

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVASIYALAR VAZIRLIGI

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

NOORGANIK KIMYO KAFERDRASI



**“ANALITIK, FIZKOLLOID VA BIORGANIK
KIMYO”**

fanidan

O'QUV – USLUBIY MAJMUA

NAMANGAN-2023

O`quv uslubiy majmua Namangan davlat universiteti tomonidan tasdiqlangan o`quv dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchi: **A.A.Nodirov** -Noorganik kimyo kafedrası katta o`qituvchisi,t.f.f.d.,PhD

Taqrizchi: **Y.R.Toshmatov**- Noorganik kimyo kafedrası dotsenti.

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

MUNDARIJA

№		bet
1	O`quv materialyallari.....	4
2	Ma`ruzalar matni.....	4
3	Laboratoriya mashg`ulotlari.....	63
4	Mustaqil ta`lim mashg`ulotlari	100
5	Glossariy.....	101
6	Ilovalar.....	113
7	Tarqatma materialyallar	113
8	Ishchi fan dasturi	115
9	Testlar	125
10	Savollar	127

O'QUV MATERIALLAR MA'RUZALAR MATNI

1-Ma'ruza.

**Mavzu: Analitik kimyo fani asoslari. Sifat analiz usullari.
Analitik reaksiyalarni o'tkazish usullari.**

Reja:

Analitik kimyo fani asoslari. Sifat tahlil usullari. Mikro, yarimmikro, makro va ultramikro metodlar. Sifat tahlilda ishlatiladigan reaktivlar, idishlar va asboblari. Analitik reaksiyalarning o'tkazish usullari, sezgirligi va yo'nalganligi. Analitik reaksiyalar-ionli reaksiyalardir. Kationlarning analitik guruhlariga bo'linishi. Analitik kimyoni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Tayanch so'z va iboralar: atom, sifat va miqdoriy tahlil

Analiz so'zining lug'aviy ma'nosi – murakkab tizimni tarkibiy qismlarga ajratib, o'rganish ya'ni tahlil etish ma'nosini anglatadi. Analitik kimyo – kimyo va fizika qonunlari asosida moddalarni atom, molekulyar, fazoviy tuzilishini o'rganuvchi, sifat va miqdoriy tahlil usul va uslublarini ishlab chiquvchi, kimyo fanining alohida bo'limidir.

Fanning maqsadi – modda va ashyolarni sifat va miqdoriy tahlil etish, **vazifasi** – mavjud tahlil usullarini takomillashtirish va tahlilni yangi usullarini kashf etishdan iboratdir. Analitik kimyoni fan sifatida shakllanishi uzoq tarixga ega bo'lib, unga qadimda Lomonosov M.V., Mendeleev D.I., O'rta Osiyo omillaridan Ar.Roziy, Xaziniy kabi olimlar bilan bir qatorda Alekseev V.I., Alimarin A.P., Zolotov YU.A., Xaritonov YU.YA. kabi rus olimlari bilan bir qatorda Tolipov SH.T., Azizov M.A., Parpiev N.A. va boshqa qator o'zbek olimlari xam o'z xissalarini qo'shganlar. Sifat tahlilga ingliz olimi Boyl, miqdoriy tahlilga M.V. Lomonosov asos olgan.

Moddaning tahlili – deganda turli (kimyoviy, fizikaviy) usullar yordamida moddaning kimyoviy tarkibiga doir ma'lumotlarni to'plab tahlil etish tushuniladi.

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, molekullar, funksional guruhlar va boshqa zarralar kimyoviy strukturasi aniqlaydigan fandır.

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

Analitik kimyo ulkan ilmiy va praktik ahamiyatga ega. Darhaqiqat, barcha hozirgi zamon kimyosi yangi analitik metodlar va o'lchash 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 (provasi) 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. E. 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.

Lavuaz'e (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.

Analitik reaksiya va reagent haqida tushuncha

Biror tashqi belgi – choʻkma yoki gaz ajralishi, choʻkmani erishi, rang oʻzgarishi kabi tashqi samara bilan boradigan reaksiyalar analitik reaksiya deyiladi. Eritmadan izlanuvchi ionni ochish uchun ishlatiladigan reaktiv – reagent deb ataladi. Reagentlar (reaksiyalar) uch turga boʻlinadi:

a) *Spetsifik* (maxsus) *reagent* murakkab aralashmadagi *faqat bitta ionlagina* xos tashqi samara beradi – $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3\uparrow$

b) *Selektiv reagent* (yoki reaksiya) tashqi belgisi, xalaqit beruvchi ionlar boʻlmaganda, ayrim ionlargagina xos boʻladi

$2\text{Ag} + \text{CrO}_4^{3-} \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{CrO}_4\downarrow$ toʻqsariq (Ba^{2+} , Pb^{2+} , Sr^{2+} lar) uchun sariq choʻkma

v) *Guruh reagenti* (reaksiya)ning tashqi belgisi ionlar guruhi uchun bir xil boʻladi. Ag^+ , Hg_2^{2+}

$2+$, Pb^{2+} kationlar guruhi xlorid ionlar bilan bir xil oq rangli choʻkma hosil qiladi.

Analitik reaksiyalarni bajarish usullari.

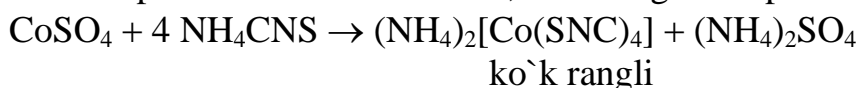
Analitik reaksiyalar «hoʻl» va «quruq» usullar bilan oʻtkazilishi mumkin.

1) Quruq usulda modda va reaktivlar quruq holda olinadi va reaksiyani qizdirish bilan olib boriladi.

2) Hoʻl usulda esa tekshirilayotgan modda bilan tegishli reaktivlarning oʻzaro taʼsiri eritmalarda kuzatiladi.

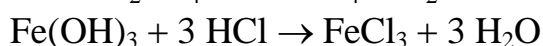
«Quruq» usul bilan oʻtkaziladigan reaksiyalar qatoriga metall tuzlarining alangani boʻyash bilan boradigan reaksiyalarni kiritish mumkin. Platina simga natriy tuzlari yuqtirilib gaz gorelkasi alangasiga tutilsa, alanga sariq rangga, kaliy tuzlarida-binafsha rangga, Sr tuzlarida-och qizil rangga, Ba tuzlarida-yashil rangga boʻyaladi. Bura $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ yoki $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ lar baʼzi metallarning tuzlari bilan qotishtirilganda rangli marvarid (shisha) lar hosil boʻlishi va hokazolar quruq usulga misol boʻla oladi. Bu metodlar piroximiyaviy metodlar deyiladi.

Baʼzan tekshirilayotgan quruq moddani birorta quruq reaktiv bilan qoʻshib aralashtirish(ishqalash) metodi ham qoʻllaniladi. Bu metodni Flavitskiy(1848-1917) tavsiya qilgan boʻlib, bunda topilishi lozim boʻlgan elementlarning rangli birikmalari hosil boʻladi. Masalan, CoSO_4 ning bir necha kristallarini NH_4CNS kristallariga qoʻshib chinni plastinkada aralashtirilsa, koʻk rangli kompleks tuz hosil boʻladi.



Bu reaksiyalar juda oz miqdordagi moddalr bilan oʻtkazilishi mumkin. Koʻpincha sifat analizi «hoʻl» usul bilan oʻtkaziladi. Bularni oʻtkazish uchun tekshirilayotgan modda oldindan eritilgan boʻlishi kerak. Odatda erituvchi sifatida suv ishlatiladi, agar modda suvda erimasa, kislotada eritiladi. Kislotada eritilgan modda kimyoviy oʻzgarishga uchrab, suvda oson eriydigan bironta tuzga aylanadi.

Masalan: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

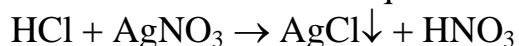


Sifat analizida faqat biror tashqi effekt, ya'ni reaksiyaning haqiqatda bo'layotganligini ko'rsatuvchi har bir o'zgarishlar bilan boradigan reaksiyalardangina foydalaniladi. Odatda bunday tashqi effektlar:

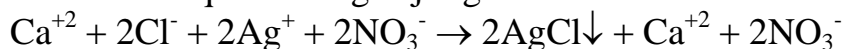
- a) eritmalar rangining o'zgarishi.
- b) cho'kma tushishi (yoki erib ketishi).
- v) gaz ajratib chiqishidan iborat bo'ladi.

Cho'kma hosil bo'lishi va eritma rangining o'zgarishi sodir bo'ladigan reaksiyalar eng ko'p qo'llaniladigan reaksiyalardir.

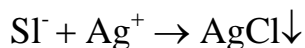
Ho'l usulda boradigan reaksiyalar, odatda oddiy va murakkab ionlar o'rtasida boradi, demak biz bu reaksiyalardan foydalanib elementlarni emas, balki ularning ionlarini topamiz. Masalan, xloridlar eritmasidan Cl^- ni topish uchun unga AgNO_3 eritmasi ta'sir ettiriladi. Bunda suzmasimon oq cho'kma hosil bo'ladi.



Cho'kmadan boshqasi ionlarga ajralgan holda bo'ladi:

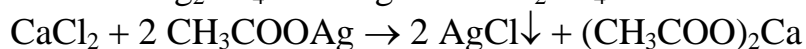
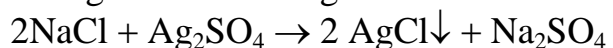


Ca^{+2} va NO_3^- ionlari reaksiyada ishtirok etmasligini hisobga olib tushirib qoldirish mumkin.



Bu reaksiyaning ionli tenglamasi deyiladi.

Agar Cl^- ionlari hoida bo'lmasdan, masalan, ClO_3^- hoida bo'lsa yoki dissotsilanmaydigan molekula hoida (CHCl_3) bo'lsa, AgNO_3 bilan bu reaksiya sodir bo'lmaydi. Demak ravshanki biz bu reaksiyadan foydalanib xlor elementini emas, balki xlorid ionini aniqlaymiz. Xuddi shuningdek Cl^- ionini uchun reagent AgNO_3 bo'lmasdan, balki eritmadagi Ag^+ ionidir. SHuning uchun AgNO_3 o'rniga Ag_2SO_4 , CH_3COOAg kabi tuzlarning eritmalarini ham bemalol ishlatsa bo'ladi.



Fe^{+3} ionini shqorlar bilan ta'sirlashib, qizil-qo'ng'ir cho'kma $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ni hosil qiladi, Fe^{+2} esa ishqorlar bilan xira yashil cho'kma $\text{Fe}(\text{OH})_2$ hosil qiladi.

Demak, analiz qilinayotgan moddadagi elementning oksidlanish darajasi, odatda, sifat analizida aniqlanadi. Ho'l usulda o'tkaziladigan reaksiyalarda ionlar topilar ekan, analizda moddani sifat jihatdan tekshirib, uning formulasini ham chiqarish mumkin.

Asosiy metrologik tushunchalar va tavsiflar: o'lchash, o'lchash usullari va asboblari. Kimyoviy analizning asosiy bosqichlari. Analiz uchun usul tanlash va analiz sxemasini tuzish. Moddalar miqdori va eritmalar konsentratsiyasi. Analiz xatolarining sinflanishi. Natijalarning to'g'riligi va takrorlanuvchanligi, sezgirlik koeffitsienti, aniqlash chegarasi. O'lchash natijalarini matematik statistika usulida qayta ishlash. Standart natijalar tayyorlash. Analitik laboratoriyalarni metrologik shahodatlash.

Kimyoviy analizning bosqichlari. Kimyoviy analiz murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib, o'z ichiga vazifaning qo'yilishi, analiz usuli va sxemasini tanlash, namuna olish, uni analizga tayyorlash, analizni bajarish, natijalarni

matematik statistik qayta ishlash, ularni taqdim etish va saqlash bosqichlarini oladi. Analizdan kutilgan oxirgi natija moddaning miqdori, tasdiqlanishi yoki tuzilishi bilan bog'liq.

Keyingi yillarda sifat analizida kislota-ishqorli metod qo'llanilmoqda. Bu metod bo'yicha klassifikatsiyalashda kationlar 6 ta analitik guruhga bo'linadi.

1. I-guruh- K^+ , Na^+ , NH_4^+ . Guruh reagenti yo`q.
2. II-guruh- Ba^{+2} , Sr^{+2} , Ca^{+2} . Guruh reagenti suyultirilgan H_2SO_4 yoki SO_4^{-2} ioni. Bu guruh kationlarining hammasi SO_4^{-2} bilan cho`kma hosil qiladi.
3. III-guruh- Al^{+3} , Cr^{+3} , Cr^{+6} , Zn^{+2} , As^{+3} , As^{+5} , Sn^{+2} , Sn^{+4} . Guruh reagenti ishqor eritmalari. Hosil bo'lgan cho`kmalar ortiqcha ishqorda eriydi.
4. IV-guruh- Mn^{+2} , Mg^{+2} , Bi^{+3} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , $Sb(III),(V)$. Guruh reagenti ishqor eritmalari. Hosil bo'lgan cho`kmalar III-guruh kationlaridan farqli ravishda ortiqcha ishqorda erimaydi.
5. V-guruh- Ni^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2} . Guruh reagenti ishqor eritmalari. Hosil bo'lgan cho`kmalar ortiqcha miqdor NH_4OH da eriydi va kompleks birikmalar hosil qiladi.
6. VI-guruh- Ag^+ , Hg_2^{+2} , Pb^{+2} . Guruh reagenti suyultirilgan HCl .

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 NH_4OH da eriydi va komplekslar hosil qiladi)	Ni^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2}
VI	HCl	Ag^+ , Hg_2^{+2} , Pb^{+2}

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova "Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo" Darslik. Toshkent, "Fan va texnika" nashriyot. 2019-yil.
2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o'quv adabiyotlari ma'lumotlari asosida to'ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.
3. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar). O'quv qo'llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro'z. 2018. - 347 bet.
5. To'raqulov. "Biokimyo" Toshkent "Meditsina" 1996-yil.
6. Raymond Chang, Jonn W.Thoman, JR, Physical Chemistry for the chemical sciences, 2014, Universiry Science Books.

Qo`shimcha adabiyotlar

7. Крупнова Т.Г. Химия окружающей среды: Учебное пособие/ Под ред. Ю.И. Сухарева.– Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2004. – Ч. 1. – 37 с.
8. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия: Учебник.– 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Медицина, 1998.– 704 с
9. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488b.

2-Ma'ruza.

Mavzu: Kationlarning birinchi va ikkinchi guruhini xususiy reaksiyalari. Bufer eritmalar. Eruvchanlik ko'paytmasi.

Kationlarni guruhlarga ajratish, guruh reagentlari. Birinchi analitik guruh kationlari. Birinchi guruh kationlarning xususiy reaksiyalari va ularning quruq tuzlari alangani bo'yashi. Kationlarning ikkinchi analitik guruhi. Ikkinchi guruh kationlarning xususiy reaksiyalari. Bufer eritmalar. Eruvchanlik ko'paytmasi. Birinchi va ikkinchi guruh kationlar birikmalarning biologik ahamiyati.

Kimyoning fan sifatida vujudga kelishi va rivojlanishida hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Analiz qilishda avval moddalarning sifat tarkibi aniqlanadi, ya'ni u qanday elementlardan, element guruhlaridan yoki ionlardan tarkib topganligi haqidagi masala hal qilinadi, so'ngra moddaning miqdoriy tarkibini aniqlashga o'tiladi.

Moddaning tarkibiga qanday element yoki ionlar kirishini topish, aniqlash sifat analizining vazifasidir.

Sifat analizning kimyoviy metodlari bilan ish ko'rilganda topilishi lozim bo'lgan element yoki ion o'ziga xos xususiyatli biror birikmaga aylantiriladi va ayni birikma hosil bo'lganligi ana shu xossalari asosida bilib olinadi. Bunda sodir bo'ladigan kimyoviy o'zgarish analitik reaksiya, **bu reaksiyaga sabab bo'lgan modda esa reagent deyiladi.**

Analizning fizik-kimyoviy metodlari kimyoviy reaksiya asosida hosil qilingan modda rangli eritmasining rang intensivligi shu moddaning konsentratsiyasiga bog'liqligiga, yoki aniqlanadigan modda eritmasi orqali o'tayotgan elektr toki shu modda konsentratsiyasiga bog'liqligiga asoslangan va hokazo juda ko'plab misollar keltirish mumkin.

Birinchi analitik guruh kationlari.

I-guruh kationlariga Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Li^+ kationlar kiradi; **umumiy guruh reagenti yo'q.**

Birinchi guruh kationlarining reaksiyalari

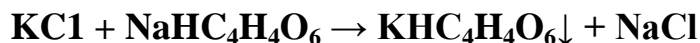
Oltinchi analitik guruh kationlariga kaliy, natriy, ammoniy, litiy va magniy, shuningdek, rubidiy, seziiy kationlari kiradi. Ular umumiy guruh reagentiga ega emas. Bu xossa ularni boshqa guruhlardan farqlab turadi. Birinchi guruh kationlari ikki guruhchaga bo'linadi: NH_4^+ , K^+ (Rb^+ , Cs^+) va Na^+ , Li^+ . Oltinchi guruh kationlari $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ reagentlari ta'siridan cho'kadi. Ikkinchi guruh umumiy reagentga ega emas. Kaliy, natriy, ammoniy, litiy ionlarining gidroksid, xlorid, nitrat, atsetat, sulfat va sulfidlari suvda yaxshi eriydi va ular rangsiz. Ularning xromat, dixromat, manganat, geksanitritokobaltat, ferrosianid va ferrisianidlari rangli.

Ishqoriy metallar gidroksidlari kuchli ishqorlar bo'lib, suvda to'liq ionlanadi. Shu bois ularning kuchli kislotalar bilan hosil qilgan tuzlari gidrolizlanmaydi, kuchsiz kislotalar bilan hosil qilgan tuzlari ishqorli gidrolizlanadi. Ammoniy gidroksid kuchsiz asos bo'lganligi uchun ammoniy tuzlari gidrolizlanadi.

