom tuzilishining yadro nazariyasi – bu nazariyaga muvofiq atom markazida musbat zaryadli yadro joylashgan bo'lib, uning atrofida elektronlar aylanib yuradi. Atom tarkibining musbat zaryadli qismini ingliz olimi E. Rezerford alfa –

zarrachalarning tarqalishini o'rganish natijasida kashf etdi va 1911 yildi atom tuzilishining yadro nazariyasini taklif qildi.

Biokimyó – tirik organizmalarda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarni o'rganadigan fandır.

Bertollidlar – o'zgaruvchan tarkibli birikmalardir. Bertollidlarning tarkibi o'zgarib turadi va steziometrik nisbatlarga muvofiq kelmaydi. Masalan, uran (VI) – oksidning tarkibi odatda UO_3 formula bilan ifodalanadi. Haqiqatda esa uning tarkibi $UO_{2,5}$ dan UO_3 gacha bo'ladi va boshqalar.

Beta zarracha (β – zarracha) – manfiy zaryadga ega bo'lgan zarracha bo'lib, uning

Vodorod ko'rsatgich – eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasining teskari ishora bilan olingan unli logarifmi vodorod ko'rsatgich yoik rN deb ataladi. «Vodorod ko'rsatgich» tushunchasini 1909 yilda daniyalik kimyogar Syorensen kiritgan.

Guruh – elementlarning davrlar bo'yicha taqsimlanishi natijasida vertikal yo'nalishda bir – biriga o'xshash elementlar oilasining vujudga kelgan qatoridir.

Geterogen sistema – fizikaviy yoki kimyoviy xossalari jihatidan o'zaro farq qiladigan va bir – biridan chegara sirlari bilan ajralgan ikki yoki bir necha qismlardan yoki bir necha fazadan tuzilgan sistemadir.

Gomogen sistema – fizikaviy yoki kimyoviy xossalari jihatidan o'zaro farq qilmaydigan va bir – biridan chegara sirlari bilan ajralmagan, bir fazadan iborat sistemadir.

Gomogen kataliz – reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator bir fazali sistemadir. Masalan, ular gaz yoki suyuq sistemani hosil qiladi, katalizator bilan reaksiyaga kirishuvchi moddalar orasida chegara sirti bo'lmaydi.

Geterogen kataliz – reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan katalizator turli fazalardan iborat sistemadir. Bunda reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan katalizator orasida chegara sirti bo'ladi. Odatda katalizator – qattiq modda, reaksiyaga kirishuvchi moddalar – gazlar yoki suyuqliklar bo'ladi.

Gemoglobin – tirik hujayralarni koslorod bilan ta'minlab turuvchi moddadir. U temirning koordinatsion birikmasi hisoblanadi.

Gidratlar va akvakomplekslar – ichki va sirtqi qavatida suv molekulari tutgan koordinatsion birikmalardir. Agar suv molekulasini koordinatsion birikmalarda ligandlik vazifasini bajarsa, bunday birikmalarni akva – komplekslar deb ataladi.

Davr – elementlarning xossalari asta – sekin o'zgarib boradigan, ishqoriy metall (birinchi davr vodorod) bilan boshlanib nodir gaz bilan tugaydigan gorizantal qatordir.

Dipol sistema – miqdoriy jihatdan baravar va bir – biriga nisbatan ma'lum masofada joylashgan, qarama – qarshi elektr zaryadlaridan iborat sistemadir.

Donor – aktseptor bog'lanish – kovalent bog'lar hosil qiluvchi elektronlarning biri dastlab bir atomda, ikkinchisi boshqa atomda bo'lishi shart emas, bu juftlar bog'lanish hosil bo'lishidan avval, o'zaro birikuvchi atomlarning faqat birida bo'lib, ikkinchi atomda bo'sh orbitallar mavjud bo'lsa, kovalent bog'lanishning bir turi – koordinatsion yoki donor – aktseptor bog'lanish hosil bo'ladi.

Diffuziya – bir modda zarrachalarining ikkinchi modda ichida taqsimlanishini ta'aminlovchi jarayondir.

Dissotsilanish darajasi – ionlarga ajralgan molekulalar sonining umumiy erigan molekulalar soniga nisbatidir.

Yonish issiqligi – bir mol modda to'liq yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoridir.

Ionlar – atomlarning elektron yo'qotishi yoki birkirib olishi natijasida hosil bo'ladigan zarrachalardir.

Ionlanish energiyasi – atomdan elektroni ajratib olish va uni yadro ta'sir etadigan zonadan uzoqlashtirish uchun zarur bo'lgan energiya miqdoridir.

Ion bog'lanish – ionlar orasida elektrostatik tortishuv tufayli vujudga keladigan kimyoviy bog'lanishdir, uni elektrvalent bog'lanish ham deyiladi.

Indikatorlar – rangi yodod ionlarining konsentratsiyasiga qarab o'zgaradigan moddalardir. Masalan, lakmus, fenolftalein, metilnorinj va nitrofenol eng ko'p ishlatiladigan indikatorlardir (indikator so'zi lotincha «indico», ya'ni «ko'rsataman» so'zidan olingan).

Izotoplar – bir elementning bir – biridan massasi jihatidan farq qiladigan atomlaridir. Elementning davriy sistemada keltirilgan atom massasi, uning turli izotoplari massalar sonining o'rtacha qiymatidir. Bu qiymat ularning tabiatda tarqalishiga mos keladigan qilib, foiz hisobida olinadi. Masalan, xlor massasi 35 va 37 ga teng bo'lgan atomlardan iborat bo'lib, bunda ${}_{17}\text{Cl}^{35}$ izotop miqdori 75% va ${}_{17}\text{Cl}^{37}$ izotop 25% ni tashkil qiladi. Xlorning o'rtacha atom massasi 35,45 ga teng

Izobarlar – massalar soni bir – biriga teng bo'lgan turli elementlar atomlaridir. Yadro zaryadi bilan farq qiladigan, ammo massasi bir xil bo'ladigan atomlar mavjud. Masalan, ${}_{18}\text{Ar}^{40}$, ${}_{19}\text{K}^{40}$, va ${}_{20}\text{Ca}^{40}$ va hokazolar.

Kimyo – dunyoni tashkil etgan elementlarni hamda shu elementlardan hosil bo'lgan turli – tuman moddalarni, ularning tarkibi, tuzilishi, xossalari va o'zgarishlarini, shuningdek bu o'zgarishlarda sodir bo'ladigan xossalarni o'rganadigan fanidir.

Kimyoviy kinetika – kimyoviy jarayonlar tezligi haqidagi ta'limotdir.

Kimyoviy reaksiya tezligi – sistemaning hajmi o'zgarmaganda reaksiyaga kirishayotgan moddalardan birining konsentratsiyasini vaqt birligi ichida o'zgarishidir.

Katalizator – reaksiya tezligini o'zgartiradigan, lekin reaksiya natijasida kimyoviy jihatdan o'zgarmaydigan moddalardir.

Kataliz – reaksiya tezligining katalizator ta'sirida o'zgarishidir.

Katalitik reaksiyalar – katalizatorlar ishtirokida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalardir.

Katalitik zaharlar – katalizatorga ozgina qo'shilganda ham uning katalitik faolligini keskin kamytiradigan moddalardir.

Kimyoviy muvozanat – reaksiyaga kirishayotgan moddlar sistemasining to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezligi o'zaro teng bo'lgan holatdir.

Kimyoviy muvozanatning siljishi – reaksiya sistemasining bir muvozanat holatidan boshqasiga o'tishi holatidir. Agar sharoit o'zgarganida oxirgi moddalarning konsentratsiyasi ko'paysa, muvozanat reaksiya mahsulotlari tomoniga siljigan bo'ladi. Agar boshlang'ich moddalarning konsentratsiyasi ko'paysa, u holda muvozanat boshlang'ich moddalar hosil bo'lishi tomoniga siljigan bo'ladi.

Kristallgidratlar – tarkibida suv molekulari bor kristallardir.

Kristallizatsiya suvi – kristallgidratlar tarkibiga kiradigan suvdur.

Krioskopiya – kimyoda eritmaning muzlash shartlarini o'rganuvchi bo'limdir.

Kuchli elektritlar – har xil konsentratsiyadagi eritmalarda ham sezilarli darajada yaxshi dissotsilanadigan birikmalardir. Kuchli elektrolitlar suvda eriganda ionlarga to'liq dissotsilanadi. Kuchli elektrolitlarga deyarli barcha tuzlar, kuchli kislota va kuchli asoslar kiradi.

Kuchsiz elektrolitlar – molekulari hatto suyultirilgan eritmalarda ham oz darajada dissotsilanadigan elektrolitlardir. Ularga ba'zi kislotalar (masalan, sirka, tsianid, karbonat kislotalar va hokazo), ba'i asoslar (masalan, ammoniy gidroksid, organik asoslar va hokazo) va ba'zi tuzlar (masalan, $\text{Hg}(\text{CN})_2$, HgCl_2 , $\text{Fe}(\text{SCN})_3$, FeF_3 va hokazo) kiradi.

Korroziya – metallarning tevarak – atrofdagi muhit ta'sirida yemirilishidir. Bu o'z – o'zidan boradigan oksidlanish – qaytarilish jarayonidir. Yemirilishning sodir bo'lish mexanizmiga ko'ra korroziya ikki xil – kimyoviy va elektrkimyoviy bo'ladi.

Kimyoviy korroziya – metallning tevarak – atrofdagi muhitda oksidlanib yemirilishida sistemada elektr oqimi paydo bo'lmasa, bunday yemirilish kimyoviy korroziyalanish deyiladi. Bu holda metall muhitning tarkibiy qismlari – gazlar va noelektrolitlar bilan reaksiyaga kirishadi.

Makroolam – kishi ko'zi yordamida ko'rish mumkin bo'lgan barcha zarrachalardir.

Mikroolam – bu ko'z bilan ham, mikroskop yordami bilan ham ko'rinmaydigan ob'ektlardir. Ular jumlasiga molekula, atom, elektron, proton, neytronlar kabi elementar zarrachalar kiradi. Mikroob'ektlarning eng muhim xususiyatlari shundaki, ular ham zarracha, ham to'lqin xossalarini namoyon qiladi.

Magnit kvant son – elektron orbitallarning fazodagi vaziyatini xarakterlaydi, uning qiymatlari - ℓ dan $+\ell$ gacha bo'la oladi, nol ham bo'lishi mumkin. Magnit kvant son ayni energetik qobiqda necha xil orbital bor ekanligini orbitallarning shaklini ko'rsatadi.

Manfiy katalizator yoki ingibitorlar – reaksiya tezligini pasaytiradigan moddalardir.

Musbat katalizator – reaksiya tezligini oshiradigan moddalardir.

Muvozanat konsentratsiyasi – reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning muvozanat holatdagi konsentratsiyasidir.

Molyar konsentratsiya yoki molyarlik – erigan moddaning 1 litr eritmadagi mollar soni bilan ifodalanishidir.

Molyal konsentratsiya yoki molyalik – 1 kg erituvchida erigan moddaning mollar soni bilan ifodlanishidir.

Metallarning kuchlanishlar qatori – metallarning normal potentsiallarini nazarda tutib, ular tartib bilan bir qatorga qo'yilsa, vodorodning bir tomonida manfiy potentsiolga ega metallar, ikkinchi tomonida esa musbat potentsialli metallar joylashadi. U metallarning kuchlanish qatoridan iborat bo'lib, ular aktivlik qatori deb ham aytiladi.

Molekulali yoki yuqori tartibdagi birikmalar – biror sodda birikmaning boshqa sodda birikma bilan o'zaro birikishi natijasida hosil bo'ladigan birikmalardir. Masalan, mis (II) – xlorid eritmasiga ammiak ta'sir ettirilganda bu ikki sodda birikmadan molekulyar birikma hosil bo'ladi. Keyinchalik, molekulyar yoki yuqori tartibli birikmalarning nisbatan barqarorlari kompleks (koordinatsion) birikmalar deb ataladi.