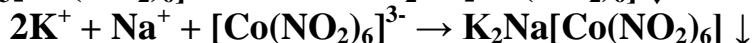
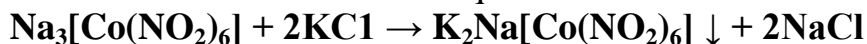
Kaliy kationining reaksiyalari

Kaliy kationining xlorid, nitrat, sulfat va atsetatlari suvda yaxshi eriganligi uchun uning reaksiyalarini o'tkazishda shu tuzlarning eritmalaridan foydalanish tavsiya qilinadi.

1. Vino kislota yoki uning natriyli nordon tuzi - natriy gidrotartrat bilan o'tkaziladigan reaksiya natijasida kaliy ioni oq kristal - kaliy gidrotartrat $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ cho'kmasini hosil qiladi:



2. Natriy geksanitritokobaltat (III) ning $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ yangi tayyorlangan eritmasi neytral yoki kuchsiz kislotali muhitda kaliy ioni bilan sariq rangli kaliy-natriy geksanitritokobaltat cho'kmasini hosil qiladi:



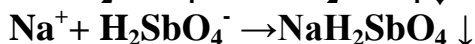
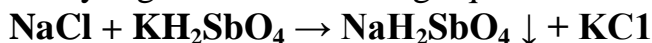
Bu reaksiyani o'tkazish NH_4^+ ioni yo'qotilgandan so'ng yoki u ishtirok etmagan sharoitda amalga oshirilishi lozim. Buning sababi shundaki, ammoniy ioni ham natriy geksanitritokobaltat (III) bilan sariq rangli cho'kma hosil qiladi, shu bois kaliy ionini topishga xalaqit qiladi.

3. Alanga rangining bo'yalishi. Kaliy ioni gorelkaning rangsiz alangasini binafsha rangga bo'yaydi. Ko'p hollarda kaliy tuzlari ko'pincha natriy ioni bilan ifloslangan bo'lgani uchun amalda alanga rangi sariq bo'lishi mumkin. Bunday vaqt alangaga sariq rangni yutadigan ko'k shisha orqali qarash tavsiya qilinadi.

Natriy kationining reaksiyalari

Natriyning xlorid, nitrat, sulfat, nitrit, atsetat singari tuzlari suvda yaxshi eriganligi uchun uning reaksiyalarini shu tuzlar eritmali yordamida o'tkazish mumkin. Ammo natriy ioni analitik reaksiyalarining soni ko'p emas.

1. Kaliy digidroantimonat (KH_2SbO_4) yoki kaliy digidropiroantimonat ($\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$) natriy ioni bilan sovuq sharoitda probirka devori shisha tayoqcha bilan ishqalanib turilganda natriy digidroantimonatning oq kristal cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiya neytral muhitda o'tkazilishi kerak.

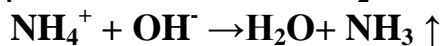
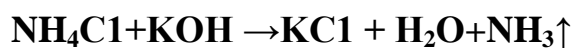
2. Alanga rangining bo'yalishi.

Natriy ioni gorelkaning rangsiz alangasini sariq rangga kiritadi. Reaksiyani yuqoridagi tartibda bajaring.

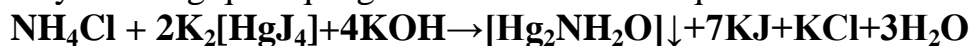
Ammoniy kationining reaksiyalari

Ammoniy ionining xlorid, bromid, nitrat, sulfat singari tuzlari suvda yaxshi eriganligi uchun uning reaksiyalarini shu tuzlarning eritmalaridan foydalangan holda o'tkazsangiz maqsadga muvofiqdir.

1. Ishqorlar (NaOH va KOH) ammoniy ioni qo'shib qizdirilganda ammiak gazi ajralib chiqadi:



2. Nessler reaktivi ($\text{K}_2\text{HgJ}_4 + \text{KOH}$) bilan ammoniy ioni oksodimerkuryodidning qizil-qo'ng'ir cho'kmasini hosil qiladi:



yoki ionli tenglama shaklida:



Reaksiya juda sezuvchadir.

Ajralib chiqayotgan ammiakni uning hididan yoki ho'l qizil lakmus qog'ozining ko'karishidan bilib olasiz.

Ikkinchi guruh kationlarining reaksiyalari

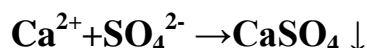
Ikkinchi analitik guruh kationlari qatoriga kalsiy, stronsiy, bariy va radiy ionlari kiradi. Ular ammiakli bufer aralashma ishtirokida guruh reagenti – suyultirilgan sulfat kislota ta'siridan cho'kadi. Bu guruh kationlarining gidroksid, karbonat, sulfat, sulfit, xromat, oksalat va fosfatlari suvda kam eriydi. Ishqoriy-yer metallari gidroksidlaridan faqat bariy gidroksid suvda yaxshi eriydi. Ikkinchi guruh kationlari gidroksidlarining suvda eruvchanligi yuqoridan pastga (davriy jadval bo'yicha) ortib borsa, masalan, sulfatlarining eruvchanligi kamayib boradi. Bu guruh kationlarining karbonatlari kam eruvchan ekanligiga qaramasdan ularni qaysi eruvchan karbonat ta'siridan cho'ktirish muhim ahamiyatga ega. Kaliy va natriy karbonatlar ta'siridan magniy ioni ikkinchi guruh kationlari bilan cho'kadi. Bu birinchi guruh kationlari analizini qiyinlashtiradi, chunki kaliy yoki natriy karbonat ta'siridan ikkinchi guruh kationlarini cho'ktirganda eritmadagi birinchi guruh kationlariga hali topilmagan, biroq topilishi keyinroq ko'zda tutilgan ionlar (K^+ va Na^+) qo'shilib, birinchi guruh kationlari aralashmasini ular ifloslantiradi. Shu bois ikkinchi guruh kationlarini cho'ktirish uchun ammiakli bufer aralashma ($\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$) ishtirokida ammoniy karbonat bilan cho'ktirish maqsadga muvofiqdir. Shunday qilinsa, magniy birinchi guruh kationlari bilan eritmada qoladi. Ikkinchi guruh kationlarining sulfidlari (suvdagi eritmada ular gidrolizlanib, gidrosulfidlarga aylanishini:



hisobga olamiz) suvda yaxshi eriydi. Bu xossa birinchi va ikkinchi analitik guruhlar kationlarini uchinchi va to'rtinchi guruhlar kationlaridan farqlaydi. Ikkinchi guruh kationlarining kuchli kislotalar bilan hosil qilgan tuzlari qariyb gidrolizlanmaydi va deyarli neytral muhitga (pH~6) ega. Ularning juda ko'pchilik birikmalari rangsizdir.

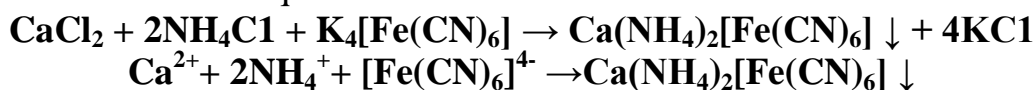
Kalsiy Ca^{2+} kationining reaksiyalari

Sulfat kislota va eruvchan sulfatlar Ca^{2+} ioni bilan kalsiy tuzlarining faqat konsentrlangan eritmalaridan cho'kma hosil qiladi, chunki CaSO_4 suv va kislotalarda sezilarli darajada eriydi:



Bu reaksiyani mikrokristalloskopik reaksiya sifatida o'tkazish maqsadga muvofiq. Bunda mikroskop ostida $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ning oson farqlanadigan yirik kristallari hosil bo'ladi.

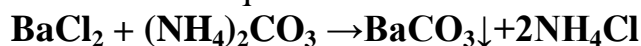
Kaliy geksatsianoferrat (II) - $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ammiakli bufer aralashma ishtirokida kalsiy ioni bilan qo'shaloq tuz - kalsiy va ammoniy geksatsianoferrat (II) ning oq cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma mineral kislotalarda eriydi, lekin CH_3COOH da erimaydi. Ba^{2+} va Mn^{2+} ionlari ham shunga o'xshash cho'kmalar hosil qilib, Ca^{2+} ni topishga xalal beradi.

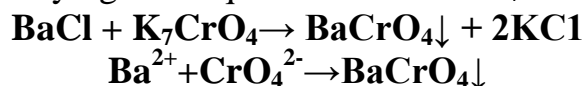
Bariy Ba^{2+} kationining reaksiyalari

Ammoniy karbonat bariy ioni bilan sekin-asta yirik kristal cho'kmaga aylanadigan oq amorf cho'kma hosil qiladi:



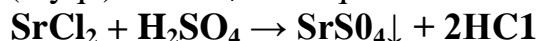
Cho'kma HCl , HNO_3 hamda CH_3COOH kislotalarda eriydi va H_2SO_4 eritmasi ta'siridan erimaydigan bariy sulfatga aylanadi.

Kaliy xromat - K_2CrO_4 bariy ioni bilan HCl va HNO_3 kislotalarda eriydigan, biroq CH_3COOH da erimaydigan sariq cho'kma - BaCrO_4 hosil qiladi:



Stronsiy Sr^{2+} ionining reaksiyalari

Sulfat kislota va eruvchan sulfatlar Sr^{2+} bilan kislotalarda deyarli erimaydigan oq cho'kma (loyqa) - SrSO_4 hosil qiladi:



Bu cho'kma (loyqa) sekin hosil bo'ladi. Bu uni bariy dan farqlab turadi. Agar eritma sekin loyqalanib, birozdan so'ng cho'kma hosil bo'lsa, bu eritmada bariy ionining yo'qligi va stronsiy ionining mavjudligini ko'rsatadi.

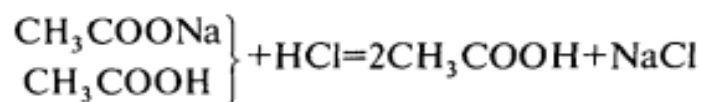
Bufer eritmalar.

Analitik kimyoda ayrim tajribalarni, ayniqsa, tekshiriladigan eritmadan ionlarni cho'ktirishda eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasi aniq va doimiy bo'lishi kerak. Shuning uchun analiz jarayoni $[\text{H}^+]$ ionlari konsentratsiyasini doimiy saqlab turuvchi bufer eritmalar (boshqaruvchilar) ishlatiladi. Eritma suyultirilganda yoki eritmaga oz miqdorda kuchli kislota (yoki ishqor) qo'shilganda ham pH qiymati o'zgarmaydigan kuchsiz kislota va uning tuzidan yoki kuchsiz asos va uning tuzi aralashmalaridan, shuningdek, ko'p asosli kislota tuzlari aralashmalaridan iborat bo'lgan eritmalar **bufer eritmalar** deyiladi. Bufer eritmalar quyidagi aralashmalar kiradi:

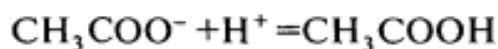


Bufer eritmalarning bufer ta'siri qo'shiladigan kislota yoki ishqorning H^+ yoki OH^- ionlarini bog'lab, kuchsiz elektrolit hosil qilishiga asoslangan. Masalan, agar

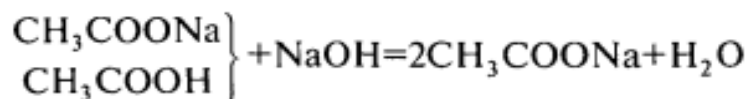
asetatli $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ bufer eritmaga kislota qo'shilsa, quyidagicha reaksiya boradi:



yoki ionli ko'rinishda



agar kuchli ishqor qo'shilsa, quyidagicha reaksiya boradi:



yoki ionli ko'rinishda $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

Birinchi holda kuchli kislota o'rniga kuchsiz kislota – sirka kislota, ikkinchi holda esa sirka kislotaning H^+ kationi ishqorining OH^- anionini bog'lab dissotsilanmaydigan H_2O molekulasini hosil qiladi.

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova “Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo” Darslik. Toshkent, “Fan va texnika” nashriyot. 2019-yil.
2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o'quv adabiyotlari ma'lumotlari asosida to'ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.
3. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar). O'quv qo'llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro'z. 2018. - 347 bet.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488b.

3-Ma'ruza.

Mavzu: Kationlarning uchunchi va to'rtinchi analitik guruhiga umumiy tavsif va ularning xususiy reaksiyalari. Tuzlar gidrolizi. Kompleks birikmalar.

Kationlarning uchunchi analitik guruhi. Tuzlarning gidrolizi, sifat tahlildagi roli va qo'llanilishi. Gidrolizm kuchaytirish yo'llari. Asoslarning amfoterligining kationlarning ochilishda qo'llanilishi. Kationlarning uchunchi analitik guruhiga umumiy tavsif va birikmalarining biologik ahamiyati. Guruh reagentining ta'siri. Uchunchi guruh kationlari aralashmasi analizi.

Uchunchi guruh kationlarining reaksiyalari

Uchunchi analitik guruh kationlari qatoriga alyuminiy, rux, xrom (III), qalay (III), qalay (IV), mishyak (III), mishyak (V) va boshqa kationlar kiradi. Ular ammiakli bufer aralashma ishtirokida guruh reagenti - ammoniy sulfid ta'siridan gidroksid va sulfidlar shaklida cho'kadi. **Uchunchi** guruh kationlari I va II guruhlar

kationlaridan sulfidlarining pH~9,2 bo'lgan sharoitda suvda erimasligi bilan farq qiladi. Bu guruh kationlarining sulfidlari suyultirilgan kislotalar eritmalarida eriydi. Kationlarni ammiakli bufer aralashma ishtirokida guruh reagenti bilan qizdirib turgan holda cho'ktirganda alyuminiy, xrom (III) kationlarining gidroksidlari kam eruvchanligi uchun gidroksidlar shaklida cho'kadi. Gidroksidlar shaklida, shuningdek, uchinchi guruh kationlari qatoriga kiradigan, lekin bizning ko'rib chiqish doiramizga kirmaydigan berilliy, sirkoniy, lantan (III), skandiy (III) va boshqa kationlar ham cho'kmaga tushadi. Bundan tashqari, bu kationlar sulfidlari qaytmas gidrolizga uchraydi. Shunday sharoitda qolgan kationlar sulfidlar shaklida cho'kadi.

Uchinchi analitik guruh kationlarining guruh reagenti ta'siridan hosil qilgan birikmalari oltinchi va ikkinchi analitik guruh kationlaridan farqli ravishda gidrolizga turlicha uchraydi. Bu guruh kationlarining ko'pchiligi oksidlanish-qaytarilish (Cr, Ce) va komplekslar hosil qilish (Al, Zn, Cr, va hokazo) reaksiyalariga kirishadi. Ularning ayrimlari (alyuminiy, berilliy, rux, xrom (III) va hokazo) bu xossalardan tashqari amfoterlik xossalari bilan ham farqlanadi. Kationlarning ko'rsatib o'tilgan xossalari ularni topish, aniqlash, niqoblash va hokazo uchun ishlatiladi.

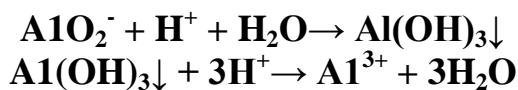
Uchinchi guruh kationlarining ko'pchiligi rangli birikmalar hosil qiladi. Cr (III) - yashil yoki binafsha, Cr (VI) – sariq.

Alyuminiy kationining reaksiyalari

1. O'yuvchi ishqorlar alyuminiy ionini bilan ta'sirlashganda avval oq rangli $Al(OH)_3$ cho'kmasi hosil bo'lib, ishqor eritmasidan ko'proq qo'shilsa, alyuminiy va alyuminiy gidroksidning amfoterligi tufayli cho'kma erib ketadi:



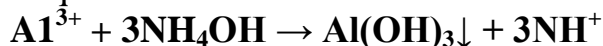
$Al(OH)_3$ ni to'la cho'ktirishda eritmaning pH qiymati 5 atrofida bo'lishi kerak. Alyuminiy va $Al(OH)_3$ cho'kmasining amfoterligini tekshirish uchun ko'proq ishqor qo'shib, hosil bo'lgan eritmaga tomchilatib suyultirilgan xlorid kislota eritmasi qo'shilsa, avval $Al(OH)_3$ cho'kmasi hosil bo'ladi, so'ngra ko'proq kislota qo'shilsa, u erib ketadi:



Reaksiyani $Al(OH)_3$ hosil bo'lish bosqichida to'xtatish uchun eritmaning pH qiymatini 5 gacha pasaytiradigan reagent qo'shish kerak. Sunday reagent sifatida ammoniy xloridni qo'llash mumkin. Eritmadagi ammoniy ion ishqorning OH^- ionini biriktirib NH_4OH hosil qiladi, natijada pH qiymati -9,2 bo'lgan ammiakli bufer aralashma yuzaga keladi. Bu sharoitda hosil bo'lgan $Al(OH)_3$ cho'kmasi erimaydi. Bu reaksiya ko'pincha aralashmadagi alyuminiy ionini topish uchun sistematik analizda qo'llaniladi. Reaksiyaning ishonchliligini oshirishda aralashma eritmasi muayyan muddat qaynatiladi, bunda ammiak uchib ketadi va eritmaning pH qiymati ko'tarilib ketmaydi.

Reaksiyani bajarish uchun 4-5 tomchi alyuminiy tuzi eritmasiga 1 tomchi 2N NaOH eritmasini tomizing. Hosil bo'lgan loyqa eritmaning bir qismini olib, unga xlorid kislota eritmasidan bir necha tomchi tomizib, loyqaning erib ketishini kuzating. Loyqa eritmaning ikkinchi qismiga ham bir necha tomchi ishqor eritmasidan tomizib ko'ring. Bunda ham loyqa erib ketadi.

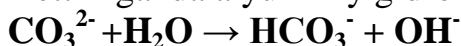
2. Ammiak - NH₄OH ta'siridan alyuminiy ammoniy tuzlarida erimaydigan Al(OH)₃ cho'kmasi hosil qiladi:



3. Ammoniy sulfid - (NH₄)₂S gidrolizlanib, NH₄HS va NH₄OH hosil qiladi. Gidroliz reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan NH₄OH alyuminiy gidroksid shaklida cho'ktiradi:



4. Natriy, kaliy karbonat tuzlari suvli eritmalarida ishqorli gidrolizlangani uchun alyuminiy ioniga ta'sir ettirilganda alyuminiy gidroksid hosil bo'ladi:



To'rtinchi analitik guruh kationlari.

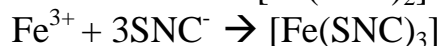
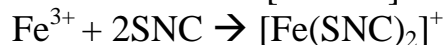
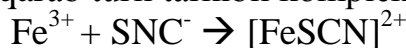
Temir ikki qator temir (III), temir (II) tuzlar hosil qiladi. Temir (III) tuzlari eritmalarida uch zaryadli Fe³⁺ kationlari, temir (II) tuzlari eritmalarida esa ikki zaryadli Fe²⁺ kationlari bo'ladi. Bu ionlarning reaksiyalari bir-biridan farqli bo'lgani uchun alohida-alohida tanishiladi.

Fe³⁺ ionining reaksiyalari

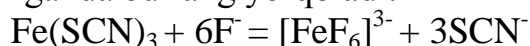
Temir (III) tuzlarining eritmaları sariq yoki qizil – qo'ng'ir rangli bo'ladi.

1. 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.

2. Ammoniy rodanid NH₄CNS yoki kaliy rodanid KCNS Fe³⁺ ionini bilan eritmani qizil qon rangiga kiritadigan temir rodanidlarini hosil qiladi. Rodanid – ionlarining konsentratsiyasiga qarab turli tarkibli komplekslar hosil bo'ladi:

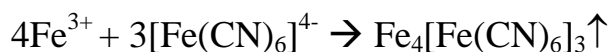


va hokazo. Reaksiya qaytar bo'lgani uchun reaktivdan ortiqcha qo'shish eritma rangini kuchaytiradi. Bu Fe³⁺ ionini eng muhim va eng seziluvchan reaksiyalaridan biridir. Ammo bu reaksiya hamma vaqt ham yaxshi kechavermaydi, chunki Fe³⁺ ionini bilan komplekslar hosil qiladigan bir qancha moddalar rang 'aydo bo'lishiga xalal beradi. Bunday moddalarga, masalan , ftoridlar kiradi, chunki F⁻ ionini Fe³⁺ ionini bilan juda kam dissotsilanadigan kompleks [FeF₆]³⁻ hosil qiladi. Temir (III) tuzi eritmasiga NH₄SCN eritmasidan 1-2 tomchi qo'shilsa, qizil rang 'aydo bo'ladi, so'ngra unga NH₄F yoki NaF ta'sir ettirilganda bu rang yo'qoladi.



Temir (III) tuzlari eritmasiga fosfat kislota hamda oksalat kislotaning tuzlari, vino (tartrat), limon va boshqa kislotalarning tuzlari ham xuddi shunday ta'sir etadi.

3. Kaliy geksasianoferrat K₄[Fe(CN)₆] Fe³⁺ ionini bilan «berlin lazuri» ning to'k ko'k tusli cho'kmasini hosil qiladi:

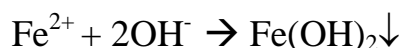


Eritmani o'rtacha kislotali muhitga keltirish Fe^{3+} ioni uchun muhim bo'lgan bu reaksiyaning borishiga qulaylik tug'diradi. Eritmani kuchli kislotali muhitga keltirish yaxshi natija bermaydi: bunda ham, xuddi ortiqcha reaktiv qo'shilgandagidek, cho'kma erib ketadi. Ishqorlar ta'sirida berlin lazuri 'archalanib, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ajralib chiqadi.

Fe^{2+} ionining reaksiyalari

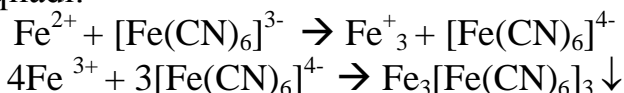
Ikki valentli temir tuzlarining eritmalari och yashil rangli, suyultirilgan eritmalari esa rangsiz bo'ladi.

1. NaOH va KOH o'yuvchi ishqorlar Fe^{2+} ionini $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 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.

2. Kaliy geksatsianoferrat (III) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ Fe^{2+} ioni bilan ko'k cho'kma «turnbul ko'kini» hosil qiladi:



«Berlin lazuri» bilan «Turnbul ko'ki» ranglarining farqi cho'kmaning tarkibi yuqorida yozilgan formulaga to'liq javob bermasligi bilan tushuntiriladi. CHunonchi birikma tarkibiga K^+ ioni ham kiradi. Bu tarkib cho'kmaga tushirish sharoitiga qarab o'zgaradi.

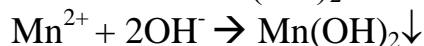
Cho'kma kislotalarda erimaydi, lekin ishqorlar ta'sirida 'archalanadi.

Bu reaksiya Fe^{2+} ioni uchun eng xarakterli reaksiyadir.

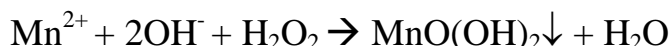
Mn^{2+} ionlarining reaksiyalari

Marganets tuzlarining eritmalari och 'ushti rangli, suyultirilgan eritmalari esa rangsiz bo'ladi.

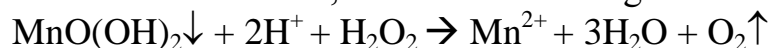
1. O'yuvchi ishqorlar NaOH va KOH Mn^{2+} ioni bilan kislotalarda eriydigan, lekin ishqorlarda erimaydigan och cho'kma $\text{Mn}(\text{OH})_2$ hosil qiladi:



cho'kma havoda to'rt valentli marganets birikmasiga, aniqrog'i manganit kislotaga $\text{MnO}(\text{OH})_2$ (yoki H_2MnO_3) qadar oksidlanishi sababli tezda xiralanadi. Agar marganets (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^{+IV} ga xuddi qaytaruvchidek ta'sir etib, o'zi erkin kislorodgacha oksidlanadi:

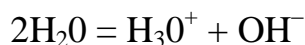


MnO(OH)₂ cho'kmasini Sulfat kislota erishida eritmaga nitratlarga (NaNO₃ yoki KNO₃ ga qadar) oksidlanadigan nitritlar (NaNO₂ yoki KNO₂) eritmasini qo'shib ham marganets (IV) ni marganets (II) ga qaytarish mumkin. Xlorid kislota Sulfat kislotadan farq qilib, MnO(OH)₂ ni erita oladi (qizdirilganda). Bunda Cl⁻ ioni qaytaruvchi rolini o'ynaydi va o'zi Cl₂ gacha oksidlanadi:



Tuzlarning gidrolizi.

Analitik reaksiyalar tuz hosil bo'lishi, ya'ni ularning bir turdan boshqasiga o'tishi bilan boradi. Shu sababli tuzlarning suvli eritmalaridagi holati va ular bilan bog'liq bo'lgan kimyoviy jarayonlarni, ayniqsa, tuzlarning gidrolizini yetarlicha o'rganish zarur. Gidroliz eritmada tuz ionlari bilan suv molekulalarining o'zaro ta'siri natijasida kuchsiz elektrolitlar hosil bo'lishi jarayonidir. Gidroliz natijasida ko'pincha eritmaning muhiti (pH) o'zgaradi. Gidroliz jarayonida eritmada kuchsiz asos, kuchsiz kislota, gidroksotuzlar, kam eriydigan birikmalar, ba'zan kompleks birikmalar hosil bo'ladi. Natijada gidroliz tufayli suvning dissotsilanish muvozanati

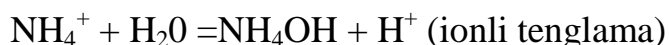


yoki $\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{OH}^-$ u yoki bu tomonga siljiydi.

Buni quyidagi hollarda ko'rish mumkin. Agar suvning H⁺ ionlari tuz ionlari bilan biriksa, eritmada OH⁻ ionlari miqdori oshib ketadi ([H⁺] < [OH⁻]), bunda muhit ishqoriy bo'lib qoladi (pH > 7). Agar tuz ionlari o'ziga OH⁻ ionlarini biriktirib olsa, eritmada H⁺ ionlari ko'payib, ([H⁺] > [OH⁻]) eritma kislotali muhit namoyon qiladi (pH < 7).

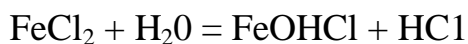
Uch xil tuzlar gidrolizga uchraydi: .

a) kuchsiz asos va kuchli kislota dan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizi kation bo'yicha gidroliz (NH₄Cl, ZnCl₂, FeSO₄, MnCl₂, AlCl₃ va boshqalar) deb aytiladi. Bunday tuzlar suvda eritilganda tuz kationlari suv molekulasining OH⁻ ionlari bilan bog'lanib, kuchsiz elektrolit hosil qiladi. Eritmada H⁺ ionlari yig'ilib, eritma kislotali muhitga ega (pH < 7) bo'ladi. Masalan:

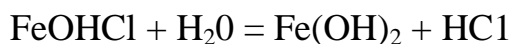


Tuz tarkibidagi kation (Cu²⁺, Fe³⁺, Zn²⁺, Cr³⁺, Bi³⁺, Co²⁺, Ni²⁺) ko'p zaryadli bo'lsa, gidroliz bosqichm a-bosqich boradi.

Asosan birinchi bosqich amalga oshadi:



Ikkinchi va keyingi bosqichlar tashqi ta'sir (qizdirish, elektrolitlar) tufayli borishi mumkin:



b) kuchli asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizi anion bo'yicha gidroliz (Na_2CO_3 , KCN, Na_2S , CH_3COONa , K_2S va boshqalar) deb aytiladi. Gidroliz natijasida OH⁻ ionlari yig'ilib, eritmam u hiti ishqoriy (pH > 7) bo'ladi.

d) Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizi ham kation, ham anion bo'yicha gidroliz ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ va boshqalar) deb aytiladi

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova "Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo" Darslik. Toshkent, "Fan va texnika" nashriyot. 2019-yil.
2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o'quv adabiyotlari ma'lumotlari asosida to'ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.
3. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar). O'quv qo'llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro'z. 2018. - 347 bet.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488b.

4-Ma'ruza.

Mavzu: Anionlarning umumiy tavsifi va guruhlariga bo'linishi. Tarkibi noma'lum moddaning tahlili.

Anionlarning umumiy tavsifi, ularni guruhchalarga bo'linishi. Birinchi, ikkinchi, uchinchi guruh anionlarining sifat tahlili. Anionlar aralashmasini tahlili. Birinchi, ikkinchi va uchinchi guruh anionlarining biologik ahamiyati. Tarkibi noma'lum moddaning tahlil. Moddalarni quruq holda va eritmada ham bo'lib-bo'lib va sistemali analiz qilish.

Anionlar klassifikatsiyasi.

Anionlar klassifikatsiyasi asosida suvda erimaydigan cho'kmalar hosil qiladigan bariy va kumush tuzlari hosil qilish yotadi.

Ammo bu klassifikatsiya qat'iy klassifikatsiya emas. chunki turli avtorlar anionlarni turlicha klassifikatsiyalaydilar, masalan, Tananaev N. A. quyidagicha guruhlariga bo`ladi:

I-guruhga-oksidlovchi anionlar (MnO_4^- , CrO_4^{2-} , NO_3^- , MnO_4^- , NO_2^- , AsO_4^{3-} , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ va boshqalar)

II- guruhga-qaytaruvchi anionlar (Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CNS^- , AsO_3^{3-} , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ va boshqalar)

III- guruhga-indefereent anionlar (SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, SiO_3^{2-} , CO_3^{2-} , F^- , CH_3COO^- va boshqalar) kiradi.

Kationlarga qarama qarshi o`laroq, anionlar ko`pincha bir-biridan ajratiladigan reaksiyalardan ahyon-ahyonda foydalaniladi. Anionlar ko`pincha eritmani bo`lib-bo`lib analiz qilish usuli bilan topiladi. Bunda guruh reagentlari guruhlarini bir-biridan ajratish uchun emas, balki bor-yo`qligini bilish uchun foydalaniladi.

Anionlar klassifikatsiyasi jadvali

Guruh	Guruhning xarakteristikasi	Anionlar	Guruh reagenti
I	Bariy tuzlari suvda qiyin eriydi	SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , AsO_4^{3-} , AsO_3^{3-} , BO_2^- yoki $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, CrO_4^{2-} , F^- , SiO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 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^- , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, CN^- , BrO_3^- , IO_3^- , ClO^-	2n NNO_3 ishtirokida AgNO_3
III	Bariy va kumush tuzlari suvda eriydi	NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , NIO_3^- , MnO_4^- .	Guruh reagenti yo`q

1- analitik guruh anionlariga xos xususiy reaksiyalar

T/r	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekular va ionli tenglamasi	Hova
1	2	3	4	5
6.1	SO ₄ ²⁻	Pb(NO ₃) ₂	<p><i>SO₄²⁻ ionlarining analitik reaksiyalari</i></p> $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \downarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{NaNO}_3$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^- = \downarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_3^-$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Pb}^{2+} = \downarrow \text{PbSO}_4$	Oq cho'kma, ishqorlarda eriydi
6.2	SO ₄ ²⁻	SrCl ₂	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SrCl}_2 = \downarrow \text{SrSO}_4 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Sr}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \downarrow \text{SrSO}_4 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Sr}^{2+} = \downarrow \text{SrSO}_4$	Oq cho'kma (loyqa)
6.3	SO ₄ ²⁻	BaCl ₂	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \downarrow \text{BaSO}_4$	Oq cho'kma, kislotalarda erimaydi
6.4	SO ₃ ²⁻	HCl	<p><i>SO₃²⁻ ionlarining analitik reaksiyalari</i></p> $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	Gaz holdagi SO ₂ ajraladi
6.5	SO ₃ ²⁻	J ₂ + H ₂ O	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HJ}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{J}^-$ $\text{SO}_3^{2-} + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{J}^-$	Yodli suv eritmasi rangsizlanadi

6.6	SO ₃ ²⁻	BaCl ₂	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{BaCl}_2 = \downarrow \text{BaSO}_3 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \downarrow \text{BaSO}_3 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \downarrow \text{BaSO}_3$	Oq cho'kma, kislotalarda eriydi
6.7	SO ₃ ²⁻	HCl	<p><i>S₂O₃²⁻ ionlarining analitik reaksiyalari</i></p> $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{NaCl}$ $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \downarrow \text{S} + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	SO ₂ ajraladi, S cho'kmaga tushadi
6.8	S ₂ O ₃ ²⁻	J ₂	$2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{J}_2 = 2\text{NaJ} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ $4\text{Na}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{J}_2 = 2\text{Na}^+ + 2\text{J}^- + 2\text{Na}^+ + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{J}_2 = 2\text{J}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$	J ₂ eritmasi rangsizlanadi
6.9	S ₂ O ₃ ²⁻	AgNO ₃	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{AgNO}_3 = \downarrow \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{NaNO}_3$ $2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{Ag}^+ + 2\text{NO}_3^- = \downarrow \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_3^-$ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{Ag}^+ = \downarrow \text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = \downarrow \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	Oq rangli cho'kma, cho'kma tez sarg'ayib, qo'ng'ir tusga kiradi va Ag ₂ S hosil bo'ladi. Ag ₂ S ₂ O ₃ ortiqcha Na ₂ S ₂ O ₃ da erib kompleks birikma hosil qiladi
6.10	CO ₃ ²⁻	HCl	<p><i>CO₃²⁻ ionlarning analitik reaksiyalari</i></p> $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	CO ₂ ajraladi
6.11	CO ₃ ²⁻	BaCl ₂	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \downarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \downarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \downarrow \text{BaCO}_3$	Oq cho'kma, sirka kislotalarda eriydi

1	2	3	4	5
6.12	CO_3^{2-}	AgNO_3	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{AgNO}_3 = \downarrow \text{Ag}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaNO}_3$ $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{Ag}^+ + 2\text{NO}_3^- = \downarrow \text{Ag}_2\text{CO}_3$ $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Ag}^+ = \downarrow \text{Ag}_2\text{CO}_3$	Oq cho'kma, kislotalarda eriydi. HCl da erib, AgCl hosil bo'ladi
6.13	PO_4^{3-}	$\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$	<i>PO₄³⁻ ionlarning analitik reaksiyalari</i> $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} = \downarrow \text{MgNH}_4\text{PO}_4 + 2\text{NaCl} + 2\text{HCl}$ $\text{HPO}_4^{2-} + \text{Mg}^{2+} + \text{NH}_4^+ = \downarrow \text{MgNH}_4\text{PO}_4 + \text{H}^+$	Oq kristall cho'kma
6.14	PO_4^{3-}	$(\text{NH}_4)\text{MoO}_4$	$\text{Na}_3\text{PO}_4 + 12(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4 + 24\text{HNO}_3 =$ $= \downarrow (\text{NH}_4)_3(\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}) + 12\text{H}_2\text{O} +$ $+ 21\text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{NaNO}_3$ $\text{PO}_4^{3-} + 3\text{NH}_4^+ + 12\text{MoO}_4^{2-} + 24\text{H}^+ =$ $= \downarrow (\text{NH}_4)_3(\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}) + 12\text{H}_2\text{O}$ 12-molibdofosfat generopolikislotaning ammoniyli tuzi	Sariq kristall cho'kma
6.15	PO_4^{3-}	$\text{BaCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH}$	$2\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 3\text{BaCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{OH} = \downarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 +$ $+ 4\text{NaCl} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{HPO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \downarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	Oq cho'kma, H_2SO_4 dan boshqa kislotalarda eriydi
6.16	$\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	AgNO_3	<i>B₄O₇²⁻ va BO₂⁻ ionlarining analitik reaksiyalari</i> $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 2\text{AgNO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \downarrow 2\text{AgBO}_2 + 2\text{NaNO}_3 +$ $+ 2\text{H}_3\text{BO}_3$ $\text{B}_4\text{O}_7^{2-} + 2\text{Ag}^+ + 3\text{H}_2\text{O} = \downarrow 2\text{AgBO}_2 + 2\text{H}_3\text{BO}_3$	Oq cho'kma, HNO_3 va NH_4OH da eriydi
6.17	$\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	BaCl_2	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{BaCl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = \downarrow \text{Ba}(\text{BO}_2)_2 + 2\text{NaCl} +$ $+ 2\text{H}_3\text{BO}_3$ $\text{B}_4\text{O}_7^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O} = \downarrow \text{Ba}(\text{BO}_2)_2 + 2\text{H}_3\text{BO}_3$	Oq cho'kma, kislotalarda eriydi