Nisbiy atom massa – elementning tabiiy izotoplar tarkibidagi atomi o'rtacha massasining uglerod ^{12}S atom massasining $1/12$ qismi nisbatiga teng kattaligidir.

Nisbiy molekulyar massa – moddaning tabiiy izotoplar tarkibidagi molekulasi o'rtacha massasining uglerod atomi ^{12}C massasining $1/12$ qismi nisbatiga teng qiymatdir.

Neytron – zaryadsiz zarracha bo'lib, uning massasi 1,0087 m.a.b. ga teng, yadro tarkibida bo'ladi.

Nodir gazlar – VIII guruhning asosiy guruhchasi elementlaridir.

Normal konsentratsiya yoki normallik – erigan moddaning 1 litr eritmadagi ekvivalentlar soni bilan ifodalanishidir.

Noelektrolitlar – suvdagi eritmaları elektr oqimini o'tkazmaydigan moddalardir.

Neytral komplekslar – markaziy ionning zaryadi bilan ligandlar zaryadlarining yig'indisi orasidagi ayirma nolga teng bo'lgan komplekslardir.

Orbital kvant son – elektron orbitallar shaklini tasvirlaydi. Orbital kvant sonning qiymati 0 dan $n - 1$ ga qadar bo'lishi mumkin. Uning qiymatlari lotin alfavitining kichik harflari (s,p,d,f,g,...h) bilan ko'rsatiladi. Bu tushuncha fanga 1916 yilda A.I. Zommerfeld tomonidan kiritilgan.

Osmos – erituvchi zarrachalarining yarim o'tkazgich parda orqali o'tish jarayonidir. Agar erituvchi eritma o'rtasiga yarim o'tkazgich parda (membrana) qo'yilsa, bu parda orqali erituvchi zarrachalari eritmaga o'tib, uni suyultira boshlaydi.

Osmotik bosim – erigan modda zarrachalari yarim o'tkazgich orqali o'ta olmaganligi sababli unga urilib ko'rsatiladigan bosimdir.

Proton – musbat zaryadli zarracha bo'lib, uning massasi 1,0073 m.a.b. (massa atom birligi)ga va zaryadi +1 ga teng, yadro tarkibiga kiradi, vodorod yadrosidir.

Pi – bog'lanish (π – bog'lanish) – ayrim elektronlarning sigma – bog'lanishlar chizig'idan tashqarida o'z elektron bulutlarini qoplaydi. Bunday bog'lanish pi – bog'lanish deb ataladi.

Promotorlar – katalizatorga aralashtirilganda uning ta'sirini kuchaytiradigan moddalardir.

Plazmoliz – o'simlik hujayrasi toza suvga tushurilganda xujayra shishib, o'z hajmini kattalashtiradi. O'simlik pardasining burishib qolishini plazmoliz deb ataladi.

Polikislotalar – kislota molekulasiga shu yoki boshqa kislotaning anhidridi kelib qo'shilgan mahsulotlardir. $H_2S_2O_7$ polikislotaldir, chunki u H_2SO_4 ni SO_3 bilan to'yintirilganda hosil bo'ladi.

Poligalogenidlar – markaziy ioni va ligandlari galogenlardan iborat koordinatsion birikmalardir. Masalan, $K[JJ_2]$, $K[JCl_4]$, $K[BrCl_2]$ va boshqalar.

Radioaktivlar hodisasi – elementlarning o'z – o'zidan nurlar chiqarish hodisasidir.

Radioaktiv elementlar – faqat radioaktiv izotoplardan tarkib topgan elementlardir.

Radioaktivlik hodisasi – o'z – o'zidan nurlanish hodisasidir. Bu hodisani chuqur o'rganish shuni ko'rsatadiki, ba'zi radioaktiv elementlar alfa – nurlar, boshqasi beta – nurlar, ayrimlaridan gamma – nurlar ham chiqadi.

Spin kvant son – maxsus kvant – mexanik miqdor bo'lib, ilgari vaqtlarda uni elektronning o'z o'qi atrofida aylanishini xarakterlovchi son deb aytilar edi. Uning son qiymatlari $+1/2$ va $-1/2$ bo'lishi mumkin.

Sistema – tashqi muhitdan ajralgan deb faraz qilingan modda yoki moddalar guruhidir.

Solvatlanish – eritmada suvdan boshqa erituvchilar (spirt, efir, atseton va boshqalar) qo'llanilganda ularning erituvchi molekullari bilan ta'sirlanish jarayonidir.

Suvning ion ko'paytmasi – suvdagi vodorod ionlari bilan gidroksid kontsentratsiyalarini ko'paytmasidir.

Standart elektrod potentsiali – standart sharoitda sodir bo'ladigan oksidlanish – qaytarilish jarayonida yuzaga chiqadigan elektrod potentsialdir.

Tibbiyot (yatro kimyo) kimyosi – kasalliklarni davolashda kimyoviy preparatlardan foydalanish tajribalarini targ'ib qilgan oqimdir. Bu oqim asoschisi shveytsar tabibi Paratsels edi.

Tugallanmagan davr – VII davr nodir gaz bilan tugamagani uchun bu davr shunday nomlanadi.

Tipik elementlar – II va III davr elementlaridir. Ularning D.I. Mendeleev shunday deb atagan.

Termokimyo – kimyoviy o'zgarishlarning energetik effektlarini o'rganuvchi soha.

Termodinamika – u yoki bu jarayonlarning kechish imkoniyatlarini va ularning yo'nalishini, har xil energiya turlari va ularning bir–biriga aylanish miqdoriy nisbatlarini o'rganadigan sohadir.

To'yingan eritma – eritma tayyorlanganda, erimay qolgan modda bilan cheksiz uzoq vaqt birga mavjud bo'la oladigan ya'ni muvozanatda turadigan eritmadir.

Tuzlarning gidrolizlanishi – erigan tuz ionlarining suvning N^+ va ON^- ionlarini o'zaro kimyoviy ta'sir etib, muhitning vodorod ko'rsatgichini o'zgartirishidir. Natijada ko'pgina tuzlarning eritmaları kislotali yoki ishqoriy muhitga ega bo'lib qoladi.

Uyg'onish davri – bu davrda hayot kimyo oldiga yangidan – yangi amaliy masalalarni qo'ydi, tabiatni hayotdan ajratilgan holda o'rganish yo'qola boshladi va kimyo fani aniq tajriba natijalariga asoslanib xulosalar chiqaradigan bo'ldi.

Uzun davrli variant – D.I.Mendeleev davriy sistemasining birinchi varianti bo'lib, ular 1869 yilda tuzdi. Bu sistemada 63 ta element bo'lib, ular 19 ta gorizontal va 6 ta vertikal qatorga joylashtirilgan edi.

Xlorofil – o'simliklarning yashil qismida bo'ladigan va fotosintezni amalga oshiradigan moddadir. U magniyning koordinatsion birikmasidir.

Element – yadrosining musbat zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turidir.

Es – orbital (S – orbital) – sferik simmetriyali, ya'ni shar shaklida bo'ladi, bunda vodorod atomining orbitali $n=1$ misol bo'la oladi.

Elektronga moillik – atomning elektron biriktirib olishida ajralib chiqadigan energiyadir.

Elektr manfiylik – ionlanish energiyasi bilan elektronga moillikning arifmetik yig'indisidir.

Ekzotermik reaksiyalar – issiqlik chiqishi bilan boradigan reaksiyadir.

Endotermik reaksiyalar – issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalardir.

Erish issiqligi – bir mol modda 300 – 400 mol erituvchida eriganida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdoridir.

Entropiya – moddada yuz berishi mumkin bo'lgan va uzluksiz o'zgarib turadigan holatlarni xarakterlovchi funktsiyadir.

Eritma – ikk yoki bir necha komponentdan iborat qattiq yoki suyuq gomogen sistemadir.

Ebulioskopiya – eritmaning qaynash shartlarini o'rganuvchi bo'limdir.

Elektrolitlar – suvdagi eritmaları yoki suyuqlanmalari elektr oqimini o'tkazadigan moddalardir. Kislota, asos va tuzlar elektrolitlardir.

Eruvchanlik ko'paytmasi – oz eriydigan elektrolitlarning to'yingan eritmasidagi ionlar konsentratsiyalarining ko'paytmasi ayni haroratda o'zgarmas miqdordir.

Elektrkimyoviy korroziya – metallning elektrolit muhitida yemirilishida sistema ichida elektr oqimi vujudga kelsa, bunday yemirilish elektrkimyoviy korroziyalanish deyiladi.

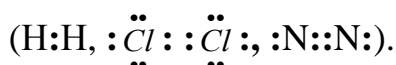
Elektroliz – qizdirib suyuqlantirilgan elektrolit yoki uning suvdagi eritmasi orqali elektr oqimi o'tganda sodir bo'ladigan oksidlanish – qaytarilish jarayonidir.

Elektron – elementar zarracha bo'lib, juda kichik manfiy zaryadlangan zarrachadir. Uning massasi vodorod atomining massasidan 2000 marta kichikdir.

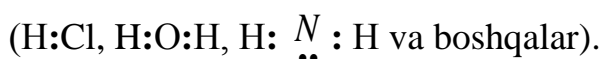
Qisqa davrli variant – bu variantda o'zaro o'xshash elementlar vertikal qatorlarga joylashgan, unda 8 ta vertikal, 10 ta gorizontal qator bor edi.

Qo'shimcha guruhcha – katta davrlarda joylashgan oraliq elementlar qatoridir.

Qutbsiz kovalent bog'lanish – elektmanfiyligi bir xil bo'lgan atomlar orasida umumiy elektron juftlar hosil bo'lishini hisobiga vujudga keladigan kovalent kimyoviy bog'lanishdir



Qutbli kovalent bog'lanish – elektr manfiyliklari bir – biridan oz farq qiladigan atomlar hosil qilgan kimyoviy bog'lanishdir



Qaytar jarayon – bir sharoitning o'zida ikki tomonga bora oladigan jarayondir boshqacha qilib aytganda, ikki tomonlama boradigan jarayon deyiladi.

Qaytmas jarayon – faqat bir yo'nalishda boradigan va reaksiyaga kirishayotgan boshlang'ich moddalar oxirgi mahsulotlarga to'liq aylanadigan jarayondir. Shuning uchun bunday reaksiyalar amalda qaytmas, boshqacha aytganda, bir tomonlama boruvchi jarayonlar deb ataladi.

O'zgarmas bosimdagi issiqlik effekti – o'zgarmas bosimda olib borilgan reaksiyada ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdoridir. U Qp bilan belgilanadi.

O'zgarmas hajmdagi isiqlik effekti – o'zgarmas hajmda olib borilgan reaksiyada ajralib chiqqan yoki yutilgan issiklik miqdoridir. Uning issiklik effekti Q_v bilan belgilanadi.

Xund koidasi – ayni pogonachada turgan elektronlar mumkin kadar juftlashmaslikka, ya'ni spinlarning igindisi mumkin kadar kattalashtirilishga intiladi.

Hosil bo'lish issligi – oddiy moddalardan bir mol birikma hosil bo'lganida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdoridir.

Harorat koeffitsenti – harorat har 10°C ga ko'tarilganda rektsiya tezligining necha marta ortishini ko'rsatuvchi sonidir.

Sifat analizi-analiz qilinayotgan ob'ektdagi aralashmalar tarkibi va modda tarkibiga qanday element yoki ionlar kirishini aniqlaydigan analiz.

Instrumental analiz-fizik va fizik-kimyoviy analiz metodlarini o'z ichiga olgan analiz.

Reaksiyaning sezgirligi-aniqlanayotgan modda yoki ionning eng kam miqdorini aniqlash imkoniyati.

Analizning ekspressligi-analizning tez bajarilish imkoniyati.

Tanlab ta'sir etuvchanlik-reagentning ma'lum sondagi moddalar yoki ionlar bilangina reaksiyaga kirishishi.

«Ho'l usul»-analizning eritmalarda olib borilishi.

Mikrokristallokopik analiz-aniqlanadigan modda kristalini mikroskop yordamida analiz qilish.

Kolorimetrik analiz-Eritmalar ranglarini solishtirish asosida analiz.