16

Ikkinchi analitik guruh anionlariga xos bo'lgan xususiy reaksiyalar

T/r	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekular va ionli tenglamasi	Ilova
1	2	3	4	5
7.1	Cl^-		<i>Cl⁻ ionlarining analitik reaksiyalari</i> $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \downarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \downarrow \text{AgCl} + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$ $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \downarrow \text{AgCl}$	Oq suzmasimon cho'kma, NH_4OH , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ larda eriydi
7.2	Cl^-	H_2SO_4	$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}\uparrow$ $\text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HCl}\uparrow$	Quruq holatdagi xloridlardan HCl gaz holida ajraladi, hidli, ko'k lakmus qizaradi
7.3	Cl^-	KMnO_4 , H_2SO_4	$10\text{HCl} + \text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 =$ $= 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Cl}_2\uparrow$ $10\text{HCl} + \text{KMnO}_4 + 6\text{H}^+ =$ $= 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Cl}_2\uparrow$	Eritma rangsizlanadi
7.4	Br^-	AgNO_3 Zn	<i>Br⁻ ionlarining analitik reaksiyalari</i> $\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 = \downarrow \text{AgBr} + \text{NaNO}_3$ $\text{Na}^+ + \text{Br}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \downarrow \text{AgBr} + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$ $\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \downarrow \text{AgBr}$ $2\text{AgBr} + \text{Zn} = \text{ZnBr}_2 + \downarrow 2\text{Ag}$	Oq cho'kma, AgBr cho'kmaga Zn bo'lakchasi qo'shganda yaltiroq Ag ni qaytaradi
7.5	Br^-	H_2SO_4 konsentrlangan	$\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_4 + \text{HBr}\uparrow$ $\text{K}^+ + \text{Br}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{KHSO}_4 + \text{HBr}\uparrow$	Quruq bromidlarga H_2SO_4 ta'sir ettirilganda HBr gazi ajralib chiqadi

93

Uchinchi analitik guruh anionlari uchun xos bo'lgan xususiy reaksiyalar

T/r	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekular va ionli tenglamasi	Hova
8.1	CH ₃ COO ⁻	H ₂ SO ₄	<i>CH₃COO⁻ ionlarining analitik reaksiyalari</i> $2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COOH}\uparrow$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH}\uparrow$	Eritma qizdirilganda CH ₃ COOH ajralib chiqadi, uni hididan bilish mumkin
8.2	CH ₃ COO ⁻	FeCl ₃	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3 + 3\text{NaCl}$ $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \downarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{CH}_3\text{COO}) + 2\text{CH}_3\text{COOH}$	Qizil-qo'ng'irrang hosil bo'ladi, isitilsa asosli tuz cho'kmaga tushadi
8.3	NO ₃ ⁻	Al yoki Zn NaOH (KOH)	<i>NO₃⁻ ionlarining analitik reaksiyalari</i> $\text{NaNO}_3 + \text{NaOH} + \text{Al} = 8\text{NaAlO}_2 + 3\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $3\text{NO}_3^- + 5\text{OH}^- + 8\text{Al} = 8\text{AlO}_2^- + 3\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	NH ₃ ajralib chiqadi, hididan yoki lakmus qog'ozning ko'karishidan bilish mumkin
8.4	NO ₃ ⁻	Cu+H ₂ SO ₄	$2\text{HNO}_3 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{NO}\uparrow + 3\text{CuSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ $2\text{NO}_3^- + 3\text{Cu} + 6\text{H}^+ = 2\text{NO}\uparrow + 3\text{Cu}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	Ajralib chiqqan NO havoda oksidlanib qo'ng'irrangli NO ₂ ni hosil qiladi
8.5	NO ₂ ⁻	H ₂ SO ₄	<i>NO₂⁻ ionlarining analitik reaksiyalari</i> $2\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NO}_2\uparrow + \text{NO}\uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ = \text{NO}_2\uparrow + \text{NO}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	Qo'ng'irrangli NO ₂ ajralib chiqadi

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova "Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo" Darslik. Toshkent, "Fan va texnika" nashriyot. 2019-yil.
2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o'quv adabiyotlari ma'lumotlari asosida to'ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.
3. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar). O'quv qo'llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro'z. 2018. - 347 bet.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488b.

5-Ma'ruza.

Mavzu: Miqdoriy va hajmiy tahlil usullari. Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari. Titrlangan va standart eritmalar.

Miqdoriy tahlil. Miqdoriy tahlilning mohiyati. Tortma tahlil. Tortma tahlilning mohiyati va uning usullari. Tuproqdagi namlik miqdorini aniqlash. Tuproq tarkibidagi mikroelementlarni aniqlash. Fizik-kimyoviy tahlil usullarmi qishloq xo'jaligida qo'llanilisi.

Hajmiy tahlil. Hajmiy tahlilning nazariy asoslari. Eritmalarning konsentratsiyasini ifodalash usullari Standart ishchi eritmalar. Titrlangan va standart eritmalar. Titrlash jarayoni. Titrlashda ekvivalent nuqtani topish. Hajmiy analizda qo'llaniladigan Indikatorlar. Hajmiy tahlildagi hisoblashlar. Neytrallanish usuli. Neytrallanish usulining mohiyati. Alkalimetriya, permongonometriya, yodometriya xromotometriya taxlil usullari. Eritmaning normalligi va titrini aniqlash. Hajmiy tahlil usularini qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Fizik-kimyoviy tahlil usullari.

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 dopustimaya konsentratsiya) doimiy ravishda nazorat qilib boriladi va sanoatda chiqayotgan mahsulotlarning sifati doimo tekshirib turiladi. SHuning uchun analitik kimyoning metodlarini mutaxassisligidan qat'iy nazar, barcha kimyogarlar 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 nechga (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, Na_2SO_3 dagi SO_2 ni aniqlash uchun, tuzni HCl da eritib, SO_2 ishqorga yuttiriladi va og'irlikning ortishi bilan aniqlanadi.

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova "Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo" Darslik. Toshkent, "Fan va texnika" nashriyot. 2019-yil.
2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o'quv adabiyotlari ma'lumotlari asosida to'ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.
3. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar). O'quv qo'llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro'z. 2018. - 347 bet.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488b.

6-Ma'ruza.

Mavzu: Fizik kimyo fani. Moddalarning agregat hotatlari. Eritmalar termodinamikasi. Elektrokimyo. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi.

Fizik kimyoning vujudga kelishi va rivojlanishi. Bu fanning xalq xo'jaligi va qishloq xo'jaligidagi roli va ahamiyati. Moddaning gaz holati. Moddalarning suyuq agregat holati. Suyuqliklarning sirt tarangligi, osmotik bosimi, yuqori molekulyar birikmalarning eritmalarini qovushqoqligi. Moddalarning qattiq agregat holatlari, amorf holati, molekulyar, ionli va atoin kristal panjara xosil qiluvchi moddalar. Plazma xolati va unga hos fizik xususiyatlar. Turli agregat holatdagi moddalarni bir - biriga o'tishi va kimyoviy bog'lanishi.

Elektrokimyo. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi. Elektr o'tkazuvchanlikka ta'sir etuvchi ornillar. O'ta suyultirilgan elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchangligi,

Fizikaviy kimyoning rivojlanish bosqichlari

“Fizikaviy kimyo” kimyoviy muammolarni yechishda termodinamik usullarni qo'llash bilan bog'liq ravishda **XX asrning boshida fan sifatida vujudga kelgan**. Termodinamik yondoshuv juda xam samarali bo'lib chiqdi va empirik kimyoning o'rganib qolingani tamoyillarini tubdan o'zgartirib yubordi.

Kimyoviy o'zgarishlar muammosiga umuman yangi qarash xosil qildi. Moddalarning kimyoviy reaksiyalarga kirishi faqat reagentlarning tabiatigagina bog'liq bo'lmasdan, balki jarayonni olib borishning fizikaviy sharoitlariga, yahni **bosim va temperaturaga xam bog'liqligini** ko'rsatib berishga muvaffaq bo'lindi.

Termodinamikaning katta yutuqlaridan yana biri **kimyoviy tajribalar o'tkazmasdan** turib kimyoviy muvozanatlarni xisoblash mumkinligidadir. Aloxida reagentlarning xossalari xaqidagi ma'lumotlarga asoslanib reaksiya maxsulotlarining unumlarini oldindan aytib berish imkoniyati paydo bo'ldi.

Shundan keyin termodinamika nazariy kimyoda mustaxkam o'rin egalladi. Modda tuzilishi nazariyasining rivojlanishi va kvant mexanikasining paydo bo'lishi **t.d. ning kimyodagi o'rnini kamaytira olmadi**, balki, aksincha, **uning qo'llanish soxalarini kengaytirdi**. Zamonaviy fizikaviy kimyo kursi klassik va statistik t.d. natijalarining umumlashuvidir. Ushbu qismlar klassik bo'lib, ular **xech qachon eskirmaydi**.

XIX asrning oxiridagi buyuk kashfiyotlar atom tuzilishining murakkabligini isbot qildi va fizikaviy kimyoning rivojlanishiga juda katta xissa qo'shdi. Ularga **Perren** (1895) va **Tomson** (1897) tomonidan elektronning kashf qilinishi, 1895 yil **Rentgen** X-nurlarni va 1896 yil **Bekkerelg'** radioaktivlikni ochishini aytish mumkin.

Yangi nazariy usullarning qo'llanilishi bilan atom, molekula va kristallarning tuzilishini tadqiqot qilish birinchi o'ringa chiqdi. Ushbu soxada **Rezerford** tomonidan taklif qilingan atomning yadro tuzilishi (1911) va **Bor** (1913) tomonidan vodorod atomining birinchi miqdoriy nazariyasining yaratilishi juda katta yutuq bo'ldi.

Kimyoviy bog'ning tabiati va molekularlarning tuzilishini o'rganish atom tuzilishini o'rganish bilan birgalikda olib borildi. 1920-yillarda **Kosselg'** va **Lg'yuis** kimyoviy bog'ning elektron nazariyasini ishlab chiqdilar.

1927-yilda Geytler va London kimyoviy bog'ning kvant-mexanik nazariyasini rivojlantirdilar.

Keyinchalik atom tuzilishidagi katta kashfiyotlarga asoslanib, kvant mexanikasi va statistik fizikaning nazariy usullarini xamda rentgen, spektroskopiya, mass-spektrometriya, magnit usullari kabi tajribaviy usullarga asoslanib, **molekula va kristallarning tuzilishini o'rganish va kimyoviy bog' tabiatini tushunishda** katta yutuqlar qo'lga kiritildi.

XX asrning o'rtalarida **kimyoviy reaksiyaning tezligi** xaqidagi tahlilot, yahni **kimyoviy kinetika** jadal rivojlandi va u molekulalar tuzilishi va molekuladagi atomlararo bog'larning mustaxkamligi bilan bog'liq ravishda olib borildi.

Fizikaviy kimyoning yangi bo'limlari paydo bo'ldi va muvaffaqiyatli rivojlandi. Ularning ayrimlari aloxida fan sifatida universitetlarda o'rganilmoqda. Masalan, **kvant kimyo, modda tuzilishi, kinetika va kataliz, elektrokimyo, radiatsion kimyo, radiokimyo, magnetokimyo, yuqori molekulyar birikmalarning fizik kimyosi, silikatlarining fizik kimyosi, nanokimyo, nanomateriallar fizik kimyosi** va boshqalar.

- Fizikaviy kimyoning xozirgi vaqtda xam jadal rivojlanayotganligining dalili sifatida qator olimlarning **Nobelg' mukofoti laureatlari** bo'lganligini keltirish mumkin.
- Fizikaviy kimyo mustaqil fan bo'lib, u o'zining tadqiqot usullariga ega va **kimyo-texnologik fanlarning nazariy bazasidir**. Fizikaviy kimyoning ishlab chiqarishdagi axamiyati katta, chunki biror kimyoviy jarayonni amalga oshirishda undagi mexanizmlarni mukammal bilish lozim. SHu sababli fizikaviy kimyo faqatgina nazariy fan sifatidagina rivojlanmasdan, balki ko'pgina ishlab chiqarish jarayonlarining paydo bo'lishiga xam sabab bo'lgan.

Fizikaviy kimyoning ko'pgina amaliy yo'nalishlari texnik fanlarning bo'limlariga aylangan (metallurgiya ja-rayonlarining nazariyasi, metallar korroziyasi xaqidagi tahlilot). Kimyoviy texnologiyaning rivojlanishida xam fizikaviy kimyoning axamiyati katta: **jarayon va apparatlarning barcha nazariyasi amaliy fizik kimyodir**.

Termodinamik sistema

Termodinamik sistema material borliqning xaqiqiy yoki xayoliy chegara sirt bilan ajratilgan makroskopik qismidir. Termodinamika juda ko'p zarrachalardan iborat bo'lgan sistemalarni o'rganadi. Aloxida molekulalar, atomlar yoki elementar zarrachalarga termodinamikani qo'llab bo'lmaydi.

Izolyatsiyalangan, yopiq va ochiq sistemalar

Agar sistemaning tashqi muxit bilan xech qanday o'zaro tahsirlashishi bo'lmasa, bunday sistema izolyatsiyalangan (tashqi muxitdan ajratilgan) deyiladi.

Agar sistemaning tashqi muxit bilan chegarasida modda almashinishi kuzatilsa, unda sistema ochiq bo'ladi.

- Agar xech qanday modda chegara orqali o'tmasa yopiq sistema deyiladi. Izolyatsiyalangan sistemadan farqli ravishda yopiq sistema tashqi muxit bilan issiqlik almashishi mumkin.

Faza, gomogen va geterogen sistemalar

Sistemaning boshqa qismlaridan sirt chegarasi bilan ajratilgan bir jinsli material qismlarning to'plami **faza** deyiladi. Agar sistema barcha nuqtalarda bir jinsli bo'lsa

gomogen deyiladi, aks xolda fazalar xaqida so'z yuritiladi. Bir necha fazalardan tuzilgan sistema **geterogen** deyiladi.

Energiya, issiqlik va ish

Energiyaning ikkita asosiy ko'rinishlari mavjud bo'lib, ulardan biri issiqlik, ikkinchisi ishdir.

Issiqlik – moddaning xarorati, massasi va tabiatiga bog'liq bo'lgan kattalik bo'lib, **aloxida zarrachaning kinetik energiyasini** belgilaydi. Sistemaga issiqlik berilganda molekularning o'rtacha kinetik energiyasi ortishi xisobiga sistemaning xarorati ortadi. Demak, **issiqlik energiya uzatishning bir turidir.**

Ish – bir sistemadan ikkinchi sistemaga energiya uzatishning yana bir turi bo'lib, bunda **ish bajarilayotgan sistemaning ichki energiyasi kamayadi**, tahsir qilinayotgan sistemaning energiyasi esa, bajarilgan ishga mos ravishda ortadi. **Ish va issiqlik o'zaro ekvivalentdir**

Moddalarning agregat xolatlari

Qattiq moddalar atomlar, ionlar va molekularlardan iborat bo'lib, ularda zarrachalarning orasidagi masofa molekula (atomlar) o'lchamlariga nisbatan juda kichik bo'lib, molekulararo tortishuv kuchlari juda yuqoridir. Zarrachalarning joylashuvi kuchli tartib asosida amalga oshadi. Qattiq moddalar amorf xolatda va kristall tuzilishga ega bo'ladi.

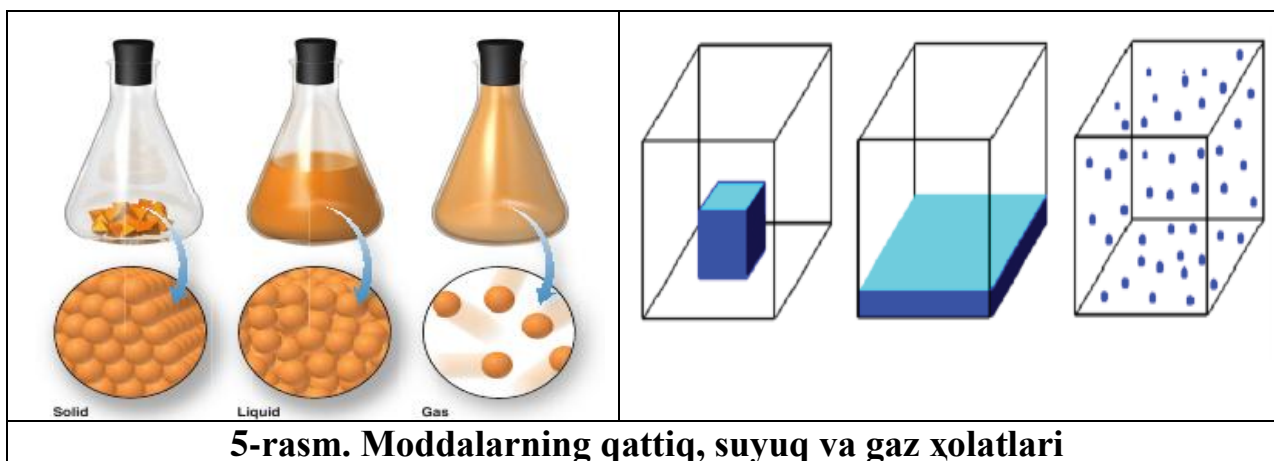
Suyuqliklar uchun eng muxim xossalardan biri ularning oqishi va suyuqlik solingan idish shaklini olishi xisoblanadi. Suyuqliklar uchun "siqiluvchanlik" xos emas. Suyuqliklar "oqish" xossasiga ega. Xar qanday suyuqlik gazsimon xolatiga o'tkazilishi mumkin.

Xarorat pasayishi bilan suyuqliklar qattiq xolatga o'tadi. Suv 0°S da muzlaydi. Moddaning qattiq xolatdan suyuq xolatga o'tadigan xarorat suyuqlanish xarorati deyiladi. Suyuqliklarda zarrachalarning joylanishidagi tartib qattiq moddalarnikiga o'xshash bo'ladi. Masalan suvning strukturasi muznikiga o'xshaydi. Xar bir suv molekulasini to'rtta boshqa molekula o'rab turadi.

Suyuqlik tuzilishi o'zgaruvchan bo'lib, ayni qattiq moddaning tuzilishi bo'lsa o'zgarmaydi. Suyuqliklar agregat xolati va xossalari bo'yicha gazlar va qattiq moddalar orasidagi oraliq xolatni egallaydi. SHunng uchun xam ular mahlum xajmga ega bo'lgani xolda shaklga ega emas.