«Quruq usul»-tekshirilayotgan modda va reaktivlar qattiq holatda olinib, reaksiya qizdirish bilan amalga oshiriladigan usul.

Analitik reaksiya-moddani ma'lum bir xarakterli birikmaga aylantirishda sodir bo'ladigan kimyoviy o'zgarish.

Reagent-kimyoviy reaksiyaga sabab bo'lgan modda.

Reaksiyaning sezgirligi-ayni reaksiyaning olib borilayotgan ligini ko'rsatadigan aniqlanadigan modda yoki ionning minimal miqdori.

Topilish minimumi-modda yoki ionning muayyan shart sharoitlarda o'tkazilganda topilishi mumkin bo'lgan eng kam miqdori.

Suyultirish chegarasi-minimal konsentratsiya (topiladigan modda yoki ionning 1 massa qismiga to'g'ri keladigan erituvchining massa miqdori).

Spetsifik reaksiyalar-o'ziga xos reaksiyalar, ya'ni ayni ion yoki molekula uchun xos reaksiyalar.

Analitik konsentratsiya-bu eritilgan moddaning umumiy konsentratsiyasi (C).

Muvozanat konsentratsiya-bu eritilgan modda ma'lum shaklining konsentratsiyasi [].

Aktivlik-bu effektiv konsentratsiya (α), ya'ni eritmaning ideal eritma emasligining o'lchovi.

Aktivlik koeffitsienti-ionning zaryadi va eritmaning ion kuchiga bog'liq bo'lgan kattalik.

Elektrostatik kuchlar-bu zaryadlangan zarralar, ya'ni ionlar orasidagi o'zaro ta'sir kuchlari.

Kimyoviy muvozanat-to'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklarining tengligi holati.

Termodinamik muvozanat konstanta K_T -reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiati va haroratga bog'liq bo'lgan doimiy qiymat.

Konsentratsion muvozanat konstanta K_S -reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiati, eritmaning harorati va ion kuchiga bog'liq bo'lgan doimiy qiymat.

Shartli muvozanat konstanta K_{SH} -reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiati, eritma harorati, ion kuchi va raqobat reaksiyaga kirishuvchi begona moddalar konsentratsiyasiga bog'liq bo'lgan doimiy qiymat.

Molyar qism (γ)-ayni bir forma konsentratsiyasi berilgan elementning eritmadagi hamma formalari konsentratsiyalari yig'indisining qancha qismini tashkil eishini bildiruvchi kattalik.

Ionoforlar-kristall panjarasi alohida ionlardan tuzilgan elektrolitlar.

Ionogenlar-kristall panjaraning bo'g'inlarida qutbli molekular bo'lgan elektrolitlar.

Protolitik nazariya-eritmada zarralarning proton berishi va olishi bilan bog'liq bo'lgan nazariya.

Kislota yoki disprotid-proton beruvchi zarra (protolitik nazariya bo'yicha).

Asos yoki emprotid-protonlar aktseptori, ya'ni proton oluvchi zarra (protolitik nazariya bo'yicha).

Amfiprotlar-proton oluvchi va beruvchi zarralar (protolitik nazariya bo'yicha).

Material balansi tenglamasi-berilgan element yoki guruhning hamma shakllari konsentratsiyalari yig'indisi, shu element yoki guruhining dastlabki konsentratsiyasiga tengligidir.

Eritmaning elektroneytralligi tenglamasi-bu hamma kationlar gramm-ekvivalentlari yig'indisining hamma anionlar gramm-ekvivalentlari yig'indisiga tengligi.

Gidroliz-bu eritilgan tuz ionlarining suv molekulari bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi.

Gidroliz konstantasi-gidroliz jarayoni qaytar jarayon bo'lganligi uchun u muvozanat konstantasiga ega va u gidroliz konstantasi deyiladi (K_G).

Gidroliz darajasi-gidrolizlangan ion konsentratsiyasining shu ion umumiy konsentratsiyasiga nisbati.

Bufer eritmalar-bu klassik nazariya bo'yicha kuchsiz kislota va uning bir ismli tuzi yoki kuchsiz asos yoki uning bir ismli tuzi eritmalari, yoki ko'p protonli kislota tuzlari aralashmasidir.

Bufer sig'imi-1 l bufer eritmaning rN i ko'pi bilan bir birlikka o'zgarishi uchun unga qo'shish mumkin bo'lgan muayyan kontsentratsiyali (mol/l) kuchli kislota yoki ishqorning maksimal miqdori.

Qo'shaloq tuzlar-ikkita turli xil metall ionlari (yoki biri ammoniy) bilan kislota qoldig'i ionlaridan tarkib topgan suvda eruvchan tuzlar.

Kompleks birikma-kompleks hosil qiluvchi musbat ionning manfiy ionlar yoki neytral molekular bilan koordinatlashuvidan hosil bo'lgan birikma.

Addend yoki ligand-kompleks hosil qiluvchi musbat ion bilan bog'lanadigan manfiy ion yoki neytral molekula.

Koordinatsion son-ligandlarning kompleks birikma ichki sferasidagi musbat ion bilan bog'lanishlar soni.

Monodentantlar-markaziy atom bilan bitta bog' hosil qiladigan ligandlar.

Polidentant ligandlar-markaziy atom bilan ikki va undan ortiq bog' hosil qiladigan ligandlar.

Xelat yoki ichki kompleks birikmalar-polidentant ligandlar bilan hosil qilingan kompleks birikmalar.

Beqarorlik konstantasi-kompleksning ionlarga ajralish (parchalanish) konstantasi.

Barqarorlik konstantasi-beqarorlik konstantasiga teskari bo'lgan kattalik.

Termodinamik barqarorlik konstantasi-moddaning tabiati va haroratga bog'liq bo'lgan hosil bo'lish muvozanat konstantasi.

Kontsentratsion barqarorlik konstantasi-modda tabiati, eritmaning harorati va ion kuchiga bog'liq bo'lgan hosil bo'lish muvozanat konstantasi.

SHartli barqarorlik konstantasi- modda tabiati, eritmaning harorati, ion kuchiga va raqobat reaksiyasiga kirishadigan begona moddalar kontsentratsiyasiga bog'liq bo'lgan hosil bo'lish muvozanat konstantasi.

Hosil bo'lish funktsiyasi-ligandning kompleksga bog'langan qismi kontsentratsiyasining metall ioni umumiy kontsentratsiyasiga nisbati.

Organik reagent-tarkibida metall ioni bilan kompleks hosil qiluvchi bitta yoki bir necha funktsional guruh tutgan organik birikma.

Xelat effekti-polidentant ligandning metall ioni bilan bir yoki bir necha halqali kompleks birikma hosil qilishi. Bunda kompleks birikmaning barqarorligi halqalar soni ortishi bilan ortadi.

Ligandning dentantligi-organik reagentning metall ioni bilan hosil qilgan bog'larning umumiy soni.

Neytral xelatlar-tashqi sferasi bo'lmagan kompleks birikmalar.

Analogiya nazariyasi-bu ayrim tur organik reagentlar ta'siri bilan suv, ammiak, H₂S kabi anorganik birikmalar ta'sirida o'xshashlikning kuzatilishi.

Oksidlovchi-elektron qabul qiladigan zarracha.

Qaytaruvchi-elektron beradigan zarracha.

Elektr yurituvchi kuch (E.Yu.K.)-berilgan qaytaruvchi elektronlarining berilgan oksidlovchiga o'ta olish qobiliyati.

Elektrod potentsiali-berilgan elektrod va standart vodoroddan tuzilgan elementning elektr yurituvchi kuchi.

Galvanik element-har bir yarim reaksiyaning komponentlarini alohida idishlarga joylashtirib, tuz ko'prigi bilan tutashtirilgan, har bir idishdagi eritmaga inert elektrodlar tushirilgan sistema.

Formal potentsial-reaksiyalarda ishtirok etgan barcha zarralar konsentratsiyasi 1 mol/l bo'lgan sistemani xarakterlaydi.

Redoks sistema-oksidlanish-qaytarilish sistemasi.

Standart potentsial-yarim reaksiyaning hamma ishtirokchilari standart holatda bo'lgan (aktivliklari 1 ga teng bo'lganda), ya'ni eritilgan moddalar gipotetik 1 molyar bo'lgandagi sistemaning potentsiali.

Yarim element-berilgan moddaning oksidlangan va qaytarilgan shakllari sistemasi.

Redoks juft-oksidlanish-qaytarilish jufti.

Eruvchanlik ko'paytmasi-qiyin eruvchan elektrolitning to'yingan eritmasidagi ionlar aktivligining ko'paytmasi o'zgarmas haroratda doimiy miqdordir.

Termodinamik eruvchanlik ko'paytmasi-o'zgarmas haroratda qiyin eruvchan elektrolitning to'yingan eritmasidagi ionlar aktivligining ko'paytmasi.

Konsentratsion eruvchanlik ko'paytmasi-o'zgarmas haroratda qiyin eruvchan birikma hosil qiluvchi ionlar muvozanat konsentratsiyalari ko'paytmasi.

Geterogen sistema-ikki va undan ortiq jinsli sistema.

Faza-geterogen sistemaning bir-biridan chegara sirtlar bilan ajralgan ayrim qismlari.

Cho'kmaning tushish sharoiti-bu berilgan eritmada qiyin eruvchan birikma eruvchanlik ko'paytmasining jadvaldagi qiymatidan katta bo'lishi.

Tuz effekti-qiyin eruvchan birikmalar eruvchanligiga begona ismli ionlar ta'siri.

Kam eruvchan birikma to'la dissotsilanmagandagi eruvchanlik ko'paytma-kam eruvchan birikma erigan qismining dissotsilanmagan holda bo'lgandagi eruvchanlik ko'paytma.

Shartli eruvchanlik ko'paytma (EK)-kam eruvchan birikma kationi hamma shakllari yig'indi konsentratsiyalarining shu birikma anioni hamma shakllari yig'indi konsentratsiyalari ko'paytmasi.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

«TASDIQLAYMAN»
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
_____ D.Xolmatov
« ___ » _____ 2023 yil

**UMUMIY KIMYO VA FIZIKA
FANINING**

O'QUV DASTURI

1-kurs uchun

Bilim sohasi: 500000 - Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi: 510000 - Biologik va turdosh fanlar
Ta'lim yo'nalishi: 60510100 -Biologiya

Namangan – 2023

Fan/Modul kodi KKMB206	O'quv yili 2022-2023	Semestr 1	ECST-Kreditlar 6	
Fan/Modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari <i>1-semestr - 4 soat</i>	
1	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Umumiy kimyo va fizika	60	120	180

1-mavzu. Kirish. Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari.

Kimyo fanining mohiyati, uning ekologiya va agrokimyo fanlari bilan bog'liqligi, kimyo fanining asosiy tushunchalari va qonunlari. Ideal gaz qonunlari.

Atom tuzilishi, atomning yadro modeli. Atom tuzilishi haqida klassik ta'limot. Shredinger tenglamasi. N.Bor postulotlari va to'lqin mexanikasi. Atom yadrosining tuzilishi. Yadro energiyasidan foydalanish, kimyoviy elementlarni kelib chiqishi. Bor postulotlari Kvant mexanikasi haqida tushuncha. Atomda elektronning energetik holati. Kvant sonlari va ularni fizik ma'nosi, elektron bulutlar formasi, Pauli printsipi, Xund va Klechkovski qoidalari; ularni atom orbitalarini elektronlar bilan to'lib borishda qo'llanilishi.

Kimyoviy bog'lanish tabiati. Elektromanfiylik. Ion bog'lanish. Kovalent bog'lanish, kovalent bog'lanish energiyasi. Kovalent bog'lanishning xossalari. Metall bog'lanish. Vodorod bog'lanish. Valent bog'lanish va molekulyar orbitallar usuli. Kimyoviy bog'ning asosiy xususiyatlari va kimyoviy bog'ning hosil bo'lish mexanizmi. Kimyoviy bog'ning to'yinuvchanligi va yo'naluvchanligi. Kimyoviy bog'lanishlarning asosiy turlari: ion, kovalent (qutbli va qutbsiz), donor-aktseptor, dativ, vodorod va metall.