Suyuq xoldagi moddalarning tuzilishi va diffuziya, qovushoqlik, to'yingan bug' bosimi, nur sindirish ko'rsatkichi, zichligi, optik zichligi kabi kattaliklar moddaning kimyoviy tarkibi va suyuqlik molekularining o'zaro tahsiriga bog'liq.

Moddalarning gazsimon xolatida molekular yoki atomlar erkin xarakatlanadi. Bunday xolatda gazlar mahlum shaklga ega emas. Gazlar qaysi idishga solinsa o'sha idishni to'ldiradi. Xar bir gazning xolati uning xarorati, bosimi va xajmi bilan tavsiflanadi. Gazsimon xolatda molekularning kinetik energiyasi yuqori, ular siyrak va betartib joylashgan. Gazlarning molekulari orasidagi masofa bosim tahsiri ostida o'zgartirilishi mumkin. SHuning uchun xam bosim ostida xaroratni pasaytirib gazlarni suyultirish mumkin bo'ladi. Bu usul bilan texnikada xavo tarkibidagi gazlarni rektifikatsiyalab tarkibiy qismlarga ajratiladi. Gazlarning eng muxim xususiyatlaridan biri ularning diffuziyalanishidir.



5-rasm. Moddalarning qattiq, suyuq va gaz xolatlari

Gazlarning partsial bosimi. Turli gazlar bir-biri bilan xar qanday nisbatda aralashadi. Bunda xar bir gaz o'zining partsial bosimi bilan tasniflanadi. Aralashmadagi aloxida gazning partsial bosimi deganda, shu gazning bir o'zi aralashma xajmiga teng xajmni egallaganda xosil qiladigan bosimiga aytiladi.

Aralashmaning bosimi (R) shu aralashmani xosil qilgan aloxida gazlarning partsial bosimlari yig'indisiga teng:

$$P_{havo} = P_{N_2} + P_{O_2} + P_{Ar} + \dots$$

Agar biror gaz suv ostida yig'ilsa, umumiy bosim shu gaz va suv bug'i bosimlari yig'indisiga teng bo'ladi:

$$P_{Yumiy} = P_{N_2} + P_{O_2} + P_{suv} + \dots; \quad P_{N_2} = P_{umumiy} - (P_{suv} + P_{O_2} + \dots);$$

Kimyoda formulalar asosida xisoblashda quyidagi o'lchov birliklaridan foydalanish mumkin:

Bosim uchun: $1 \text{ atm} = 101,325 \cdot 10 \text{ kPa} = 760 \text{ mm. sim. ust. teng bo'ladi.}$

Xajm uchun: $1 \text{ m}^3 = 1000\text{l} = 1000\text{dm}^3 = 1 \cdot 10^6 \text{ sm}^3$

$1\text{l} = 1\text{dm}^3 = 1000\text{ml} = 1000 \text{ sm}^3 \text{ ga teng.}$

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova "Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo" Darslik. Toshkent, "Fan va texnika" nashriyot. 2019-yil.
2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o'quv adabiyotlari ma'lumotlari asosida to'ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.
3. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg.,ulotlar). O'quv qo'llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro'z. 2018. - 347 bet.

7-Ma'ruza.

Mavzu: Kolloid kimyo fani. Kolloid eritmalarning olinishi va tozalash usullari.

Kolloid kimyo fanining rivojlanish tarixi. Dispers sistemalar va ularning sinflanishi. Dispers sistemalar: suspenziya, emulsiya va aerazollar. Kolloid birikmalar, ularning olinishi. Kolloid

eritmalarining olinish usullari va tozalanishi. Dispergatsiya, kondensatsiya, peptizatsiya usullari. Kolloid eritmalarini tozalash usullari: dializ va elektrodializ, ultrafiltrlash.

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 muhit deb nomlanadi.

Xar qaysi dispers faza qattiq, suyuq va gazsimon agregat xolatlarda bo'ladi. SHu sababli dispers sistemalarining xillari nixoyatda ko'p va turli-tuman bo'ladi. Kapillyar-g'ovak moddalar ham dispers sistemalar jumlasiga kiradi. Dispers jarayonlarida keng qo'llaniladi. Atrof muhitimizda mavjud materiallar - tuproq, gilmoya, yog'och, tabiiy suv, turli tuman oziq ovqat maxsulotlari, bo'yoq va xokazolarning hammasi dispers sistemalariga misol bo'la oladi.

Shunday qilib xar qanday kolloid eritma-geterogen, ko'pfazali sistemalaridir. Shu xossalari bilan ular gomogen, bir fazali chin eritmalaridan farq qiladi. Kolloid sistemalarining 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 asboblardan 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 muhitdan 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.

Yuqoridagilardan xulosa qilib kolloid eritma xosil qilishning 1-chi sharti: dispers faza moddasi shu dispersion muhitda mumkin qadar kam eruvchan bo'lishi kerak. 2-sharti sistemada dispers faza bilan dispersion muhitdan tashqari yana 3-chi modda bo'lishi kerak, bu modda kolloid zarracha sirtiga yutilib dispers faza bilan dispersion muhit o'rtasida mustaxkam bog' xosil qiladi. Bunday moddalarni stabilizatorlar deyiladi.

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 muhit va sirt faza mavjuddir. Shunga ko'ra kolloid kimyoda uchta muxim muammoni o'rganishga katta ahamiyat beriladi, bular:

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

2. Kapillyar-g`ovak moddalar.

Qattiq jismning sirti sferik (do`ng yoki botiq) shaklga ega bo`lishi mumkin. Agar biror suyuqlikka kapillyar naychani tushirsak nayning ichidagi sirt do`ng xolatida bo`lsa, sirtida turgan molekulani suyuqlik ichiga tortadigan molekulalar soni tekis sirtidagiga qaraganda oz bo`ladi. Agar sirt botiq bo`lsa, uning aksi bo`ladi. Shuning uchun, botiq sirtida molekulalar orasidagi tortishuv o`zaro kuchli bo`ladi.

Er osti suvlarining tuproq kapillyarlari orqali ko`tarilishi, erda o`simlik olamining mavjudligini ta`minlaydi.

Kapillyar-g`ovak moddalarga tuproq kolloidlari, g`ovak jismlardan ko`mir, sliqogel va boshqalar kiradi. Bunday moddalar adsorbent sifatida qo`llaniladi. Xar qanday adsorbentning gazlarni yutish qobiliyati uning g`ovakligiga, fizik xossalariga bog`liq bo`ladi. Gazlar kristall adsorbentdan ko`ra, amorf adsorbentga yaxshiroq adsorbilanadi, chunki amorf adsorbent sirti tekis bo`lmasdan, g`adir-budir bo`ladi.

Kristall adsorbentlarda esa asosan qirra va cho`kqilari adsorbilanishda ishtirok etadi. Adsorbentlarning eng muxim xossalaridan biri ularning g`ovakligi xisoblanadi.

Eritmalarda sodir bo`ladigan reaksiyalar natijasida cho`kish hamda ajralib chiqadigan (masalan, bariy sul`fat) yoki qattiq jismni maydalab tayyorlanadigan nog`ovak adsorbentlar jumlasiga organik, kremniy organik moddalarni chala yonish maxsulotlari (qora qurum, oq qurum) shuningdek, kremniy galogenidlari (SiCl_4 , SiF_4) ning suv bug`i bilan gidrolizlanish maxsulotlari (aerozollar) kiradi. Bu adsorbentlarning ba`zi xossalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Adsorbent xili	$S_{\text{sol}} \text{ m}^2/\text{g}$	Dispersligi va strukturasi	Vakillari
Nog`ovak	1-10	Dag`al disper, mikrog`ovak, struktura	Oksidlar, tuzlar
Adsorbentlar	100	Yuqori dispers mirog`ovak struktura	Grafitlangan qurum, oq qurum aerazol`
G`ovak adsorbentlar	100-1000	Korpuskulyar, po`rsildoq, struktura, Kristalli struktura	Silikagel`, alyumol`gel` aktivlangan ko`mir

G`ovak adsorbentlarning eng muximlari aktivlangan ko`mir va silikageldir.

Aktivlangan ko`mirlarning solishtirma sirti $1000 \text{ m}^2/\text{g}$ ga etadi. Aktiv ko`mir gidrofob adsorbent bo`lib, suv bug`ini yomon, ulevodorodlarni yaxshi adsorbilaydi.

Suv bug'ini yuttirish uchun silikat kislotani suvsizlantirilishi natijasida xosil bo'ladigan gidrofil' adsorbent-silikagel' ishlatiladi. Sanoatda turli markali silikagellar ishlab chiqariladi.

Ultradispers sistemalar

Birinchi navbatda qanday tipdagi kolloid sistemalarni nanosistemalar deb qarash mumkinligini xal qilib olish kerak. Buning uchun zamonaviy kolloid kimyodagi dispers sistemalarni ba'zi bir belgilaridan foydalanamiz. Bular, dispers zarrachaning o'lchami - d , o'lchamliligi (bir, ikki va uch o'lchamliligi), zarrachaviy konsentratsiya ν (m^{-3}), dispers faza va dispers muxit orasidagi o'zaro ta'sir tabiati, dispers faza va dispers muxitning agregat xolati.

Geometrik parametrlari jixatidan nanosistemalar va ultradispers sistemalar bir-biriga ekvivalentdir, chunki ultradispers sistemalarning o'lchamlari 1-100 nm oralig'ida yotadi.

Geometrik belgilariga ko'ra (dispers zarrachalarning o'lchamliligi), kolloid nanosistemalarni uch guruxga bo'lish mumkin:

1. Uch o'lchamli (xajmiy) nanozarrachalar. Bunda ularning barcha o'lchamlari d_x , d_y , d_z nanointervalda bo'ladi. Bular: zollar, mikroemulsiyalar, 1-fazaviy tuzilishdagi kurtakli zarrachalar (kristallar, tomchilar, gaz pufakchalari), SAMning suvli va suvsiz muxitdagi (to'g'ri va teskari) sferik mitsellalari. Ikki o'lchamli (yupqa qatlam va parda) nanozarrachalar. Ularning faqat bitta o'lchami (qalinligi) nanointervalda bo'lib, qolgan ikkitasi bo'y va eni xoxlagan o'lchamda bo'lishi mumkin. Bularga yupqa suyuq pardalar, fazalarni ajratuvchi sirtga adsorblangan mono va poli qatlamlar va SAM ning ikki o'lchamli plastinkasimon mitsellalari kiradi. YUppqa suyuq pardalar ko'pikli (ikkita ko'pik yacheykasi orasida), emulsion (to'g'ri va teskari emulsiya tomchilari orasida) va xo'llovchi (qattiq sirtni gaz yoki boshka suyuqlikdan ajratuvchi) turlarga bo'linadi. Ko'pikli va emulsion pardalar simmetrik, xo'llovchi pardalar esa nosimmetrik pardalar deyiladi. Mos SAM bilan stabillashtirilgan simmetrik parda qalinligi bir necha nanometrdan bir necha o'n nanometrgacha bo'lishi mumkin.

2. Bir o'lchamli zarrachalarda ko'ndalang kesim nano o'lchamda bo'lib, uzunlik esa xoxlagancha bo'lishi mumkin. Bir o'lchamli ultradispers zarrachalarga nozik tolalar, kapillyarlar va g'ovaklar, SAM ning silindrik mitsellalari va ularga o'xshash nanotrubbkalar kiradi. Bu guruxga yana uchta fazani ajratuvchi xo'llanish turiga ham kiradi.

Nanozarrachalarni guruxlarga bo'lishdan maqsad shuki, Erenfest prinsipiga asosan, zarrachalarni o'lchamliligi ularning fizik parametralariga sezilarli ta'sir

ko'rsatadi. M: Nyutoning tortishish qonunida daraja ko'rrsatkichi va Kulonning elektrostatik ta'sir qonunida uch o'lchamli zarracha uchun 2, ikki o'lchamli zarracha uchun esa 3 ga teng bo'ladi.

Keltirilgan qonuniyatlar nanozarrachalarning qator fizik-kimyoviy xossalarini makrofazalardan farqli o'laroq o'zgarishini aks ettiradi. M: ko'pgina metall va yarim o'tkazgichlar (Ag, Au, Pb, Sn, In, Bi, Ga, CdS)larning nanozarrachalarining suyuqlanish xaroratini keskin pasayishi kuzatiladi. Yana shu narsa ma'lumki, ipsimon kristallarning va tolalarning mustaxkamligi makrojismlarnikiga qaraganda bir necha marta yuqori. Nanoo'lchamli zarrachalar yuqori kimyoviy faollikka ega bo'lib, ular ishtirokida kimyoviy reaksiya tezligini oshirish mumkin. Ularning bu xossasidan yangi tipdagi katalizator sintez qilishda foydalanish mumkin. Yana shuni aytish kerakki, makrosistemalardan farqli ravishda nanozarrachalarda yangi fazalar paydo bo'lishi ham mumkin.

Ma'lumki, kolloid sistemalar kamida ikkita fazadan tashkil topgan bo'ladi va shuning uchun ham ularning xossasi fazalararo ta'sirga bog'liq bo'ladi. Dispers faza va dispers muxit o'rtasidagi ta'sir energiyasiga qarab dispers sistemalar liofil va liofob sistemalarga bo'linadi. O'lchami 1-100 nm bo'lgan kolloid zarrachalar olish uchun sirt tarangligini juda kamaytirish kerak.

Ultradispers sistemalarni olinishi

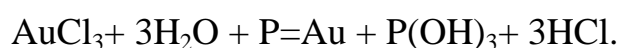
Kolloid kimyoda ultradispers sistemalarni olishning va o'lchamlarini, shaklini, tuzilishini tartibga solishning turli usullari ishlab chiqilgan.

Nobel mukofoti laureati T.Svedberg ultradispers zarrachalarni olishning ikki guruxga ajratdi.

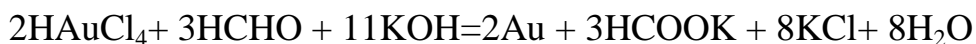
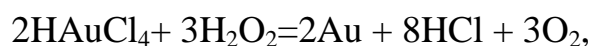
1. Mexanik, termik, elektrik maydalash yoki makroskopik fazalarni changlatish,
2. Kimyoviy va fizikaviy kondensatsiya.

Zollarni olish

Yuqori dispers kolloid sistemalarni sintezi va tozalash usullari XIX asr o'rtalaridan, ya'ni Faradey tomonidan 2-50 nm. li oltinning agregativ barqaror zollarini olgandan so'ng boshlandi:



So'ngra Zigmondi oltinning monodispers zollarini berilgan disperslik darajasi bilan vodorod peroksid va formaldegid bilan qaytarish yo'li bilan olish usulini ishlab chikdi.



Jarayon ikki bosqichda ketadi. Avval yangi faza kurtagi paydo bo‘ladi, so‘ngra zolda engil to‘yinish sodir bo‘ladi, bunda endi yangi kurtaklar xosil bulmaydi, balki faqat ular o‘sadi. SHu usul bilan oltinning sariq ($d \approx 20$ nm), qizil ($d \approx 40$ nm) va ko‘k ($d \approx 100$ nm) zollari olish mumkin. 3 nm kattalikdagi ultradispers zarrachalarni o‘lchash imkonini beruvchi, 1903 yilda ultramikroskopni kashf etilishi zollarni olish va ularning xossalari o‘rganishning yangi usullarini yaratilishiga kuchli turtki bo‘ldi. Bir nechta bu soxa bo‘yicha erishilgan yutuqlarni misol qilishimiz mumkin. Svedberg ishqoriy metallarning organik erituvchilarda kuchli sovitish yordamida yuqori dispers zollar sintez qildi. Veymern birinchi bo‘lib, xar kanday modda (xatto kristall tuzilishli) ham kolloid eritma xolatda bo‘lishi mumkinligini anikladi. U laboratoriya sharoitida bir necha yuzta moddalarning zollarini oldi.

80-yillarda yana shu narsa aniqlandiki, nanometr o‘lchamli qattiq fazali zarrachalar o‘ziga xos mexanik, optik, elektrik va magnit xossalarga ega bo‘lib ular makrosistemalarning analogik xossalari bilan farq qildi.

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova “Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo” Darslik. Toshkent, “Fan va texnika” nashriyot. 2019-yil.
2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o‘quv adabiyotlari ma’lumotlari asosida to‘ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.
3. A.Abduamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg‘ulotlar). O‘quv qo‘llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro‘z. 2018. - 347 bet.

Qo‘shimcha adabiyotlar

5. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488b.

8-Ma’ruza.

Mavzu: Kolloid sistemalarning molekulyar kinetik, optik va elektr xossalari.

Kolloid zarrachalarning tuzilishi haqidagi mitsellyar nazariya. Kolloid sistemalarning optik xossalari. Faradey-Tindal effekti, uni ultramikroskopda, nefelometrda, elektron mikroskopda foydalanilishi. Kolloid eritmalarning molekulyar-kinetik xossalari. Sedimentatsion muvozanat. Donnaning membrana muvozanati. Kolloid sistemalarning elektrokinetik xossalari. Elektroosmos va elektroforez.

Tayanch so‘z va iboralar: kolloid sistema, diffuziyalanish, sedimentatsiya.

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 qat'iy nazar eritmaning xajm (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 xodisalari, eritmada toza erituvchining bug' bosimini kamayishi, muzlash temperaturasining pasayishi xamda qaynash temperaturasining ko'tarilish xodisalari kiradi. kolloid sistemalarni tekshirish natijasida ularda xam kolligativ xossalari mavjud ekanligi isbotlandi.