2-mavzu. Davriy jadval va atom – molekulyar ta'limot.

Reaksiya tezligi, reaksiya tezligiga konsentratsiyaning ta'siri. Massalar ta'siri qonuni, reaksiya tezligiga temperaturaning ta'siri. Kimyoviy reaksiyaning faollanish energiyasi. Oddiy va murakkab reaksiyalar. Kataliz. Qaytar va qaytmas reaksiyalar. Kimyoviy muvozanat konstantasi. Getrogen sistemalarda bo'ladigan kimyoviy muvozanatlar. Kimyoviy muvozanatning siljishi. Qaytar va qaytmas reaksiyalar, kimyoviy muvozanatning siljishi, Le-Shatele tamoyili.

3-mavzu. Oddiy va murakkab moddalar.

Eritmalar. Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari. To'yingan eritma. Eruvchanlik. Moddalarning erish issiqligi. Eritmalarning xossalari. Eritmalar tabiati haqida nazariyalar. Eritmalarning qaynash va muzlash haroratlari. Raul qonuni. Krioskopiya va ebulioskopiya. Osmos. Osmotik bosim. Osmotik bosimning biologik ahamiyati.

Elektrolit eritmalarining xossalari. Arreniusning elektrolitik dissotsiyalanish nazariyasi. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar. Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi. Ionlar harakatchanligi va Kolraush qonuni.

Eritmalarda erish jarayoni. Gazlarning eruvchanligi. Dispersi sistemalar, kolloid eritmalar va ularning xossalari. Ostvaldning suyultirish qonuni. elektrolit kuchi. Dissotsiyalanish doimiysi. Kuchli elektrolitlar. Elektrolitik dissotsiyalanish nazariyasi nuqtai nazaridan kislota, asos va tuzlarning xossalari. Suvning dissotsiyalanishi. Vodorod ko'rsatkich. Tuzlarni gidrolizi.

4-mavzu. Kimyoviy bog'lanish va Gibridlanish.

Kolloid eritmalar, ularning olinish usullari. Kolloid kimyoning biologiyadagi o'ri. Dispers sistemalar fizik-kimyosining asosiy tushunchalari.

Kolloid sistemalarning optik xossalari. Adsorbsiya. Suyuqliklar va qattik jismlarning sirt energiyasi. Sirt taranglik. Sirt faol moddalar. Freyndliks, Gibbs, Lengmyur, Rebinder tenglamalari.

Dispers sistemalarning elektr xossalari. Elektrokinetik hodisalar. Elektroforez, elektroosmos, sedimentatsion potentsial. Elektrokapillyar hodisalar. Agregatov va sedimentatsion barqarorlik va unga ta'sir qiluvchi omillar. Kolloid va nanozarrachalarda elektrokinetik hodisalar.

Mikroeterogen sistemalar. Tuproq kolloidlari. Emulsiyalar, Aerezollar va ularning ekologiyaga ta'siri va uni ishlab chiqarishdagi ahamiyati.

5-mavzu. Eritmalar. Elektrolitik dissotsiyalanish va gidrolizlanish.

Tabiatda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining roli. Oksidlanish darajasi. Oksidlanish qaytarilish reaksiyalarining turlari. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzish. eng muhim oksidlovchi va qaytaruvchilarni xossalari. elektr energiyasining kimyoviy manbalari. Galvanik elementlar oksidlanish-qaytarilish potentsiali. Akkumulyatorlar. Elektroliz qonunlari. Elektroliz.

Kompleks birikmalar tuzilishi. Kompleks birikmalardagi kimyoviy bog'larni tabiati. Koordinatsion birikmalarini olish. Verner nazariyasi. Koordinatsion birikma xillari. Koordinatsion birikmalarda izomeriya hodisasi. Koordinatsion birikmalarni nomlash. Koordinatsion birikmalarda kimyoviy bog'lanish tabiati. eritmalarda kompleks birikmalarni dissotsiyalanishi.

6-mavzu. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

Metallar. s-, p-, d- va f-elementlar. Vodorod va galogenlar. 5 va 6-guruh elementlarining umumiy xossalari. Kislorodning olinishi va ahamiyati, allotropik turlari. Kislorod va ozonning fizikaviy va kimyoviy xossalari. Vodorod peroksid. Oltinugurtning fizikaviy xossalari. Oltinugurtning ishlatilishi. Vodorod sulfid. Sulfat anhidrid. Oltinugurtning kislorodli birikmalarini olinishi. Azot va fosfor olinishi, kimyoviy va fizikaviy xossalari. Azotning xossalari va ishlatilishi. Azotning vodorodli birikmalari. Azotning galogenli birikmalari. Ammoniy tuzlari. Azot oksidlari. Fosforning olinishi va fizikaviy xossalari Fosfor oksidlari va kislorodli kislotalar.

7-mavzu. Reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat.

Analitik kimyo fanining ahamiyati. Hozirgi vaqtda biologik jarayonlarni borishida, tabiatni muhofaza qilishda analitik kimyo fanining roli. Analitik kimyoning nazariy asoslari. Modda va moddalar aralashmasining sifat va miqdoriy tarkibini aniqlash. Analitik reaksiyalar. Analitik reaksiyalarni o'tkazish usullari va amalga oshirish shart-sharoitlari. Reaksiyalarning sezuvchanligi, tanlab ta'sir etishi va o'ziga xosligi. eritmani bo'lib-bo'lib va sistematik analiz qilish. Kationlarning guruhlarga bo'linishi. Guruh reagenti.

8-mavzu. Elektroliz va uning qonunlari.

Miqdoriy analiz usublari. Tortma (gravimetrik) analiz va unga qo'yilgan talablar. Hajmiy analizning mohiyati. eritma konsentratsiyasini ifodalash usullari va hajmiy analiz natijalarini hisoblash. Kislota-asosli titrlash. Indikatorlar nazariyasi. Indikatorlarni tanlash. Titrlash egri chiziqlari. Kuchli kislotalarni kuchli ishqor bilan titrlash egri chiziqlari. Kislota asos titrlash uchun standart ishchi eritmalarini tayyorlash.

9-mavzu. Metallarni olinish, fizik va kimyoviy xossalari.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari asosida titrlash (permanganometriya, xromotometriya, yodometriya, xromatometriya). Oksidlanish-qaytarilish potentsiallari.

Kompleksonometrik titrlash usullari. Kompleks birikmalarining hosil bo'lish mexanizmi.

Koordinatsion birikmali eritmalarda muvozanat, eritmadagi koordanatsion birikma muvozanatiga haroratning ta'siri. Shartli barqarorlik konstantasi. Cho'ktirish va kompleks hosil qilish usullari. Umumiy tavsifi.

Fizikaviy va fizik-kimyoviy usullarini tavsifi. Potentsiometriya, kulonometriya, voltamperometriya analizining optik metodlari. Fotometriya. Asosiy yorug'likning eritmalarga yutilishi. Lambert-Ber qonuni.

Nitrobirikmalar. To'yingan va aromatik uglevodorodlarning nitrobirikmalari. Olinishi. Nitroguruhning tuzilishi va uning organik birikmalar molekularida elektronlarning taqsimlanishiga ta'siri. Aromatik nitrobirikmalarni kislotali, ishqoriy va neytral muhitda qaytarish.

Aminlar. Alifatik va aromatik aminlar. Klassifikatsiyasi. Nomenklaturasi. Izomeriyasi. Galogenli birikmalardan (Gofman), karbonil birikmalarni qaytarish bilan boradigan aminlash, azotli birikmalarni qaytarish, almashingan aminobirikmalarni gidroliz qilib olish. Kimyoviy xossalari: alkilash, atsillash, nitrit kislotaning ta'siri.

10-mavzu. Metalmaslarni fizik va kimyoviy xossalari.

Karbonil birikmalar (oksobirikmalar). Nomenklaturasi, karbonil guruhning tuzilishi. Olinish usullari: spirtlarni oksidlash, digalogen birikmalarni gidroliz qilish, alkenlarni ozonlash. Kucherov reaksiyasi bilan ketonlarning olinishi. Kimyoviy xossalari: vodorodning, natriy bisul'fitning, tsian kislotaning, magniyorganik birikmalarning birikishi. Gidroksilamin (oksimlar), gidrazin va uning hosilalari (gidrazonlar, fenilgidrazonlar) bilan reaksiyalari.

Karbon kislotalar. Nomenklaturasi. Izomeriyasi. Organik birikmalarni oksidlab, funktsional hosilalarini gidroliz qilib va magniyorganik birikmalar bilan reaksiyalari orqali kislotalar olish. Karboksil- guruhi va karboksilat- anionning tuzilishi. Karboksil- guruhi kislotaliligining kislota tuzilishiga bog'liqligi. Nukleofil almashinish reaksiyalari va kislota hosilalarini: galogenangidridlar, angidridlar, murakkab efirlar, amidlar va nitrillarni olish. Karbon kislotalarning eterifikatsiya reaksiyasi va mexanizmi. Murakkab efirlarning gidroliz reaksiyasi, mexanizmi. Mumlar va yog'lar haqida tushuncha. To'yinmagan kislotalar.

11-mavzu. Organik kimyoga kirish. Organik birikmalarning sinflanishi.

Fizikaviy va kolloid kimyoning biologiya, ekologiyadagi ahamiyati. Kimyoviy termodinamika asoslari. Asosiy tushunchalar va ta'riflar. Ichki energiya. Issiqlik va ish energiyaning uzatilish shakllaridir. Qaytar va qaytmas jarayonlar. Maksimal ish. Termodinamikaning birinchi qonuni.

Termokimyo. Gess qonuni. ental'piya. Biologik jarayonlarni o'rganishda termodinamika birinchi qonunining ahamiyati.

Termodinamikaning ikkinchi qonuni. Entropiya. Gibbs- Gel'mgol'ts tenglamasi. Termodinamika ikkinchi qonuni va biologik jarayonlar. Termodinamikaning uchinchi qonuni.

12-mavzu. To'yinmagan uglevodorodlarning olinish, fizik va kimyoviy xossalari.

Elektrolit eritmalarining xossalari. Arreniusning elektrolitik dissotsilanish nazariyasi. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar. elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi. Ionlar harakatchanligi va Kol'raush konuni.

Elektr yurituvchi kuch. Gal'vanik element. elektr yurituvchi kuchni o'lchash usullari. eritmalar pHi va vodorod ionlari konsentratsiyasining biologiyadagi va ekologiyadagi ahamiyati.

13-mavzu. Aromatik uglevodorodlar, Spirtlar.

Kolloid kimyoning asosiy vazifalari. Kolloid kimyoning biologiyadagi o'rni. Dispers sistemalar fizik-kimyosining asosiy tushunchalari. Nanokimyoy va kolloid kimyoy o'rtasidagi bog'lanish.

Dispers sistemalar sinflanishi. Liofil va liofob kolloid sistemalarning o'ziga xos xususiyatlari. Kolloid eritmalarning olinish va tozalash usullari.

Dispergatsion va kondensatsion usullar. Kolloid sistemalarning molekulyar-kinetik xossalari. Brown harakati. Diffuziya va osmotik bosim.

14-mavzu. Aldegid va ketonlar.

Dispers sistemalar sinflanishi. Liofil va liofob kolloid sistemalarning o'ziga xos xususiyatlari. Kolloid eritmalarning olinish va tozalash usullari.

Dispergatsion va kondensatsion usullar. Kolloid sistemalarning molekulyar-kinetik xossalari. Brown harakati. Diffuziya va osmotik bosim.

15-mavzu. Karbon kislotalar va uglevodlar.

Kolloid sistemalarni elektrolitlar yordamida koagullash. Gidrofob zollarning elektrolitlar yordamida koagullanishi. Tez va sekin boradigan koagullanish kinetikasi. Mikrogeterogen sistemalar. Tuproq kolloidlari. emul'siyalar, Aerozollar va ularning ekologiyaga ta'siri va uni ishlab chiqarishdagi ahamiyati. Nanomateriallar olinishi va kolloid sistemalar bilan bog'liqligi.

II.2. MA'RUZA MAVZULARINI TAQSIMLANISHI

№	Mavzular	Soati
1	Kirish.Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari.	2
2	Davriy jadval va atom – molekulyar ta'limot.	2
3	Oddiy va murakkab moddalar	2
4	Kimyoviy bog'lanish va Gibridlanish	2
5	Eritmalar. Elektrolitik dissotsiyalanish va gidrolizlanish	2
6	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari	2
7	Reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat	2
8	Elektroliz va uning qonunlari.	2
9	Metallarni olinish, fizik va kimyoviy xossalari	2
10	Metalmaslarni fizik va kimyoviy xossalari	2
11	Organik kimyoga kirish. Organik birikmalarning sinflanishi.	2
12	To'ynmagan uglevodorodlarning olinish, fizik va kimyoviy xossalari	2
13	Aromatik uglevodorodlar, Spirtlar	2
14	Aldegid va ketonlar	2
15	Karbon kislotalar va uglevodlar.	2
	Jami	30

III.1. LABORATORIYA MASHG'ULOT MAVZULARINI TAQSIMLANISHI

№	Mavzular	Soati
1	Texnika xavfsizligi va kimyo laboratoriyalarida ishlash qoidalari. Moddalarni	2

	tozalash	
2	Kimyoviy reaksiya tezligi. Kimyoviy muvozanat.	2
3	Eritmalar	2
4	Elektrolitik dissotsiyalanish	2
5	Tuzlarni gidrolizi	2
6	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Kompleks birikmalar	2
7	Kationlarni aniqlash va ularga hos sifat reaksiyalar.	2
8	Anionlarni aniqlash va ularga hos sifat reaksiyalar	2
9	Tuzlar aralashmasini analiz qilish. Miqdoriy analizda ishlatiladigan kimyoviy idishlar	2
10	Kislota-asosli titrlash	2
11	Organik moddalarni aniqlash usullari	2
12	Kolloid eritmalarini olinishi va ularni tozalash usullari	2
13	Adsorbtsiya.	2
14	Elektr yurituvchi kuch.	2
15	Polimerlarni molekulyar massasini aniqlash. Polimerlarni bo'kishi	2
JAMI:		30

IV.1. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR

№	Mavzular
1	Biogen elementlar va ularning ahamiyati.
2	Kompleks birikmalarning organizmdagi roli.
3	Fotosintez va fotokatalitik jarayonlar.
4	Kislota-asosli muvozanatda eritma tarkibini aniqlash.
5	Gidroliz doimiysi va gidroliz darajasini hisoblash.
6	Biologik ahamiyatga ega bo'lgan bufer eritmalarini pH ni hisoblash.
7	Titrlash usulining xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
8	Aromatik galogenbirikmalar. Nomlanishi, olinish usullari, kimyoviy xossalari, ishlatilishi.
9	To'yinmagan spirtlar. Olinishi. Xossalari. Vinil va propargil spirtlari. Hosilalari. Spirtlarning fiziologik xossalari.
10	Ko'p atomli fenollar. Olinish usullar, xossalari va ishlatilishi. Fenollarni aniqlash usullari.
11	Dikarbon kislotalar. Olinishi, malon efiri asosida sintezlar. Qahrabo kislotaning angidridi, amidi. Adipin kislotaning naylon olishda xomashyo sifatida ishlatilishi.
12	Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effektini xisoblash.
13	Tabiiy va sanoat oqava suvlarini tozalashda koagullanishni qo'llanilishi
14	Aerozellarning ekologiyaga ta'siri va uni ishlab chiqarishdagi ahamiyati
15	Fermentlar ishtirokida boradigan reaksiyalar
16	O'simliklarda boradigan fotosintez.
17	Kolloidlarning olinishi va xossalari.
18	Agregativ va sedimentatsion barqarorlik va unga ta'sir kiluvchi omillar.

V. FAN O'QITILISHINING NATIJALARI (SHAKLLANADIGAN KOMPOTENSIYALAR)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

Kimyo fanining asosiy maqsadi-kimyoviy element, ularning birikmalarini tuzilishi, xossalari kimyoning asosiy qonunlari asosida tushuncha berishdan iboratdir. Bu fanda yana eng muqimi noorganik moddalarni sintez qilish yullarini, ularni xalq xujaligining turli soqalarida qullashni o'rgatishdan iboratdir. Talabalarga nazariyada olgan bilimlarini laboratoriyada kimyoviy reaksiyalar olib borish bilan, moddalarni sintez qilish, tabiatda bo'ladigan jarayonlarni fizik-kimyoviy qonun-qoidalari asosida borishi bilan tushuntirishdir.

VI. TA'LIM TEXNOLOGIYALARI VA METODLARI:

- ✓ Ma'ruzalar
- ✓ Amaliy mashg'ulotlar
- ✓ Ilmiy – tadqiqot elementlarini o'zida tutgan amaliy mashg'ulotlar
- ✓ Interfaol keys-stadilar
- ✓ Seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar)
- ✓ Guruhlarda ishlash
- ✓ Taqdimotlar tayyorlash
- ✓ Individual referatlar
- ✓ Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun referatlar

VII. KREDITLARNI OLISH UCHUN TALABALAR:

Fanga ajratilgan kreditlar talabalarga har bir semestr bo'yicha nazorat turlaridan ijobiy natijalarga erishilgan taqdirda taqdim etiladi.

Fan bo'yicha talabalar bilimini baholashda oraliq (ON) va yakuniy (YaN) nazorat turlari qo'llaniladi. Nazorat turlari bo'yicha baholash: 5 – “a'lo”, 4 – “yaxshi”, 3 – “qoniqarli”, 2 – “qoniqarsiz” baho mezonlarida amalga oshiriladi.

Oraliq nazorat har semestrda bir marta yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Talabalar semestrlar davomida fanga ajratilgan amaliy (seminar) mashg'ulotlarda muntazam, har bir mavzu bo'yicha baholanib boriladi va o'rtachalanadi. Bunda talabaning amaliy (seminar) mashg'ulot hamda mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida, to'laqonli bajarganligi, mashg'ulotlardagi faolligi inobatga olinadi.

SHuningdek, amaliy (seminar) mashg'ulot va mustaqil ta'lim topshiriqlari bo'yicha olgan baholari oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda inobatga olinadi. Bunda har bir oraliq nazorat turi davrida olingan baholar o'rtachasi oraliq nazorat turidan olingan baho bilan **qayta o'rtachalanadi**.

O'tkazilgan oraliq nazoratlardan olingan baho **oraliq nazorat natijasi** sifatida qaydnomaga rasmiylashtiriladi.

Yakuniy nazorat turi semestrlar yakunida tasdiqlangan grafik bo'yicha yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Oraliq (ON) va yakuniy (YaN) nazorat turlarida:

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **5 (a'lo) baho**;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **4 (yaxshi) baho**;

Talaba olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – **3 (qoniqarli) baho**;

Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas, deb topilganda – **2 (qoniqarsiz) baho** bilan baholanadi.

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. General chemistry. Martin. S. Silberberg. Chapter: 1-6., 20-22. USA. 2010.
2. John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.
3. Jonathan Clayden, Nick Greeves, and Stuart Warren Organic Chemistry Second Edition. Published in the USA by Oxford University 2012. p.1261.
4. Ahmerov Q., Jalilov A., Ismoilov A. Umumiy va anorganik kimyo. Toshkent. 2003.
5. Rasulov P. Analitik kimyo. Toshkent. 2005.
6. Shohidoyatov H.M., Xo'janiyozov H.O'., Tojimuhamedov H.S. Organik kimyo. T.: Fan va texnologiyalar, 2014. -800 b.
7. Traven' V.F. Organicheskaya ximiya. V 2-x tomax. M.: IKTS «Akademkniga», 2004. T. 1. - 727 s., T. 2. -582 s.

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. Mirziyoev Sh.M. erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutq, Toshkent, 2016. 56-b.
2. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilganmajlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar –Toshkent, O'zbekiston, 2017. 104-b.
3. N.L.Glinka. Obshaya ximiya. Moskva 2007, 728 s.
4. M.S.Mirkomilova, Analitik kimyo, Toshkent, O'qituvchi, 2003.
5. Nurmanov S.E., Mirxamitova D.X., Raximova S.R. Noorganik va analitik kimyo kursidan laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, 2012, 79 b.
6. V.N.Alekseev, YArim mikrometod bilan qilinadigan kimyoviy sifat analizi kursi, Moskva, "Ximiya", 1973.
7. V.N.Alekseev, Miqdoriy analiz, Moskva, "Ximiya", 1973.
8. H.R.Rahimov, I.Toshev, Anorganik kimyodan praktikum, Toshkent 1991.
9. L.V.Babich, S.A.Bolezin, Anorganik kimyodan praktikum, Toshkent 1991.
10. M.Mirkomilova, Analitik kimyo, Toshkent, "O'qituvchi", 1996.
11. V.P.Vasil'ev, Analitik kimyo, Toshkent, 1999.
12. Cobirov Z. "Organik kimyo".T : "O'zbekiston". 1999, 376 b.
13. Umarov B. "Organik kimyo". T : "Iqtisod moliya". 2007, 400 b.

AXBOROT MANBALARI

1. www.chemport.ru
2. www.subscribe.ru
3. www.ziyo.net

Namangan davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan

- “Noorganik kimyo” kafedrasining 2023-yil, 27-iyundagi 11-sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqqa tavsiya etilgan.
- Tabiiy fanlar fakulteti kengashining 2023-yil, 29-iyundagi 11-sonli majlisida ma’qullangan va tasdiqqa tavsiya etilgan.
- NamDU O’quv-uslubiy kengashining 2023-yil, 6-iyuldagi 12-sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

Fan /Modul uchun mas’ul:

R.Dehqonov – NamDU, Organik kimyo kafedrasida dotsenti

Taqrizchi:

Sh.Abdullayev – NamDU, Organik kimyo kafedrasida professori, k.f.d.

MUSTAQIL ISH MAVZULARI VA SHAKLLARI

NAZORAT SAVOLNOMALARI

- Kimyoviy bog’lanish.
- Molekulyar orbitallar nazariyasi.
- Valent bog’lar nazariyasi.
- Kimyoviy bog’lanish turlari.
- Kimyoviy reaksiya tezligi.
- Kimyoviy reaksiya tezligi.
- Kimyoviy reaksiya tezligiga ta’sir etuvchi omillar.
- Vant-Goff qonuni.
- Kimyoviy muvozanat.
- Kimyoviy muvozanat.
- Kimyoviy muvozanat konstantasi.
- Le Shatele printsipi. Ionlanish konstantasi.
- Eritmalarning xossalari.
- Gidratlanish nazariyasi.
- Eritma konsentratsiyasini ifodalash.
- Eritmalarning kolligativ xususiyatlari.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.
Oksidlanish-qaytarilish reaksiya turlari.
Oksidlanish-qaytarilish reaksiya tenglamalarini tuzish.
Oksidlovchi va qaytaruvchilarning sinflanishi.
Dissotsiatsiya jarayoni.
Elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasi.
Dissotsiyalanish turlari.
Dissotsiyalanish bosqichlari.
Tuzlar gidrolizi.
Gidroliz turlari.
Gidrolizning tezlashtirish shartlari.
Qaytar va qaytmas gidroliz.
Kompleks birikmal.
Kompleks birikmalar tuzilish nazariyasi.
Kompleks birikma turlari.
Kompleks birikmalarning ishlatilishi.
Elementlar kimyosi.
Vodorodning fizik va kimyoviy xossalari.
Vodorodning olinishi va ishlatilishi.
Vodorodni energetikadagi o'rni.
Kislorodning umumiy xossalari.
Kislorodning olinishi va ishlatilishi.
Kislorodning fizik va kimyoviy xossalari.
Azotning fizik va kimyoviy xossalari.
Azotning olinishi va ishlatilishi.
Azotning vodorodli va kislorodli birikmalari.
Uglerodni fizik va kimyoviy xossalari.
Uglerodni olinishi va ishlatilishi.
Uglerodni vodorodli va kislorodli birikmalari.
Metallar
Metallarning umumiy xossalari.
Metallurgiya sanoati va uning ahamiyati.
Metallar korroziyasi va uni qo'rotish usullari.
Analitik kimyo fanining ahamiyati.
Reaksiyalarni amalga oshirishning shart-sharoitlari.
Kationlar klassifikatsiyasi.
Anionlar klassifikatsiyasi.
Kislota-asos tabiatiga oid hozirgi zamon tushunchalari.
Kislota-asos tabiatiga oid hozirgi zamon tushunchalari.