Kolloid sistemalarning molekulyar-kinetik xossalridan eng muximlari qatoriga kolloid zarrachalarning diffuziyalanishi, Broun xarakati, kolloid eritmalarining osmotik bosimi va sedimentatsiya xodisalari 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 sekundda 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 konsentratsiyaning kamayishi bo'lib, u konsentratsiya 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 konsentratsiya o'zgargan sari uning gradienti dc/dx xam o'zgaradi. U xolda konsentratsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarishi Fikning II qonuni asosida topiladi:

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

SGS sistemada D m^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 erda R-gaz konstantasi, T-absolyut 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 hajmini 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 molekulari xamma vaqt xarakatda bo'ladi, ular suyuqlikka tushirilgan zarrachaga kelib uriladi va uni bir tomondan ikkinchi tomonga siljitadi. Demak, Broun xarakati suyuqlik molekularining 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 tadbqiq etib, zarrachaning " Δt " vaqt ichida o'rtacha siljishining kvadrat qiymatini aniqlash formulasini topdi:

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

Bunda D-erigan moddaning diffuziya koeffitsienti bo'lib, quyidagi formula bilan ifodalanadi:

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

Bu erda N-Avagadro soni, R-universal gaz doimiysi, T- absalyut temperatura, η -suyuqlikning qovushqoqligi, r-sharsimon zarrachaning radiusi. Agar Eynshteyn tenglamasiga D ning qiymatini qo'ysak, Eynshteyn-Smoluxovskiy tenglamasi kelib chiqadi:

$$\Delta x^2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{RT}{N\pi r \eta} \cdot \Delta t$$

Kolloid eritmalarida yorug'likning tarqalishi. Tindal-Faradey effekti.

Kolloidlarning optikxossalari qatoriga yorug'likning kolloid eritmalarida tarqalishi, kolloid eritmalarining rangi, yorug'likning kolloidlarga yutilishi, qutblangan yorug'lik tekisligining aylanish hamda ultramikroskopik, elektronmikroskopik va rentgenoskopik xossalari kiradi. Zollarga rangdorlik xossalari xos. Zollarning o'tayotgan yorug'likdagi rangi ularning darajasiga, zarrachalarning kimyoviy tabiati va shakliga bog'liq holda o'zgaradi. Disperslik darajasi yuqori bo'lgan metal zollarining rangi, odatda, qizil va to'q sariq, disperslik darajasi past bo'lgan metal zollari binafsha va ko'k tusli bo'ladi. Masalan, oltinning disperslik darajasi yuqori bo'lgan zollari qizil tusli bo'lib, disperslik darajasi past bo'lgan zollari binafsha va ko'k tuslidir. Metal zollarining o'tayotgan yorug'likdagi rangi yutilgan nurning to'lqin uzunligiga ham bog'liq. Projector nuri, tuman, tutun havo ranglidir. Osmonning ko'k tusda bo'lishiga sabab quyosh nurining havo qavatlarida to'lqin uzunligiga qarab turli darajada tarqalishidir.

Agar jismga tushayotgan yorug'likning to'ldin uzunligi jism zarrachalariga qaraganda kichik bo'lsa, yorug'lik geometric optika qonunlariga muvofiq, jismdan qaytadi. Lekin jism zarrachalarining kattaligi tushayotgan nurning to'lqin uzunligidan ancha kichik (masalan, uning 0,1 qismi qadar) bo'lsa, bu holda sodir bo'ladigan optic hodisalar ichida yorug'likning tarqalishi asosiyo'rinni tutadi. Shuning uchun kolloid dispers va dag'al sistemalar ko'zga ko'rinadigan yorug'lik nuri bilan yoritilganda, dispers faza zarrachalari tushayotgan yorug'lik nurlarini tarqatib yuboradi.

Dispers sistemadan intensiv yorug`lik nuri o`tkazib, sistemaga yorug`lik nuri qo`nalishiga nisbatan biror burchak ostida qaraganimizda, uning ichida yorug` konusni ko`ramiz. **Bu hodisani avval Faradey, so`ngra Tindal tekshirgan edi. Shuning uchun bu hodisa Tindal-Faradey effekti deb ataladi.**

Tindal-Faradey effektini ko`rish uchun to`rt qirrali shisha idishga (kyuvetaga) dispers sistema (C) solinadi-da, qora parda oldiga qo`yilib, proektsion fonar (A) bilan yoritiladi (8-rasm). Bu tajribada yorug` konus hosil bo`ladi, buning sababi shundaki, kolloid zarrachalarga tushgan yorug`lik zarrachalar tomonidan tarqatiladi, natijada har qaysi zarracha xuddi yorug`lik beruvchi nuqtadek bo`lib ko`rinadi. Mayda zarrachalarning yorug`lik tarqatish hodisasi opalestsensiya deyiladi. chin eritmalarda, toza suyuqliklar aralashmasida yorug`lik nihoyatda kam tarqaladi va Tindal-Faradey effekti yuz bermaydi. Uni faqat maxsus asboblarda yordamida ko`rish mumkin. ba`zan tashqi ko`rinishiga qarab kolloid eritmani chin eritmadan ajratib bo`lmaydi, ayni sistemani kolloid yoki chin eritma ekanligini aniqlashda Tindal-Faradey effektidan foydalaniladi. Tindal-Faradey effektining intensivligi zolning disperslik darajasi ortishi bilan kuchayadi, disperslik ma`lum darajaga borganda maksimumga yetadida, so`ngra pasayadi

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 mikrogeterogen sistemalar deb ataladi. Kolloid sistemalari esa ul`tramikrogeterogen 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.

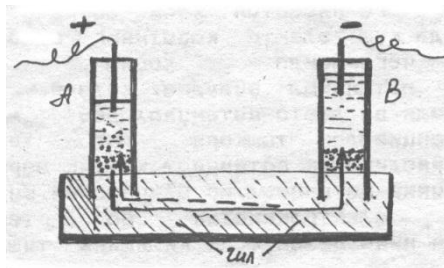
Dag'al dispers sistemalarning dispers faza zarrachalarining o`lchami katta bo`lganligi uchun sedimentatsion barqarorligi juda kam. Dispers faza zarrachasi qancha katta bo`lsa, shuncha tez cho`kadi. SHuning uchun polidispers suspenziyalarni sedimentatsion analiz qilish bilan, ularning zarrachalarini o`lchami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

Elektroforez va elektro osmos. Elektrokinetik xodisalarining axamiyati

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 tashqi 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.



2-rasm. Reyss tajribasining sxemasi.

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 elektro osmos deyiladi. Elektro osmos yunalishiga qarab suyuqlik zaryadi ishorasini aniqlash mumkin. Rus olimlari I.Jukovva B. Nikol'skiy elektro osmos xodisasidan foydalanib suvni tozalash usulini topdilar.

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

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

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 potentsiali" ya'ni (Dorn effekti) va "oqib chiqish potentsiali" yoki Kvinke effekti xam kiradi.

Bu to'rtta elektrokinetik xodisalar kolloid kimyoning o'zida xam katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Kolloid sistemaning dzeta-potentsiali kattaligi ayni sistemaning agregativ barqarorligi uchun xarakteristika bo'la oladi.

Elektrokinetik xodisalar geologiya, tuproqshunoslik, agrotexnika va texnikaning turli soxalarida keng qo'llaniladi. Masalan, ular suspenziyalarni suvdan tozalashda, yog'och va torfni quritishda, toza kaolin xosil qilishda, mashinalar detallarini bo'yashda katta ahamiyatga ega.

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova "Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo" Darslik. Toshkent, "Fan va texnika" nashriyot. 2019-yil.

2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o'quv adabiyotlari ma'lumotlari asosida to'ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.

3. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet

4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar). O'quv qo'llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro'z. 2018. - 347 bet.

9-Ma'ruza.

Mavzu: Kolloid eritmalarini barqarorligi va koagulyatsiyasi. Yuqori molekulyar birikmalar.

Kolloid eritmalarining barqarorligi va kolloid sistemalar holatining o'zgarishi. Liafob va liafil kolloidlar. Koagulyatsiya. Elektrolitlar ta'siridan koagulyatsiya mexanizmi. Shultse-Gardi qoidasi. Gellar va ularning xossalari. Yuqon molekulyar birikmalar xossalari

Koagulyatsiya.

Talabalar ushbu bobni o'rganib, quyidagilarni bilishi shart:

Dispers sistemalarining barqarorlik turlarini va ularning mohiyatini;

Zollarning agregativ barqarorlik omillarini; Elektrolitlar bilan koagullash qoidalarini;

DLFO nazariyasining mohiyatini.

Talabalar o'zlashtirishlari shart:

Turli elektrolitlarning koagulyatsiya bo'sag'asini taqqoslashlari;

Kolloid zarrachalar ta'sirlashuvining potensial egri chiziqlarini tahlil qilishlari.

KOAGULLANISH

Kolloid sistemalarining ko'zga tashlanib turadigan belgisi ularning beqarorligidir. Shu xususiyatlari tufayli, ulardan ko'pincha cho'kma ajralib chiqadi (bunda cho'kma dispersion faza kimyoviy tarkibiga ega bo'ladi) yoki chin eritmalar hosil bo'ladi. Zollar beqaror bo'lishiga sabab shuki, ularning dispersion darajasi doimiy bo'lmay, o'zgarib turadi.

Kolloidlarning dispersion darajasi ortishi bilan ular chin eritmaga aylanadi shu bilan birga teskari jarayon ham bo'ladi, bunda mitsellalar o'zaro yopishishi natijasida kolloid zarrachalar kattalashadi. Bu hodisa koagullanish deb ataladi. Zarrachalar avval mikroskop ostida ko'rinadigan darajagacha kattalashadi, keyin bora – bora shu qadar yiriklashadiki, natijada cho'kmaga tushadi. Koagullanish vaqtida ko'pincha quyidagi tashqi alomatlar yuz beradi: eritma loyqalanadi, kolloid eritmaning rangi o'zgaradi va nihoyat cho'kma hosil bo'ladi. Dispers fazaning cho'kmaga tushish hodisasi sedimentasiya (tagiga cho'kish) deb ataladi.

Kolloid sistemaga har xil faktorlar ta'sir etishi natijasida koagullanish yuz beradi; bu faktorlar o'zining tabiati jihatdan xilma – xil bo'lishi mumkin, masalan, uzoq davom etgan dializ, elektrolit va elektrolitmas eritmalarini qo'shish, mexanik ta'sir ko'rsatish (aralashtirish yoki chayqatish), qattiq qizdirish yoki qattiq sovutish, elektr toki o'tkazish va nihoyat yorug'lik energiyasi ta'sir ettirish. Ba'zan zollar “eskirishi” yoki unda bo'ladigan kimyoviy o'zgarishlar natijasida koagullanishi mumkin. Liafob zollar har qanday elektrolit eritmalarini qo'shilishi bilan koagullanadi, unda elektrolit ionlaridan biri koagullovcchi bo'ladi. Elektrolit konsentratsiyasi koagullanish chegarasi deb atalgan minimal miqdordan oshdi deguncha eritma yaqqol koagullanadi.

Elektrolit eritmasining koagullovluchi ta'siri kolloid zaryadiga teskari ishorali ion valentligiga qarab belgilanadi.

Koagullovluchi ion zaryadi ortishi bilan shu elektrolitning koagullovluchi ta'siri ortadi; bu qoida ahamiyatlilik qoidasi deb yuritiladi. Hamma hollarda ham koagullanishga sabab mitsella bilan shu mitsellani o'rab turuvchi dispersion muhit orasidagi bog'lanishning zaiflanishidir. N.P. Peskov kolloid sistemalar to'g'risidagi fanga agregativ barqarorlik va molekulyar-kinetik barqarorlik degan tushunchalarni kiritdi. Agregativ barqarorlik shu sistema o'z dispersion darajasini ko'pmi – ozmi saqlay olish qobiliyatiga bog'liq, kinetik barqarorlik esa disperslangan zarrachalarning o'z dispersion darajasini o'zgartirmay, mitsellalarni zoldan ajratib olishga intiladigan og'irlik kuchi yoki markazdan qochirma kuch ta'siriga bardosh bera olish qobiliyatiga bog'liq.

Kolloid sistemalar agregativ barqaror bo'lishiga sabab shuki, ularning kolloid zarrachalari bir xil ishorali zaryadga ega bo'ladi. Chunki bir xil ishorali zaryadlar shu kolloid zarrachalar o'zaro birikib yirik agregatlar hosil qilishiga xalal beradi. Kolloid zarrachalar atrofida ular bilan zich bog'langan solvat qavatlar hosil bo'lishi ham mumkin, bu qavat erituvchi molekulalaridan iborat bo'ladi; kolloid sistemalar nima uchun agregativ barqaror ekani shu tartibda izohlab berilsa ham bo'ladi.

Bir xil tipdagi liofob kolloid sistemalarda zollarning agregativ barqarorligi shu zol zarrachalari sirtiga adsorbilangan ionlarga bog'liq. Odatda mitsella yadrosi sirtida, shu yadroni tashkil etuvchi molekulalar tarkibiga kiradigan zarrachalardan birortasi yoki ularga o'xshab ketadigan ionlar adsorbilanaadi.

Adsorbilangan ionlarga teskari ishora bilan zaryadlangan ionlar "qaramaqarshi" ionlar deb ataladi. "Qarama-qarshi" ionlarning bir qismi zarrachaga adsorbilangan ionlar bilan elektr kuchlari yordamida bog'langan va ular bilan birgalikda yadro atrofida adsorbsion qavat hosil qiladi. Qarshi ionlarning qolgan qismi muhitga diffuzilanib, diffuzion qavat hosil qiladi, bu qavat mitsellaning asosiy qismi bilan kuchsiz bog'langan bo'ladi. Adsorbsion qavat "qarama-qarshi" ionlarining elektr zaryadidan kichik bo'lganligidan mitsella yadrosi zaryadi kattaroq shu adsorbilangan ionlar ishorasiga ega bo'ladi. Elektr maydonida yadro hamda adsorbsion qavat bir tomonga, diffuzion qavat ionlari esa teskari tomonga qarab harakat qiladi.

Kolloid sistemaning barqarorligi yadroni o'rab olgan qavatlarning tuzilishiga bog'liq; qavatlar qalinligi kamayib borgan sari, sistemaning barqarorligi ham kamaya boradi. Liofil zollarda zarrachalar muhit molekulalaridan tashkil bo'lgan solvat qavati bilan o'ralgan.

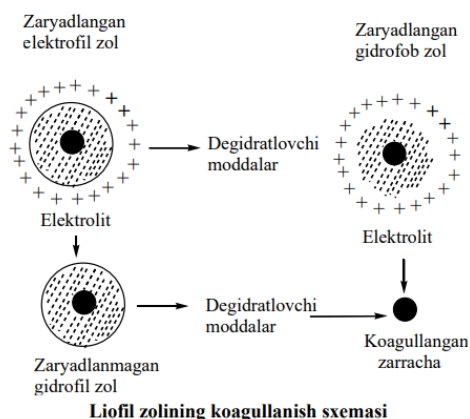
Liofil kolloidlarda sistemaning barqarorligi zarrachalar zaryadiga qanday bog'liq ekani liofob kolloidlarnikidan ko'ra sustroq ifoda etilgan; kolloid zarrachaning zaryadi hatto nolga teng bo'lsa ham liofil kolloidlar barqaror bo'laveradi (bu izoelektrik holat deb yuritiladi).

Liofil (suvdagi eritmasi olinadigan bo'lsa – gidrofil) kolloidlarning koagullanishi shu sinfga kiruvchi kolloidlarning bir qancha boshqa xossalari singari, ko'pgina xususiyatlari bilan ajralib turadi. Masalan, gidrofil kolloidlar elektrolitlar ta'siriga ancha barqarordir.

Gidrofil kolloidlar ikki faktor, ya'ni elektr zaryadi bor ekani va kolloid zarrachalar solvatlanishi bilan belgilangan sababli, g'oyat barqaror sistema hisoblanadi. Shu tufayli, gidrofil kolloidlar koagullanishi uchun kolloid zarrachaning zaryadi neytrallanishi kifoya qilmaydi, balki

qaytar kolloid zarrachasini o'rab olgan suyuqlik qavatini ham buzilishi zarur. Shu maqsadda kolloid eritmaga oldin elektrolit qo'shib, uning zaryadini neytrallashtirish mumkin, ammo bunda eritma koagullanmaydi; keyin degidratlovchi biror modda masalan, liofil kolloidning suv qavatini buzuvchi spirt, aseton yoki tannin qo'shish kerak, shundagina koagullanish jarayoni boshlanadi.

Gidrofil kolloidlarni koagullash uchun avval ular degidratlanishi va so'ngra zaryadi neytrallashtirishi ham mumkin. Hidrofil kolloidlar har ikki usulda qanday koagullanishi quyidagi rasmda sxema tarzida ko'rsatilgan:



Kolloid-dispers sistemalarning molekulyar-dispers sistemalardan farqlanuvchi xususiyati ularning termodinamik turg'un emasligidir. Sharoitlarning o'zgarishi ularning o'lchamini va cho'kmaga tushishining o'zgarishiga olib keladi. Bu holda cho'kmalar dispers fazaning kimyoviy tarkibini saqlaydi.

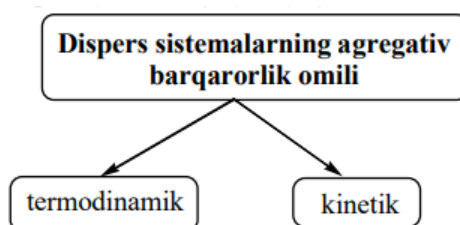
Dispers sistemalar termodinamik beqaror sistemalaridir. Kolloid eritmalaridagi zarrachalarning sirti katta bo'lganligi bois, dispers faza – suyuqlik chegarasida fazalararo erkin sirt energiyasi hosil bo'ladi. Natijada kolloid sistemalar o'z barqarorligini oshirish uchun fazalararo sirt energiya miqdorini oshirib fazalararo energiya miqdorini kamaytirishga intiladi. Mazkur sharoitlardan birontasi o'zgarganida zolning mitsellalari bir-biri bilan to'qnashib, katta zarrachalar hosil qiladi.

Kolloid zarrachalarning katta agregatlarga birikish jarayoni koagullanish deyiladi. 1917 yilda Peskov dispers sistemalar barqarorligini 2 ga bo'ladi:

1. Sedimentatsion (kinetik) barqarorlik;
2. Agregativ barqarorlik.

Kinetik barqarorlik- bu dispers sistemalarning og'irlik kuchi ta'siriga nisbatan barqarorligidir. Bu barqarorlik turi Brown harakati tufayli disperslangan zarrachalarning og'irlik kuchiga qarshilik ko'rsatish xususiyati yoki zoldan mitsellaning ajralishiga sabab bo'ladigan markazdan qochuvchi kuchlar paydo bo'lishi intensivlanishi kuchayishi bilan tushuntiriladi.

Dispers sistemalarning agregativ barqarorligi dispers sistemaning o'ziga xos disperslik darajasini saqlash ya'ni koagulyatsiyaga uchramaslik xususiyatidir.