Tuz eritmalarida kislota-asosli muvozanat.
Klassik nazariya bo'yicha gidroliz konstantasini hisoblash.
Miqdoriy analiz usullari.
Miqdoriy analiz metodlarining sinflanishi.
Analiz metodlari.
Analiz bosqichlari.
Titrlash usullari.
Titrlash usullariga qo'yiladigan talablar.
Oksidlanish-qaytarilish titrlash usullari.
Kompleksonometrik titrlash usullari.
Organik birikmalarning klassifikatsiyasi.
A.M.Betlerovning "Organik moddalarning tuzilish nazariyasi".
Nomenklatura. Trivial (tasodifiy), ratsional va sistematik.
Bog'larning gomologik va geterolitik uzilishi.
Zanjir reaksiyalar to'g'risida tushuncha.
To'yingan uglevodorodlarning Umumiy xossalari va gomologik qatori.
To'yingan uglevodorodlarning Nomenklatura va izomeriya.
To'yingan uglevodorodlarning Tabiatda uchrashi va olinishi.
To'yingan uglevodorodlarning Fizik va kimyoviy xossasi.
To'yinmagan uglevodorodlar.ning Umumiy xossalari va gomologik qatori.
To'yinmagan uglevodorodlar.ning Nomenklatura va izomeriya.
To'yinmagan uglevodorodlar.ning Tabiatda uchrashi va olinishi.
Aromatik uglevodorodlarni Tabiatda uchrashi va olinishi.
Aromatik uglevodorodlarni Fizik va kimyoviy xossasi.
Galogenli birikmalarni Umumiy xossalari va gomologik qatori.
Galogenli birikmalarni Nomenklatura va izomeriya.
Galogenli birikmalarni Tabiatda uchrashi va olinishi.
Galogenli birikmalarni Fizik va kimyoviy xossasi.
Spirtlarni Umumiy xossalari va gomologik qatori.
Spirtlarni Nomenklatura va izomeriya.
Spirtlarni Tabiatda uchrashi va olinishi.
Spirtlarni Fizik va kimyoviy xossasi.
Fenollarni Umumiy xossalari va gomologik qatori.
Fenollarni Nomenklatura va izomeriya.
Fenollarni Tabiatda uchrashi va olinishi.
Fenollarni Fizik va kimyoviy xossasi.
Nitrobirikmalar va aminobirikmalarni Umumiy xossalari va gomologik qatori.
Nitrobirikmalar va aminobirikmalarni Nomenklatura va izomeriya.
Nitrobirikmalar va aminobirikmalarni Tabiatda uchrashi va olinishi.

Nitrobirikmalar va aminobirikmalarni Fizik va kimyoviy xossasi.
Karbonil birikmalarni Umumiy xossalari va gomologik qatori.
Karbonil birikmalarni Nomenklatura va izomeriya.
Karbon kislotalarni Nomenklatura va izomeriya.
Karbon kislotalarni Tabiatda uchrashi va olinishi.
Karbon kislotalarni Fizik va kimyoviy xossasi.
Fizikaviy kimyo faniga xissa qo'shgan olimlar.
Fizikaviy kimyo fanining asosiy qonunlari.
Fizik kimyo fanining tekshirish usullari.
Termodinamika qonunlari.
Termokimyoviy jarayonlar.
Gess qonuni.
Termodinamikaning ikkinchi qonuni.
Termodinamikaning uchinchi qonuni.
Elektrolit eritmalarining xossalari.
Qo'sh elektr qavat xaqida tushuncha.
Qo'sh elektr qavatning tuzilishi xaqidagi nazariyalar.
Elektr-kinetik potentsial.
Elektroforez va elektroosmos.
Dispers sistemalar.
Dispers sistemalarning xossalari.
Emulsiya.
Suspenziya.
Zollar
Kolloid sistemalarning koagullanishi.
Dispers sistemalarning agregativ va sedimentatsion barqarorligi.
Kolloid sistemalar koagulyatsiyasi va unga ta'sir etuvchi omillar.
Tez koagulyatsiya nazariyasi.
Elektrolitlar aralashmalari ta'sirida bo'ladigan koagulyatsiya.
Mikrogeterogen sistemalar.
Kukunlar.
Yarim kolloidlar.
Aerozollar.
Tuproq kolloidlari.
Kimyoviy reaksiyalarning tezligi
Kimyoviy reaksiyalarning tezligini haroratga bog'liqligi.
Kimyoviy reaksiyalarning tezligini reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentratsiyasiga bog'liqligi.
Kimyoviy muvozanat

Kimyoviy muvozanatning siljishiga harorat ta'siri
 Kimyoviy muvozanatning siljishiga reaksiyaga kirishayotgan moddalar
 konsentratsiyasining ta'siri.
 Eritma tayyorlash.
 Eritmalarni zichligini areometr yordamida aniqlash.
 Kaliy bixromatning eruvchanligini aniqlash.
 Elektrolitik dissotsiyalanish.
 Eritmalarning pH ini indikatorlar yordamida aniqlash.
 Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari uchun yarim reaksiya usuli bilan
 koefitsientlar tanlash.
 Kompleks birikmalarning olinishi va xossalari.
 Kompleks birikmalarda almashinish reaksiyalari.
 Kompleks birikmalar ishtirokidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.
 Kationlarga xos reaksiyalar.
 Birinchi guruh kationlariga xos reaksiyalar.
 Ikkinchi guruh kationlariga xos reaksiyalar.
 Kationlarga xos reaksiyalar.
 Uchinchi guruh kationlariga xos reaksiyalar.
 To'rtinchi guruh kationlariga xos reaksiyalar.
 Kationlarga xos reaksiyalar.
 Beshinchi guruh kationlariga xos reaksiyalar.
 Oltinchi guruh kationlariga xos reaksiyalar.

BAHOLASH MEZONLARI

Umumiy kimyo fanidan talabalarning bilimini baholashning reyting ishlanmasi.

Talabalar bilimini baholash 5 baholik tizimda amalga oshiriladi.

“Umumiy kimyo” fanidan reyting ishlanmasi va baholash mezonlari

№	Nazorat turlari	Soni	Baho
I.	Oraliq nazorat	2	5
1.1.	Yozma ish (3 ta savol)	1	5
1.2	Test (30 ta)	1	5
II.	Yakuniy nazorat	1	5
2.1.	Yozma ish (tayanch iboralar asosida 3 ta savol).	1	5
	Jami		

“Umumiy kimyo” kursidan baholash mezonlari

Talabalarning bilimi quyidagi mezonlar asosida:

talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda - 5 (a'lo) baho;

talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda - 4 (yaxshi) baho;

talaba olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda - 3 (qoniqarli) baho;

talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda - 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

TAVSIYA ETILAYOTGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Asosiy adabiyotlar

8. General chemistry. Martin. S. Silberberg. Chapter: 1-6., 20-22. USA. 2010.
9. John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third Edition. USA. 2015.
10. Jonathan Clayden, Nick Greeves, and Stuart Warren Organic Chemistry Second Edition. Published in the USA by Oxford University 2012. p.1261.
11. Ahmerov Q., Jalilov A., Ismoilov A. Umumiy va anorganik kimyo. Toshkent. 2003.
12. Rasulov P. Analitik kimyo. Toshkent. 2005.
13. Shohidoyatov H.M., Xo'janiyozov H.O', Tojimuhamedov H.S. Organik kimyo. T.: Fan va texnologiyalar, 2014. -800 b.
14. Травель В.Ф. Органическая химия. В 2-х томах. М.: ИКТС «Академкнига», 2004. Т. 1. -727 с., Т. 2. -582 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

14. Mirziyoev Sh.M. erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutq, Toshkent, 2016. 56-b.
15. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilganmajlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar –Toshkent, O'zbekiston, 2017. 104-b.
16. N.L.Glinka. Obshaya ximiya. Moskva 2007, 728 s.
17. M.S.Mirkomilova, Analitik kimyo, Toshkent, O'qituvchi, 2003.
18. Nurmanov S.E., Mirxamitova D.X., Raximova S.R. Noorganik va analitik kimyo kursidan laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, 2012, 79 b.
19. V.N.Alekseev, YArim mikrometod bilan qilinadigan kimyoviy sifat analizi kursi, Moskva, "Ximiya", 1973.
20. V.N.Alekseev, Miqdoriy analiz, Moskva, "Ximiya", 1973.
21. H.R.Rahimov, I.Toshev, Anorganik kimyodan praktikum, Toshkent 1991.
22. L.V.Babich, S.A.Bolezin, Anorganik kimyodan praktikum, Toshkent 1991.
23. M.Mirkomilova, Analitik kimyo, Toshkent, "O'qituvchi", 1996.
24. V.P.Vasil'ev, Analitik kimyo, Toshkent, 1999.
25. Cobirov Z. "Organik kimyo". T : "O'zbekiston". 1999, 376 b.
26. Umarov B. "Organik kimyo". T : "Iqtisod moliya". 2007, 400 b.





Internet saytlari

1. <http://www.chem.msu.ru>
2. <http://www.rushim.ru>
3. <http://www.Ziyonet.uz>
4. <http://www.natlib.uz>



Аналитик кимё фани ва унинг усуллари

АНАЛИТИК РЕАКЦИЯ ТУРЛАРИ

-  **Протолитик**
-  **Чўктириш**
-  **Комплекс хосил қиладиган**
-  **Оксидланиш-қайтарилиш**

1923 йилда БРЕНСТЕД ВА ЛОУРИ КИСЛОТА ВА АСОСЛАРНИНГ ПРОТОЛИТИК НАЗАРИЯСИНИ ТАКЛИФ ҚИЛДИ

- **Кислоталар** – протонлар ажратиб чиқарадиган моддалар
- **Асослар** – протонлар бириктириб оладиган моддалар



АЙТИМ ЭРИТУВЧИЛАРНИНГ РН ХАРАКТЕРИСТИКАСИ

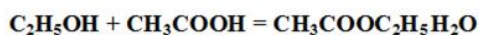
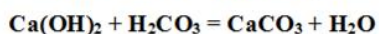
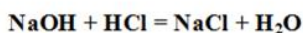
Эритувчи	рН чегаралари	Эритувчи	рН чегаралари
H ₂ SO ₄	0 – 3,6	C ₂ H ₅ OH	0 – 19,00
HCOOH	0 – 6,70	CH ₃ -C≡N	0 – 19,00
H ₂ O	0-14	NH ₃ (суюқ)	0 – 22,0
CH ₃ COOH	0 – 14,4	ФМА	0 – 17,0
CH ₃ OH	0 – 17,3	ДМФА	0 – 18,0
ацетон	0 – 21,1		

Guruh nomeri	Kationlar	Guruh reagenti
I	K ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺	Guruh reagenti yo`q
II	Mg ²⁺ , Ba ²⁺ , Ca ²⁺	H ₂ SO ₄
III	Al ³⁺ , Cr ³⁺ , Zn ²⁺	NaOH (cho`kmalar ortiqcha NaOH da eriydi)
IV	Fe ³⁺ , Fe ²⁺ , Mn ²⁺	NaOH (cho`kmalar ortiqcha NaOH da erimaydi)
V	Co ²⁺ , Ni ²⁺ , Cu ²⁺	NaOH (cho`kmalar ortiqcha NN ₄ OH da eriydi va komplekslar hosil qiladi)
VI	Hg ²⁺ , Ag ⁺ , Pb ²⁺	HCl

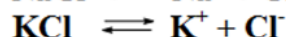
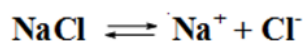
Guruh nomeri	Anionlar	Guruh reagenti
I	SO ₄ ²⁻ ; SO ₃ ²⁻ ; S ₂ O ₃ ²⁻ ; CO ₃ ²⁻ ; PO ₄ ³⁻ ; AsO ₄ ³⁻ ; AsO ₃ ²⁻ ; BO ₂ ²⁻ ; B ₄ O ₇ ²⁻ ; SiO ₃ ²⁻ ; C ₂ O ₄ ²⁻ ; Cr ₂ O ₇ ²⁻ ; F ⁻	BaCl ₂ kuchsiz ishqoriy muxit, tuzlar suyultirilgan (BaSO ₄ dan tashqari) kislotalarda eriydi
II	Cl ⁻ ; Br ⁻ ; J ⁻ ; S ²⁻ ; CN ⁻ ; CNS ⁻ ; BrO ₃ ⁻ ; ClO ⁺ ; ClO ⁻	Nitrat kislota ishtirokida AgNO ₃
III	NO ₃ ⁻ ; NO ₂ ⁻ ; CH ₃ COO ⁻ ; MnO ₄ ⁻	Yo`q

Neytrallanish

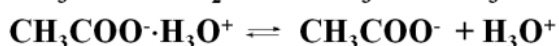
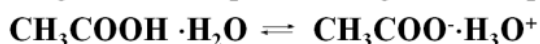
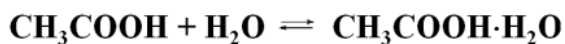
- Eritma tarkibida pH va OH lar soni teng bo'lsa muxit neytrallanish sodir bo'ladi va bu hodisa neytrallanish deyiladi.



Ionoforlar



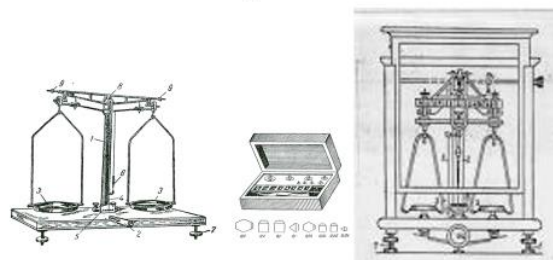
Ionogenlar



- Миқдорий анализ қилинаётган моддаларнинг миқдорига қараб бир нечага (макро-, яриммикро-, микро-, ультрамикро-) бўлинади. Уларнинг назарий асослари аввалгидек, лекин идишлар, пипеткалар, тарозилари бошқача бўлади

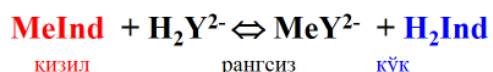
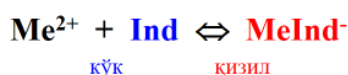
Метод	Намуна миқдори мг	Эритма ҳажми (газ) мл	Аниқланадиган модда миқдори мг
1. Макро-	> 100	>10 (>100)	>10 ⁻¹
2. Яриммикро-	100-10	10-1 (2-10)	10 ⁻¹ -10 ⁻²
3. Микро-	10-1	1-10 ⁻¹	10 ⁻³

Тарози



Техник kimyoviy tarozi va uning toshlari: 1-kolonka; 2-arretir; 3-tarozining pallalari; 4-strelka; 5-shkala; 6-shovun; 7-tarozini gorizontol holatini to'g'rilash uchun vint; 8-yelka; 9-Tarozni pallasini to'g'rilash uchun vint.

МЕТАЛЛОХРОМ ИНДИКАТОРЛАРИ РАНГ ЎЗГАРИШИ МЕХАНИЗМИ



Аниқ модда	Ind	pH	Ind ранги	MeInd ранги
Ca ²⁺	калькон карбон кислота	pH > 12	мовий	қизил-сапсар
Mg ²⁺	эриохром қора Т	pH < 6,3 6,3-11,6 pH > 11,6	Қизил кўк сариқ	қизил
Pb ²⁺ , Zn ²⁺ , Bi ³⁺	ксиленол оранж	2 < pH < 6,4 pH > 6,4	сариқ қизил-сапсар	қизил
Al ³⁺ , Zn ²⁺	дитизон	pH < 6,3	Яшил-кўк	қизил-сапсар

TESTLAR

№	Savollar	To'g'ri javob	Noto'g'ri javob	Noto'g'ri javob	Noto'g'ri javob
1.	142 kPa ga teng bo'lganida 0,07 kg azot necha litr xajmni egallashini aniqlang. 21 ⁰ C da va bosim	* 40	43	45	36
2.	3,24g metall 3,48g oksid va 3,72g sul'fid hosil qilsa, metall va oltingugurtning ekvivalent massasi aniqlansin.	*108 va 16	82 va 32	90 va 24	94 va 28
3.	17 ⁰ C da va bosim 104 kPa bo'lganida 624 ml gazning massasi 1,56 ga teng. Gazning molekulyar massasi aniqlansin.	* 58	50	52	56
4.	Massasi 0,8 gr bo'lgan kislorod 25 ⁰ C da va 150 kPa bosim ostida qanday hajmni egallaydi? Shu gazning modda miqdorini hisoblang.	* 0,41; 0,025	0,40; 0,03	0,38; 0,02	0,45; 0,025
5.	Nima uchun elementlar asosiy va kushimcha guruxlarga bulingan?	* tashki kavatida elektronlar soni turlicha.	oksidlanish darajasi turlicha.	elektron tuzilishi turlicha.	fizik xossalari turlicha.
6.	Atomlarning	*	atomdagi	atom	nisbiy atom

	kanday xususiyatlari davriy tartibda uzgaradi?	atomning yadro zaryadi	energetik pogonalar soni.	yadrosidagi protonlar soni.	massa.
7.	Davriy sistemadagi elementlarning tartib rakami ortishi bilan ularning...	* atom massasi va elektronlarning umumiy soni ortadi	atom massasi ortadi, elektronlarning umumiy soni kamayadi	atom massa va elektronlarning umumiy soni uzgarmaydi	atom massasi kamayadi, elektronlarning umumiy soni ortadi
8.	Yadro tuzilishining proton-neytron nazariyasi kimlar tomonidan yaratilgan. D.D.Ivanenko va Y.N.Gapon	* E.Rezerford va N.Bor	E.Rezerford va D.D.Ivanenko	D.I.Mendeleev va Y.N.Gapon	D.I.Mendeleev va Y.N.Gapon
9.	Elementning yadro zaryadlari bir xil, lekin massa sonlari turlicha bo'lgan atom turlari ...?	* izotoplar	izomerlar	izotonlar	izobarlar
10.	CO molekulasida uglerod atomining kovalentligi nechaga teng?	* 1	3	4	2
11.	Quyida keltirilgan molekulalarning qaysi birida kimyoviy bog'ning puxtaligi kattaroq bo'ladi?	azot	ftor	kislород	vodorod
12.	Bir xil atomlar orasida vujudga keladigan kimyoviy bog'lanish bu ... ?	qutbsiz kovalent bog'lanish	vodorod bog'lanish	kovalent bog'lanish	qutbli kovalent bog'lanish
13.	Ion bog'lanish qanday xossalarga ega emas?	* to'yinish va yo'nalganlik	yo'nalganlik	to'yinganlik	qutblanuvchanlik

		k			
14.	Nisbatan erkin elektronlarning metall ionlari bilan o`zaro ta`sirlashuvi natijasida qanday bog`lanish hosil bo`ladi?	* metall bog`lanish	ion bog`lanish	vodorod bog`lanish	kovalent bog`lanish
15.	Vodorod bog`lanishning bog`lanish energiyasi qiymati qanday?	* 8-42 kJ·mol ⁻¹	20 -69 kJ·mol ⁻¹	8-13 kJ·mol ⁻¹	16-78 kJ·mol ⁻¹
16.	Temperatura pasayganda suv hajmining kattalashishi qanday bog`lanish mavjudligini bildiradi?	* vodorod bog`lanish	kovalent	qutbli kovalent bog`lanish	donor-aktseptor bog`lanish
17.	Kimyoviy bog`lanishning qaysi turida qattiq jismning elektr o`tkazuvchanligi yuqori bo`ladi?	* Metall bog`lanish	Molekulyar bog`lanish	Kovalent bog`lanish	Ionli bog`lanish
18.	Ammiak qanday tuzilishga ega?	* trigonal piramida	to`g`ri chiziqli.	tetraedrik i.	tekis
19.	Molekuladagi hamma uglerod atomlari faqat sp ² gibridlanish holatida bo`lgan birikmalar qatorini ko`rsating.	* etilen, butadien-1,3; benzol	atsetilen, benzol, toluol.	etilen, propilen, butilen	butadien-1,3; izobutilen, izopren.
20.	sp ² gibridlangan orbitallar yo`nalishlari orasidagi burchak	*120°.	180°	90°.	109°28

	qanday bo`ladi?				
21.	Silan molekulasining geometrik shakli qanday?	*tetraedr.	uchburchak	piramida	teng tomonli uchburchak.
22.	Ammoniy ioni qanday geometrik tuzilishga ega?	* tetraedr	uchburchak	piramida	kvadrat
23.	Qattiq jismlarning xidga ega bo`lish sababi nimada?	*sublimatsiya	kondensatsiya	desublimatsiya	bug`lanish
24.	Kristall jismning suyuqlanishida barcha hosil bo`layotgan energiya ga sarflanadi.	kristall panjaraning hosil bo`lishiga	molekulaning kinetik energiyasini	kristall panjaraning buzilishiga	jismning temperaturasini oshishiga
25.	Kristall jismning suyuqlanishida uning ichki energiyasi	* oshadi	o`zgarmaydi	oshadi, so`ngra kamayadi	kamayadi
26.	Kal'tsiy karbonatdan uning gidrokarbonatini hosil qilish qaysi reaksiya turiga taalluqli?	* almashinish	birikish	oksidlanish – qaytarilish	neytrallanish
27.	2 ml 0,5 molyarli eritmada necha gramm bariy xlorid erigan?	*0,2 gramm	2,08 gramm	30,8 gramm	0,55 gramm
28.	Fosfit kislotaning 20% li eritmasining ($\rho=1,26$ gr/ml) normal konsentratsiyasini aniqlang.	* 6,15 n	9,15 n	7,72 n.	3,45 n
29.	Konsentratsiyasi 2	* 1	2	0,5	0.2

	normalli kaustik sodaning 500 ml eritmasini molini toping.				
30.	2 molyarli nitrat kislotaning titrini aniqlang.	*0.126	6.3	0.63	0.3
31.	Agar modda molekulasining dissotsilanish darajasi 15 % bo`lsa, 120 ta molekuladan qanchasi dissotsilangan bo`ladi?	*18	14	24	30
32.	Alyuminiy nitrat tarkibidagi azotning valentligi oksidlanish darajasini ko`rsating.	*5,+5	4,+5	3,+3	3,+5
33.	Quyidagi azot, azot I oksid, amiyak qatorda kimyoviy bog`ning qutbliligi qanday o`zgaradi?	* oldin ortib, keyin kamayadi	kamayadi	oldin kamayib, so`ngra ortadi	ortadi
34.	Oq fosfor nima sababdan suv ostida saqlanadi?	* Zaharli bo`lgani sababli	O`z-O`zidan alanganuvchan bo`lgani uchun	Yorug`lik ta`sirida qizil fosfor ga aylanib ketishi sababli	Oq fosfordan porox tayyorlanadi
35.	Qora fosforning kristall panjara tuzilishi qanday?	* Atom	Molekulyar	Metall	Ionli
36.	Quydagilardan fosforning tabiiy birikmalari	* Fosforit, apatit	Ortofosfat kislota	Fosfin, fosfid	Pirofosfat kislota