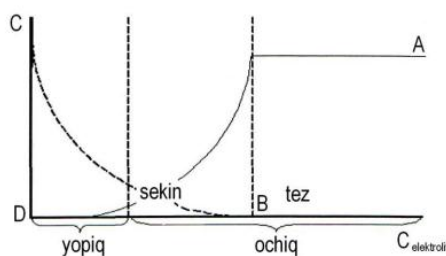
Dispers sistemalarning agregativ barqarorlik omili termodinamik kinetik Agregativ barqarorlik bu - ma'lum sistemani tashkil qilgan mitsellalarning u yoki bu o'lchamda disperslik darajasini saqlash xususiyatidir. Bu barqarorlik turini bir tomondan kolloid zarrachalarning zaryadi bilan, ya'ni ularga bog'liq holda ular tufayli, ikkinchi tomondan esa kolloid zarrachalar atrofida erituvchi molekularining solvatlangan qobiqlari bilan qalin bog'langan bo'lishi orqali tushuntirish mumkin.

Koagulyatsiyaning 2 xil bosqichi bo'ladi:

1-bosqich-yashirin koagulyatsiya. Bu bosqichda zarrachalar kattalashadi, ammo sedimentatsion barqarorligini yo'qotmaydi.

2. bosqich. Ochiq (aniq) koagulyatsiya. Bu bosqichda zarracha o'zining sedimentatsion barqarorligini yo'qotadi.

Agar zarrachaning zichligi dispersion muhitning zichligidan katta bo'lsa, cho'kma hosil bo'ladi. Koagulyatsiyaning sabablari: Haroratning o'zgarishi; Elektr va elektromagnit maydon ta'siri; Yorug'lik nurining ta'siri; Elementlar zarrachalarning (nurlar) ta'siri; Mexanik ta'sirlar; Elektrolitlar qo'shish va boshqalar; Elektrolitlar ta'siridagi koagulyatsiya katta amaliy qiziqish uyg'otadi.



Koagulyatsiya tezligining va ζ - potensial (CB) ning elektrolit konsentratsiyasi bilan bog'liqligi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, elektrolitning dastlabki porsiyasi (ulushi) zolda ko'z bilan ko'rib bo'ladigan o'zgarish hosil qilmaydi. Bu yopiq koagulyatsiya deyiladi. Elektrolit konsentratsiyasini oshirib borib, koagulyatsiyaning rivojlanishini ko'rishimiz mumkin. Natijada zol ko'z bilan ko'rib bo'ladigan o'zgarishlarga uchraydi: loyqalanadi yoki rangini o'zgartiradi. Bu vaqtda ζ - potensial kamayadi. Bu bosqich ochiq koagulyatsiya deyiladi. Yopiq koagulyatsiyadan ochiq koagulyatsiyaga o'tish koagulyatsiya bo'sag'asi deyiladi. Ochiq koagulyatsiya o'z navbatida ikki bosqichga bo'linadi: Sekin koagulyatsiya (elektrolit konsentratsiyasi har safar oshirilganda koagulyatsiya tezlashadi); Tez koagulyatsiya (elektrolit konsentratsiyasining oshirilishi koagulyatsiya tezligiga bog'liq bo'lmaydi. Ya'ni koagulyatsiya maksimal tezlikda boradi). Koagulyatsiya bo'sag'asi - 1 l zolning koagulyatsiyasiga uchrashi uchun sarflanadigan elektrolitning eng kam miqdori

$$\gamma = \frac{C \cdot V}{V_0}$$

γ – koagulyatsiya bo'sag'asi, mol/l; C – elektrolit konsentratsiyasi, mol/l; V – elektrolit eritmasining hajmi, l; V_0 – zolning hajmi,

KOAGULYATSIYANING MUHIM QOIDALARI

Zolga ma'lum miqdor elektrolit qo'shilganida kolloid sistemalar koagulyatsiyalanadi.

Har qaysi kolloid eritma "koagulyatsiya chegarasi" deb ataladigan miqdordagi elektrolit ta'siridan koagulyatsiyaga uchraydi.

Koagulyatsiya kolloid sistemaning "izoelektrik holatiga" yaqin sharoitdan boshlab sodir bo'ladi.

Kolloid zarra ishorasiga qarama-qarshi zaryadli ion koagulyatsiyani paydo qiluvchi ion hisoblanadi.

Ionlarning valentligi ortishi bilan koagullash ta'siri kuchayadi.

Deryagin-Landau-Fervey-Overbek (DLFO) nazariyasiga muvofiq koagulyatsiyaning sodir bo'lishi 2 kuchga bog'liq; Van-der-vaals tortishish kuchlari;

Zarrachalar orasidagi o'zaro elektrostatik itarilish kuchlari.

10-Ma'ruza.

Mavzu: Biokimyo fanining nazariy asoslari. Uglevodlar.

Biokimyoning nazariy asoslari, biokimyoning tarixi va sohalari. Uglevodlar, ularning sinflanishi. Monosaxaridlar, tuzilishi va xossalari. Optik izomeriyasi. Disaxaridlar, ularning gidrolizlanishi, qaytariladigan va qaytarilmaydigan disaxaridlar. Polisaxaridlar tuzilishi va xossalari. Kraxmalni to'liq gidrolizlanishi va unga sifat reaksiyalari.

Hozirgi kunda biologik muammolar bilan o'z nuqtai nazarlari va metodlari orqali yondashgan o'nlab fanlar, jumladan biologiya, kimyo, fizika, matematika va boshqa bilim sohalari mashg'uldirlar.

Hayotiy mexanizmlarni anglashda biologiya va kimyoning yo'llari yonma-yon turadi. Tirik Hujayra-uzluksiz munosabatda bo'luvchi, vujudga keluvchi va yo'qoluvchi katta va kichik molekulalarning haqiqiy dunyosi hisoblanadi. Bu o'rinda yangifanlardan biri bo'lgan bioorganik kimyo o'zining sahovatli ulushiga ega.

Hozirgi kunda Respublikamizda bu fan sohasi bo'yicha ko'plab ishlar olib boriladi. O'zbekiston FAga qarashli, akademik O.S.Sodiqov nomidaga Bioorganik kimyo instituti, O'zbekiston FANing O'simlik moddalari kimyosi instituti, Uzbekiston FANing Biokimyo instituti Hamda Mirzo Ulug'bek nomidagi Toshkent Davlat universiteti kimyo fakultetiga qarashli tabiiy birikmalar kimyosi kafedrasini va muammolar laboratoriyasida bioorganik kimyo fanining barcha sohalari bo'yicha, jumladan Respublikamizda va Markaziy Osiyoda o'sadigan yovvoyi o'simliklarni kimyoviy tarkibini o'rganish, ulardan fiziologik aktiv moddalar alkaloidlar,

flavonoidlar, uglevodlar, terpenlar kabi moddalarni o'rganish, ular asosida har xil kimyoviy modifikatsiyalash ishlarini olib borish, Respublika hududida uchraydigan ayrim yovvoyi hayvonlardan, hasharotlardan toksin moddalarini ajratib olish, ularni tuzilishini o'rganish hamda ular ichidan eng aktivlarini tibbiyotga joriy etish ishlarini olib boriladi.

Kimyoviy metodlar orqali organizmda boruvchi har xil kimyoviy va biologik jarayonlarni ketishi aniqlandi va bu izlanishlar o'tgan asrning oxirlariga kelib biokimyo fanini yuzaga keltirgan edi. Bu fanning eng katta yutuqlaridan biri-enzimatik kataliz va biologik katalizatorlar hisoblangan fermentlarni o'kishdan iborat bo'ldi va natijada nafas olish, fotosintez va muskul-qisqarishi jarayonlarining kimyoviy mexanizmlarini, ya'ni tirik organizmda modda almashinuvining asosiy qarashlariga ega bo'ldi.

Asrimizning 50-yillari boshlarida Uotson va Kriklar DNKning tuzilishini ochib berdilar va ular kishilik jamiyatiga buyuk qo'sh spirallar haqidaga tushunchani va bu bilan genetik ma'lumotlarni saqlovchi hamda O'zlashtiruvchi yo'llarni yuzaga keltirish haqidaga yanga fan-molekulyar biologiyaga asos soldilar.

Bu vaqtga kelib, tabiiy birikmalar kimyosida sifati jihatidan o'zgarishlar yuzaga keldi va u tirik tabiatni murakkab moddalarini va shu jumladan biopolimerlarni kimyoviy jihatdan o'rganishga kirishadi. Ularning tuzilishi bilan biologik funksiyalari o'rtasidagi bog'lanishlar o'rganiladi.

Poling oqsil molekulalaridagi spiral tuzilishini ochadi. F.Senger birinchi oqsil-insulinni aminokislotalari ketma-ketligini aniqlaydi. Vudvard xlorofill va Vitamin V12 larni sintez qiladi.

Kimyoda bu buyuk yutuqlar haqiqatan ham tabiiy birikmalar kimyosini hozirgi zamon bioorganik kimyosiga aylanganligini ko'rsatadi.

Bioorganik kimyo hozirgi kunda biokimyo, biofizika va molekulyar biologiya fanlari bilan birgalikda Hozirgi kun tabiatshunosligida muhim ahamiyatga ega bo'lgan Hodisalar jarayonini fizikaviy-kimyoviy biologiyaning birgalikdaga kurashini tashkil qiladi.

Oqsillarning tirik tabiatdagi muhim ahamiyatini hisobga olib, shuningdek, oqsillarning tirik organizm massasining yarmini tashkil etishi va qator ajoyib xususiyatlarga ega bo'lishi, oqsil strukturasi va funksiyasini tushunish, **biologiya va tibbiyot** uchun muhim muammolarni yechishda asos bo'lishi, tibbiyot institutlarida **biokimyo kursini o'rganishni** - shu sinf, organik moddalardan boshlashni taqozo etadi.

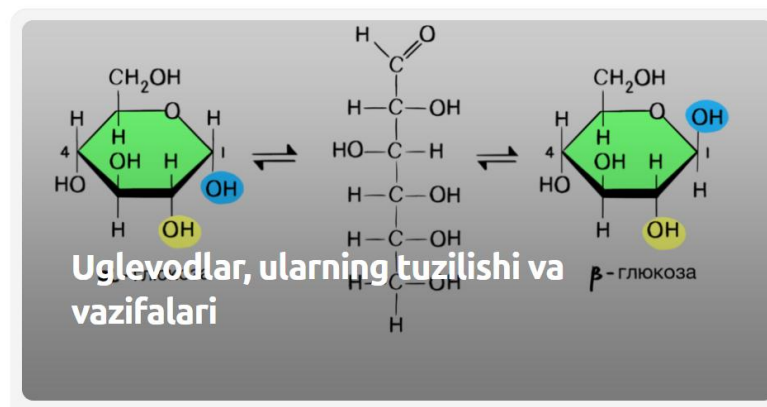
Shved kimyog'ari I.Ya.Berselius 1938-yilda azot saqlovchi organik birikmalarni o'simlik va hayvon to'qimalaridan ajratib olib, uni **proteinlar** deb nomlagan (grekcha protos - birlamchi, muhim demakdir). Hozirgi tibbiyot adabiyotlarida azot saqlovchi yuqori molekulyar birikmalarni **oqsillar deyiladi**.

Uglevodlar tarkibida aldegid yoki keton gruppasi bo'lgan poligidroksil birikmalar yoki gidrolizlanish natijasida shunday birikmalar hosil qiluvchi

moddalar uglevodlar deb ataladi. Ular o'simlik organizmining 85-90 % ni tashkil qiladi. Odam va hayvon organizmlarida uglevodlar(glikogen) miqdori 2% ni tashkil etadi, lekin ular ovqat bilan ko'proq qabul qilinib, doimo katta miqdorda moddalar almashinuvida qatnashib turadi. Ko'p hollarda uglevodlar boshqa sinfga mansub komponentlar bilan qo'shilib murakkab birikmalar, oqsillar bilan glikoproteidlar, yog'lar bilan birikib glikolipidlar hosil qiladilar

Uglevodlar tarkibida aldegid yoki keton gruppasi bo'lgan poligidroksil birikmalar yoki gidrolizlanish natijasida shunday birikmalar hosil qiluvchi moddalar uglevodlar deb ataladi. Ular o'simlik organizmining 85-90 % ni tashkil qiladi. Odam va hayvon organizmlarida uglevodlar(glikogen) miqdori 2% ni tashkil etadi, lekin ular ovqat bilan ko'proq qabul qilinib, doimo katta miqdorda moddalar almashinuvida qatnashib turadi. Ko'p hollarda uglevodlar boshqa sinfga mansub komponentlar bilan qo'shilib murakkab birikmalar, oqsillar bilan glikoproteidlar, yog'lar bilan birikib glikolipidlar hosil qiladilar

Uglevodlar o'simlik va hayvon organizmlari tarkibiga kiradigan, uglerod, vodorod va kisloroddan tashkil topgan birikmalar gruppasidir. Uglevodlar asosan fotosintez protsessida karbonat anhidrid bilan suvdan sintezlanadi. Ko'pincha ularning umumiy formulasi $(CH_2O)_n$ ga muvofiq keladi.



Uglevodlar umumiy formulaga ega birikmalardiryoki, ya'ni shartli ravishda uglerod va suvdan iborat – shuning uchun ularning nomi. Tirik hujayralardagi uglevodlarning tarkibi har xil. Hayvon hujayralarida uglevodlar miqdori 1 dan 5% gacha. O'simliklarda uglevodlar miqdori sezilarli darajada yuqori – ba'zi saqlash organlarida, masalan, kartoshka ildizlarida 70% gacha. Uglevodlarning yuqori miqdoridan tashqari, o'simliklar ham ularning xilma-xilligi bilan ajralib turadi.

Monosaxaridlarning umumiy xossalari.

Agar **monosaxaridlar molekulada 4 ta uglerod atomi mavjud bo'lsa – tetroz, 5 ta bo'lsa – pentoz, 6 ta – geksoz va 7 ta bo'lsa – gepsoz nomlari bilan aytiladi.**

Tabiatda eng muhim va ko'p tarqalganlari **pentoz** va **geksozlar** hisoblanadi. Uch atomli spirt glitserinni to'yintirib glitserinli aldegid yoki [diaksiatseton olishimiz mumkin](#), ko'p atomli spirtlarni oksidlash natijasida biz xoxlagan tegishli monosaxaridni olishimiz mumkin

Masalan: 6 – atomli spirt sorbitni ko'pchilik mevalarda [uchraydigan digidrogenlab](#), oksidlab glyukoza yoki fruktoza olinishi mumkin: Shunday qilib birlamchi spirtli guruhni tuyintirishda – CH₂OH al'dozaga aylanadi, ikkilamchi spirtli guruhni oksidlashda esa – CHOH – ketoza hosil bo'ladi. Ayrim monosaxaridlar va bir nechta hosilalarining xossalari. O'simliklarda uchraydigan mono- va bir nechta hosilalarining xossalarini ko'rib chiqamiz.

D – glyukoza (uzum qandi) achitqilar yordamida bijg'iydi. Suvli eritmalarining solishtirma aylantirish burchagi +52,5° suvda eritilganda C₆H₁₂O₆+H₂O ko'rinishda plastikasimon kristall holda bo'ladi.

Polisaxaridlar.

1 darajali polisaxaridlar (murakkab qandlar, yoki oligosaxaridlar) («Oligos» - grekchadan olingan bo'lib – biroz ko'p bo'lmagan ma'noni bildiradi.) Di, Tri va tetrosaxaridlar – oligosaxaridlar [ham deb yuritiladi](#), bular mono- va di- qoldiqlarining katta bo'lmagan miqdoridan tashkil topgan.

Saxaroza, Laktoza, Melibioza, Mal'toza, Selyubioz.

Disaxaridlar – monosaxaridlarning 2-ta molekulasini qoldiqlarining o'zaro birikishidan tuzilgan. Disaxaridlar 2-ta geksoza, 2-ta pentoz yoki geksoza va pentozalar bilan birikishi mumkin. Monosaxaridlarning 2 molekulasini bilan birikkanligi sababli disaxaridlar glyukozidlar hisoblanadi. Kislota yoki o'ziga xos bo'lgan fermentlar bilan qizdirilganda disaxaridlar gidrolizga uchraydi – monosaxaridlar 2ta molekulaga ajraladi. Disaxaridlarning gidrolizlashda eng ko'p tarqalganlari quyidagi ko'rinishda bo'ladi. **Saxaroza** – C₁₂H₂₂O₁₁. O'simliklarning [barglarida](#), tolalarida, urug'larida, mevalarida, ildizlarida juda ham keng tarqalgan. Insonning ovqatlanishida muhim rol o'ynaydi.

Disaxaridlar – Monosaxarid molekulasini suv molekulasini yo'qolishi bilan bir-biri bilan bog'lanishlari mumkin. Natijada oligo- va polisaxaridlar hosil

bo'ladi. Oligosakkaridlar monosaxaridlarning suvda eriydigan polimerlaridir. Saxarozaning erish harorati 160 – 186°C ga teng.

Disaxaridlar.

Oziq – ovqat sanoatida saxaroza olish uchun asosiy xom ashyo bo'lib qand lavlagi va qandli trostnik hisoblanadi.

Melibioza – $C_{12}H_{22}O_{11}$. Trisaxarid rafinoza tarkibiga kirib bir qancha o'simlik sharbatlarida erkin holda bo'ladi. Melibiozaning erish xarorati 82 – 85°C. Melibioza 6 glyukoza – x - galaktoza hisoblanadi.

Laktoza. (sut qandi) Sut emizuvchi hayvonlarning suti tarkibida bo'ladi. Ayrim o'simliklarning gul naychalarida ham topilgan. Kefir va qimizda bo'ladigan laktozali achitqilar ta'sirida bijg'iydi. Laktoza molekulasida glyukopiralaza qoldig'i faqatgina 1-ta erkin glyukozid gidroksili mavjud.

Rafinoza (melitrioza) $C_{18}H_{32}O_{16}$ – ko'pchilik o'simliklar tarkibida aynan paxta [chigiti tarkibida uchraydi](#), [qand lavlagi tarkibida](#), hamda ko'p miqdorda lavlagi shakari ishlab chiqarishdagi melassada bo'ladi. Toza yig'ishtirilgan qand lavlagi tarkibida 20% gacha saxaroza bo'lib rafinoza esa saxarozaga nisbatan 0,2% dan 1% gacha tashkil qiladi. Lavlagini saqlash davrida rafinoza miqdori ortib boradi. Rafinoza 5ta suv molekulasini bilan uzun ignasimon ko'rinishda kristallanadi.