	qaysilar?				
37.	Fosfor metallar bilan ta`sirlashib hosil qilgan birikmalarida qanday oksidlanish darajasini namoyon qiladi?	* -5	+5	+3	-3
38.	Qaysi holatda kimyoviy reaksiyani gravimetrik analizda ishlatish mumkin?	*Hosil bo`lgan cho`kmaning g $K^S \sim 10^{-8}$ bo`lsa	Hosil bo`lgan cho`kmaning $K^S \sim 10^{-8}$ bo`lsa	Hosil bo`lgan cho`kmaning $K^S = 10^{-8}$ bo`lsa	Hosil bo`lgan cho`kmaning $K^S = 10^{-6}$ bo`lsa
39.	Sirtqi birgalashib cho`kishga qaysi birgalashib cho`kish misol bo`ladi?	*Adsorbtsiy a.	Keyinchalik cho`kish	Okklyuziya,	Izomorfizm.
40.	Okklyuziyaning turlarini ko`rsating.	*Mexanik va izomorfizm	Adsorbtsion va izomorfizm.	Fakat kimyoviy.	Mexanik, adsorbtsion va kimyoviy.
41.	Qanday birgalashib cho`kishni cho`kmani yuvish orkali yo`qotish mumkin?	*Adsorbtsiy ani.	Okklyuziyani	Izomorfizmini	Adsorbtsiyan i va okklyuziyani.
42.	Kristall cho`kmalarni qanday filtrlar yordamida filtrash mumkin?	*Oddiy filtrlar-«oq lentali»	Kulsiz filtrlar-«ko`k lentali»	Kulsiz filtrlar-«qizil lentali»	Oddiy filtrlar -«ko`k lentali»
43.	Dekantatsiyaning mohiyatini ko`rsating.	*Cho`kma ustidagi suyuklikni to`kish.	Yuvish jarayoni	Cho`ktirish jarayoni	Kayta cho`ktirish jarayoni
44.	Cho`kuvchi shakldan tortma shaklga qizdirish	*500 ⁰ C gacha qizdirilgand	700 ⁰ C gacha qizdirilganda n so`g	Tortma shakl massasi o`zgarmay	Tortma shakl massasi o`zgaruvchan

	yuli bilan o'tish jarayonining tugashi qanday aniqlanadi?	an so'ng		kolganda	bo'lib kolgandan
45.	Analitik torozida tortish paytida tortma shaklning harorati qanday bo'lishi kerak?	*Xona haroratida	Qizdirish pechi haroratida	Xona haroratidan 5 daraja yuqori	Xona haroratidan 10 daraja yuqori
46.	Gravimetrik analizda analitik faktorning matematik ifodasi	* $F = mM_A/nM_B$	$F = mM_B/nM_A$	$F = mM_B/nM_B$	$F = nM_B/nM_A$
47.	Analiz qilinuvchi namunada aniqlanuvchi komponentning foiz miqdorini hisoblash formulasini ko'rsating.	* $q(\%) = aF100/p$	$q(\%) = aF$	$q(\%) = aF100w/v$	$q(\%) = aF100p$
48.	Hajmiy analiz metodi nimaga asoslangan?	*Reaksiyaga kirishuvchi moddalar, eritmalarining hajmini o'lchashga.	Reaksiyaga kirishuvchi moddalar massasini o'lchashga	Massaning saklanish konuniga	Reaksiyaga kirishuvchi moddalar massasini va hajmini o'lchashga
49.	Titrlant deganda nimani tushunasiz?	*Aniqlanuvchi modda eritmasini.	Aniqlanuvchi modda bilan reaksiyaga kirishuvchi ishchi eritmani	Titrlash paytida hosil bo'ladigan eritmani	Indikator eritmasini
50.	Neytrallash metodi negizini qaysi reaksiya tashkil etadi?	*Oksidlanish – kaytarilish reaksiyasi	Kam eruvchi birikma hosil qilish reaksiyasi	Neytralanish reaksiyasi	Kompleks birikmalar bo'lish reaksiyasi.
51.	Redoksimetriyada qo'llaniluvchi	*Oksidlanish –	Kam eruvchi birikma hosil	Neytralanish reaksiyasi	Kompleks birikmlar

	reaktsiya.	kaytarilish reaktsiyasi	qilish reaktsiyasi		hosil bo'lish reaktsiyasi
52.	Cho'ktirib titrlash metodida reaktsiyalarning qaysi turi qo'llaniladi?	*Oksidlanish – kaytarilish reaktsiyasi	Kam eruvchi birikma hosil bo'lish reaktsiyasi	Neytralanish reaktsiyasi	Kompleksi birikmlar hosil bo'lish reaktsiyasi
53.	Cho'ktirib titrlashning qaysi usulida indikator ishlatilmaydi?	*Mor usulida.	Gey-Lyussak usulida.	Folgard usulida.	Fayans usulida.
54.	Kompleksonometrik titrlash metodida ishlatiladigan reaktsiyalar turi?	*Oksidlanish – kaytarilish reaktsiyasi	Kam eruvchi birikma hosil bo'lish reaktsiyasi	Neytralanish reaktsiyasi	Kompleks birikma hosil bo'lish reaktsiyasi
55.	Komplekson-III nomi to'g'ri ko'rsatilgan javobni aniqlang.	*Nitriltriats etat kislota.	Etilendiamin tetraatsetat kislota.	Ikki natriyli etilendiamin tetra-atsetat kislotasining nordon tuzi	Etilendiamin tetraatsetat kislota natriyli tuzi.
56.	Titrlashning o'rin olish usuli qanday holatlarda qo'llaniladi.	*To'g'ridan – to'g'ri titrlash mumkin bo'lmaganda	Teskari titrlash usulida aniqlash mumkin bo'lmaganda	To'g'ridan – to'g'ri yoki teskari titrlash usullarida aniqlash imkoni bo'lmaganda	Teskari titrlash vositasida analiz qiluvchi moddaning mikdori aniqlash imkoni bo'lganda.
57.	Foiz kontsetratsiya nima?	*100 gramm suvda erigan moddani grammlar mikdori	100 millilitr suvda erigan moddaning massasi	100 g erituvchida erigan moddaning grammlar mikdori	100 g eritmada erigan moddaning grammlar mikdori.
58.	Titrlashning neytralanish usulida	*Doimiy tarkibga ega	Suvda kam eruvchan	Doimiy tarkibga ega	Gigroskopik bo'lishi

	ishlatuvchi standart moddalarga qo'yilgan talablar?	bo'lib havoda oksidlanmasligi kerak.	bo'lishi kerak	bo'lib havoda oksidlanishi mumkin.	kerak.
59.	Oksidlanish– kaytarilish reaksiyasining muvozanat konstantasini hisoblashda qaysi kattalikdan foydalaniladi?	*Juftliklarning standart oksidlanish– kaytarilish potentsiyalari qiymatidan.	Elementlar elektromanfiyligidan.	Qabul qilingan yoki berilgan elektronlar sonidan.	Oksidlanish darajalaridan
60.	Kompleksonlarni o'rganishga kim va qachon asos solgan?	*Shvartsenbax, 1936 y	Shvartsenbax, 1945 y	Chugaev, 1906 y	Chugaev, 1936 y
61.	Qanday moddalar kompleksondir?	*Kompleks birikmalar	Ichki kompleks birikmalar	Amminopolik arbon kislotalar hosilalari	Karbon kislotalarning o'rta tuzlari.
62.	Trilon-B metal ionlari bilan qanday nisbatda birikadi?	*Kationlar zaryadiga kura	I : I nisbatda	Kation radiusiga karab har xil nisbatda	Kation zaryadi va radiusiga ko'ra har xil nisbatda
63.	Titrlashning kompleksometriya usulida ekvivalent nuqta qanday aniqlanadi?	*Fizik – kimyoviy usuli yordamida	Metalloxrom indikatorlar yordamida	Alkalimetriya yordamida	Atsidimetriya yordamida
64.	Qanday modda eritmasi Raul va Vant-Goff tenglamasiga bo'y sinadi?	*Qant eritmasi;	Kuchli kislotalar eritmalari;	Osh tuzi eritmasi;	Natriy gidroksidi eritmasi.
65.	Genri qonuni qanday eritmalar uchun tegishli?	*Gazlarning suyuqliklardagi eritmasi uchun;	Yaxshi eruvchan moddalar eritmalari uchun;	Elektrolitlar eritmalari uchun;	Barcha eritmalar uchun.

66.	Krioskopik doimiysini fizik ma'nosini aniqlang	*Bir molyallik eritmaning muzlash xaroratini pasayishi;	Bir molyarlik eritmaning muzlash xaroratini pasayishi;	Bir protsentli eritmaning muzlash xaroratini pasayishi;	Xaroratdan bog'liq bo'lmagan kattalik
67.	Bir xil osmotik bosimga ega bo'lgan eritmalar qanday eritmalar deb ataladi?	* Izotonik;	Bufer;	Suyultirilgan;	Konsentrlangan.
68.	Xarorat doimiy bo'lganda gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi nimadan bog'liq?	*Gazning parsial bosimi va uning tabiatidan bog'liq;	Faqat gazning tabiatidan bog'liq;	Faqat gazning bosimidan bog'liq;	Barcha javob to'g'ri.
69.	Qanday tenglama qattiq moddalarning suyuqliklarda eruvchanligiga tegishli?	*Shreder tenglamasi;	Shredenger tenglamasi;	Klauzius tenglamasi;	Raul tenglamasi.
70.	Reaksiya issiqlik effektini jarayon bosib o'tgan yo'liga bog'liq emasligi qachon va kim tomonidan aniqlangan?	* Gess – 1836.	Lomonosov – 1752.	Butlerov – 1870.	Beketov – 1850
71.	Reaksiya davomidagi issiqlik effektini aniqlash uchun boshlang'ich moddalar va mahsulotlarning qanday issiqligini bilish kerak?	* Xosil bo'lish issiqligi	Neytrallash issiqligini	Erish issiqligini	Suyultirish issiqligi
72.	Qaysi sharoitda reaksiyaning issiqlik	*O'zgarmas bosimda	O'zgarmas hajmda	O'zgarmas temperaturada	Izobar-izotermik

	effekti entalpiya o'zgarishi orqali aniqlanadi?				jarayonda
73.	Laboratoriyada issiqlik effektini aniqlash uchun qanday asbobdan foydalaniladi?	* Kalorimetr.	Refraktometr	Kolorimetr.	Kriometr.
74.	Issiqlik effektini amaliy aniqlab bo'lmaydigan jarayonlarning issiqlik effektlari qanday aniqlanadi?	* Gess qonuni bo'yicha	Genri qonuni bo'yicha.	Dalton qonuni bo'yicha.	Vant-Goff qonuni bo'yicha.
75.	Jarayonning issiqlik effektini temperaturaga bog'liqligini qaysi qonundan aniqlanadi?	*Kirxgoff qonuni bo'yicha.	Kanovalov qonuni bo'yicha.	Gess qonuni bo'yicha.	Termodinamikaning birinchi qonuni bo'yicha
76.	Termokimyoda qanday tenglamalar interpolasyon tenglamalar deyiladi?	*Issiqlik sig'imini temperatura ga bog'liklik tenglamasi	Issiqlik effektini temperaturaga bog'liklik tenglamasi.	Termodinamikaning birinchi qonuni tenglamasi.	Issiqlik sig'imi tenglamasi.
77.	Ideal gazning kengayish ishi qanday sharoitlarda eng ko'p bo'ladi?	*Izobarik.	Izoxorik.	Izotermik.	Adiabatik.
78.	Ideal gazning kengayish ishi qanday sharoitlarda eng kam bo'ladi?	* Adiabatik	Izobarik.	Izotermik.	Izoxorik.
79.	Izobar-izotermik sharoitda bajarilayotgan ishni aniqlash uchun qanday kattalikdan	*Komponentlarning mollar sonini o'zgarishi.	Hajm o'zgarishi.	Temperaturani o'zgarishi.	Reaksiyaning issiqlik effektini o'zgarishi.

	foydalanish mumkin?				
80.	Kinetik energiya qanday energiya tarkibiga kiradi?	*Ichki energiya.	Potensial energiya.	Doimiy energiya	Issiqlik.
81.	Tuzning erish issiqligi qanday jarayonlar issiqlik effektlaridan bog'liq bo'ladi?	*Kristallik panjaraning buzilishidag i energiya va gidratlanish issiqligidan.	Gidratlanish issiqligidan.	Kristallik panjaraning buzilishidagi issiqlik energiyasidan	Erituvchi xossalardan.