Trisaxaridlar

Bir qancha o'simliklarda staxioza nomini olgan tetrasaxaridlar bo'ladi. Saxaroza bu – L – galaktozaning 2 ta qoldigidan, L – glyukozaning 1ta qoldig'idan va V – fruktozaning 1ta qoldig'ining birlashishidan Tarkio topgan bo'ladi. Staxioza ayrim hollarda achitqilarda bijg'iydi. Staxioza asosan Stachys ildizlarida va soya hamda no'xat urug'larida uchraydi.

Tetrasaxaridlar.

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova “Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo” Darslik. Toshkent, “Fan va texnika” nashriyot. 2019-yil.
2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o'quv adabiyotlari ma'lumotlari asosida to'ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.
3. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar). O'quv qo'llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro'z. 2018. - 347 bet.

11-Ma'ruza.

Mavzu: Aminokislotalarning olinishi va kimyoviy xossalari. Oqsillar va peptidlar. Oqsil strukturasi va denaturatsiyasi. Geterosiklik birikmalar.

Peptidlar, polipeptidlar, oqsillar va ularning biologik roli. Oqsil molekulasining birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturasi. Oqsillarning fizikaviy va kimyoviy xossalari tuzilishi xususiyatlari va tarkibiy qismi. Oqsil va aminokislotalarni ozuqadagi roli. Oqsillarni tarkibiy qismi, ularni to'qima va organlardagi miqdori. Oqsillarning organizmdagi ahamiyati. Oqsil molekulasini tuzilishi. Oddiy va murakkab oqsillar. Oqsillarning ajratib olish va ularni birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalari. Oqsillarning fizik va kimyoviy xossalari. Geterosiklik organik birikmalar. Geterosiklik birikmalarning sinflanishi.

Tayanch so'z va iboralar: enzim,

Oqsillar biologiya va kimyo fanlarida alohida o'rinni egallaydi. Hayvonlar organizmini taxminan 70% suv tutadigan 30% quruq qoldiqlardan iborat. Bu quruq qoldiqlarning yarmini (15%) oqsillar tashkil qiladi. Oqsillar hayotiy jarayonlarni moddiy asosini tashkil qiladi.

Jonli hujayralarda boradigan asosiy jarayonlar modda almashuvini, bo'linish va ko'payish hujayra oqsillariga bog'liq. Tirik organizmda ketadigan barcha kimyoviy o'zgarishlar oqsil moddalarini bir turi hisoblangan biokatalizatorlar-fermentlar faoliyatiga bog'liq ravishda amalga oshadi. Shunday qilib oqsillar tirik hujayralarning barcha kimyoviy faolligining asosi hisoblanadi. Ko'pgina gormonlar organizmning yashash jarayonini tartibga soluvchi moddalar biologik zahar moddalar-toksinlar va ko'pgina yuqumli (infeksion) kasalliklarni boshlab beruvchi moddalar-viruslar ham har xil tuzilishdagi oqsil moddalar hisoblanadi. Avvalo shuni ta'kidlash lozimki, oddiy oqsillar ikki aminokislotalarning bir-biri bilan peptid bog'lari orqali birikkan polimerlari hisoblanadi. Shuning uchun oqsillarni kimyosi va vazifalarini ko'rishga o'tishdan oldin α -aminokislotalarni va peptidlarni o'zlari ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

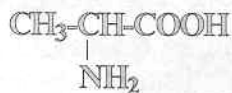
α -Aminokislotalar

α -Aminokislotalar quyidagi umumiy formulaga ega:



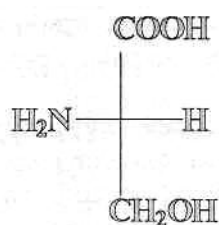
Ular α -aminopropion kislotasining hosilalari hisoblanadilar.

Masalan, alanin:

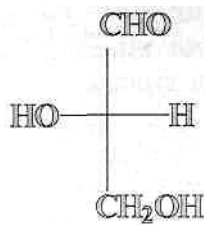


Hamma tabiiy aminokislotalar assimetrik uglerod atomiga ega bo'lganligi uchun, ular ikkixil optik aktiv formada bo'lishi mumkin.

Aminokislotalarni konformatsiyasini aniqlash uchun solishtiruvchi etalon sifatida chapga buruvchi serin molekulasini qabul qilingan. 1-Serinni fazoviy konfiguratsiyasi L-glitserin aldegidiga aynan o'xshash:



L-серин (-)



L-глицерин альдегиди (-)

Oqsillarda uchraydigan barcha aminokislotalar 1-konfiguratsiyaga ega bo'lsa ham, bu aminokislotalarning burash yo'nalishi har xil bo'lishi mumkin. Tabiiy aminokislotalardan serin, treonin, sistin, sistein, metionin va leytsinlardan boshqalari o'ngga (+) buruvchidir. D-aminokislotalar tirik ob'ektlarda nisbatan kam uchraydi. Ular, misol uchun, ba'zibir dengiz hayvonlari hujayralarida erkin yoki birikkan holda peptidlar holatida topilgan. Qizig'i shundaki, D-aminokislotalar ba'zibir organizmlar uchun zaharli bo'lgan, yoki ba'zibir himoyalovchi funktsiyani bajaruvchi va enzimlarni gidrolitik ta'siriga qarshi da'vat qiluvchi birikmalarda aniqlanadi.

α -Aminokislotalar oqsillarni sintezi uchun boshlang'ich man'ba bo'lib xizmat qiladi.

α - Aminokislotalar klassifikatsiyasi

α -Aminokislotalarni quydagicha klassifikatsiyalash mumkin:

Birinchidan, organik birikmalarning klasslari bo'yicha, alifatik, aromatik, geterotsiklik.

Ikkinchidan, fizikaviy xossalari bo'yicha, neytral, kislotali, asosli.

Uchinchidan, qo'shimcha funktsional guruhlar bo'yicha, masalan, oltingugurt tutuvchi aminokislotalar, oksiaminokislotalar, diaminokislotalar.

Bulardan tashqari, biokimyoviy klassifikatsiyalash Ham mavjud:

1. Endogen yoki almashinmaydigan bo'lgan aminokislotalar-bular kisHiva oliy Hayvonlar organizmida Har xil organik birikmalardan Hosil bo'luvchi oksidlar.

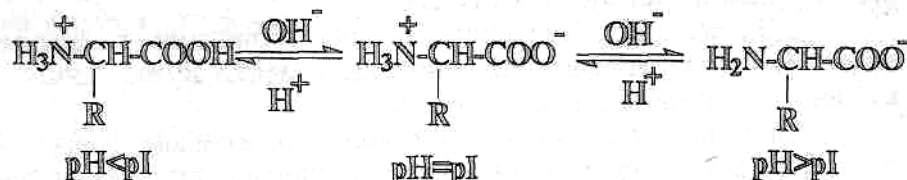
2. Ekzogen yoki almashinmaydigan, organizmga tashqaridan ovqat bilan kiritiladigan aminokislotalar. Bular kishi va hayvonlar organizmida hosil bo'lmaydi.

Gistidin, tirozin va argininlar organizmida boshqa birikmalardan sekinlik bilan sintez bo'lishi mumkin. Lekin o'sish davrida yoki ba'zibir kasalliklarda bu sintezlarning tezligi organizmni normal holatda tutish uchun etishmay qoladi. Shuning uchun bu aminokislotalar ham organizmga ovqat orqali etkazib beriladi. Ularni ko'pincha yarim almashinuvchi aminokislotalar deb ataladi. Hozirga kunda 80 dan ortiq har xil birikmalar tarkibida yoki erkin olda uchraydigan aminokislotalar ma'lum. Ulardan oqsillarning gidrolizatlarida 24 tasi borligi aniqlangan. Aminokislotalar amfoter holatga ega bo'lib, quyidagi umumiy formulaga ega:



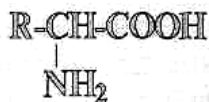
Fizikaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ular kristall holatda ham ion holatda bo'ladilar. Aminokislotalarning IR-spektrlari-COOH guruhi uchun ham, -NN₂ guruhi uchun xarakterli bo'lgan chiziklarni aniqlamaydi, chunki ular ion holatda. Shuning uchun aminokislotalar polyar birikmalarning barcha xossalari namoyon qiladilar; suvda yaxshi eriydilar, ko'pchilik organik erituvchilarda erimaydilar.

Aminokislotalarning yon zanjirlari ularning xossalari ma'lum ta'sir ko'rsatadi. Uglarod zanjirining uzayishi aminokislotalarning suvda erishini keskin kamaytiradi va spirta erishini oshiradi. α - Aminokislotalarni izoelektrik nuqtalari pH ga yaqin, chunki karbonil guruhining dissotsiyalanish darajasi aminoguruhning dissotsiyalanish darajasidan birmuncha yuqoriroq. α - Aminokislota kislotali, asosiyokifaqat polyarli qo'shimcha funktsional guruxlar kiritilsa, izoelektrik nuqtalar suriladi. Kislotali sharoitda α -aminokislotalarning karbonil guruhini dissotsiyalanishi yo'qoladi va birikma o'zining amin holatiga keladi. Ishqoriy sharoitda aminoguruhning dissotsiyasiyo'qoladiva moddada kislotali xossa yuzaga keladi.

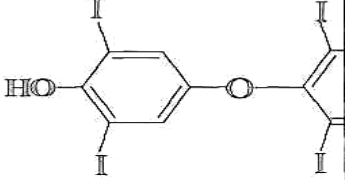
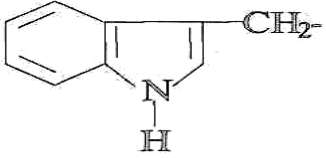


α -Aminokislotalarning izoelektrik nuqtalarini farqlari va ularning Har xil rN dagio'ziga xosluga aminokislotalarniajratishda ishlatiladi. Bu metodni ionoform metodideyladi.

Oqsillar gidrolizdagitopishgan α -aminokislotalar



№	Номланиши	R	Белгиланиши	
			русча	лотинча
I. Нейтрал аминокислоталар				
1	Глицин	H	Гли.	Gly.
2	Аланин	CH ₃ -	Ала.	Ala.
3	Валин*	(CH ₃) ₂ CH-	Вал.	Val.
4	Лейцин*	(CH ₃) ₂ CH-CH ₂ -	Лей.	Leu.
5	Изо-лейцин	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	Иле.	Пе.
6	Фенилаланин	C ₆ H ₅ CH ₂ -	Фен.	Phe.
7	Серин	HOCH ₂ -	Сер.	Ser.
8	Треонин*	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}- \\ \\ \text{OH} \end{array} $	Тре.	Thr.
9	Аспарагин	H ₂ N-CO-CH ₂ -	Асп-(NH ₂)	Asp-(NH ₂)
10	Глутамин	H ₂ NCO(CH ₂) ₂ -	Глу-(NH ₂)	Gly-(NH ₂)

11	Цистин	$\begin{array}{c} \text{S}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Цис-S} \\ \\ \text{Цис-S} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Cys-S} \\ \\ \text{Cys-S} \end{array}$
12	Цистеин	$\text{HS}-\text{CH}_2-$	Цис.	Cys
13	Метионин*	$\text{CH}_3\text{S}(\text{CH}_2)_2-$	Мет.	Мет.
14	Тирозин	$\text{HOС}_6\text{H}_4\text{CH}_2-$	Тир.	Тур.
15	Тироксин		Тиро.	Туро.
16	Пролин	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}-\text{COOH} \\ \diagdown \quad / \\ \text{NH} \end{array}$ <p>(тўлик формуласи)</p>	Про.	Про.
17	Оксипролин	$\begin{array}{c} \text{OH}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}-\text{COOH} \\ \diagdown \quad / \\ \text{NH} \end{array}$ <p>(тўлик формуласи)</p>	Опр.	Нупро.
18	Триптофан		Трп.	Трп.

Aminokislotalarning kimyoviy xossalari birinchigalda bitta uglerod atomining o'zida ikkita funktsional guruxlarning-karboksil va aminoguruhlarining borligi bilan aniqlanadi. Aminokislotalarning ba'zibir bioorganik kimyo nuqtainazaridan muhimlarini kimyoviy xossalari ustida to'xtalib o'tamiz.

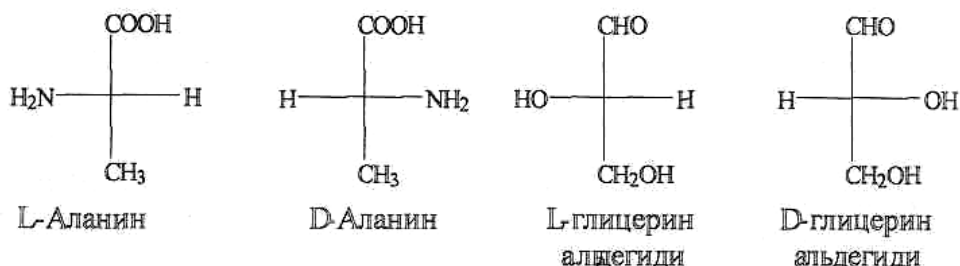
1. Nitrit kislotasi bilan ta'sirlashishi. Birlamchi amino guruh tutuvchi aminokislotalar nitrit kislotasi bilan α -oksikislotalar hosil qilish va azot ajralib chiqishi bilan reaksiyaga kirishadi.



α -Aminokislotalarni yoki ularning hosilalarini nitrit kislotasi bilan ishlanganda chiqadigan azot miqdori o'lchash, aminokislotalarning ozod holdagi-NH₂ guruhlari analiz qilishda keng qo'llaniladigan metodning asosi hisoblanadi. (Buniamin azotini Van-Sley bo'yicha aniqlash deb ataladi).

α -Aminokislotalarning stereokimyosi

α -Aminokislotalarning stereokimyoviy nomenklaturasi uchun D, L-sistemasini yana R, S-sistemi qo'llaniladi. Fisher formulasi bo'yicha aminokislotalarning NH₂ guruhi o'ng tomonda bo'lsa, uning nisbiy konfiguratsiyasi D, chapda bo'lsa L (glitserin aldegidiga nisbatan) qilib belgilanadi.



R, S –sistemasini qo'llashda (absolyut konfiguratsiya) molekulani shunday ko'zda tutiladiki xiral atomidagi eng kichik o'rinbosar chizma tekisligining orqasiga joylashsin. Qolgan uchta o'rinbosarlarning soat strelkasi bo'yicha kattaligi kamayib borishi bilan joylashganda «R» (rectus-nig), agarda teskaribo'lsa S (sinister-chap) deb belgilanadi.

O'rinbosarlarning katta-kichikligini atom nomeri bo'yicha aniqlanadi. Kattalini aniqlashda qo'sh bog' tutuvchi atomlar (guruhlar) nomeri ikki barobar hisoblanadi.

Geterotsiklik birikmalar (getero... va yun. kyklos — halqa) — molekulasida halqa saqlaydigan va bu halqada ugleroddan tashqari bir yoki bir nechta boshqa elementlarning atomlari (geteroatomlar)ni tutadigan organik moddalar. Halqasida azot (N), kislorod (O), oltingugurt (S) tutadigan G.b. katta ahamiyatga ega bo'lib, ularga nuklein kislotalar, oqsillar va b. molekulalari tuzilishida ishtirok etadigan alkaloidlar, vitaminlar, antibiotiklar va tabiiy pigmentlar kiradi. Xalqaro nomenklaturaga asosan muhim G.b.ning trivial nomlari saqlanib qolgan, mas, pirrol

(I), furan (II), tiofen (III). Halqasida 3 tadan 10 tagacha atom tutgan monotsiklik G.b.ning nomlari ulardagi geteroatomlar (N — aza, O — oksa, S — tia, R — fosfa va h.k.)ni, a'zolarining sonini, halqalarning to'yingan yoki to'yinmaganligini e'tiborga olgan holda tuziladi Mas, aziridin (IV), tiiren (V), tiyet (VI), 1,3dioksolan (VII), pergidropirimidin (VIII). 5 va 6 a'zoli to'yinmagan G.b. aromatik xossaga ega bo'lganligi sababli geteroaromatik birikmalar deb ataladi. Ular (mas, tiofen, pirrol, piridin)ning kimyoviy xossalari benzol va uning hosilalariga o'xshashdir. G.b.ga ko'pchina moddalar, mas, furan guruhiga furfurol (plastmassa i.ch.da ishlatiladigan xom ashyo), pirrol hosilasiga o'simliklar xlorofili va qon gemini kiradi. G.b. o'simlik va tirik organizm hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Tibbiyotda qo'llaniladigan doridarmonlarning deyarli yarmi G.b.dan iborat.

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova “Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo” Darslik. Toshkent, “Fan va texnika” nashriyot. 2019-yil.
2. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
3. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg.,ulotlar). O'quv qo'llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro'z. 2018. - 347 bet.
4. To'raqulov. “Biokimyo” Toshkent “Meditsina” 1996-yil.
5. Raymond Chang, Jonn W.Thoman, JR, Physical Chemistry for the chemical sciences, 2014, Universiry Science Books.

Qo`shimcha adabiyotlar

6. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия: Учебник.– 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Медицина, 1998.– 704 с

12-Ma'ruza.

Mavzu: Vitaminlarni sinflanishi va kimyoviy tarkibi. Yog'da suvda eruvchi vitaminlar. Fermentlarning sinflanishi.

Vitaminlar.Vitaminlar haqidagi ta'limotning rivojlanish tarixi. Vitaminlarni muhim biologik aktiv moddalar sifatida ta'riflash. Vitaminlar klassifikatsiyasi va nomenklaturasi.

A - gruppaviy vitaminlari (retinollar). tuzilishi va ularning xossalari, tabiiy manbalari. Vitamin A karotinlarning asosi biologik ob'ektlardagi miqdori. D - vitaminlari (kalseferol) tuzilishi tabiiy manbalari. Raxit. osteodistrofiya kasalliklarida kalsiy va fosforning ahamiyati. E - vitamini (tokoferol), ularning tuzilishi va xossalari. Vitamin B, (tiamin), uning tuzilishi va xossalari. Biologik roli, tabiiy manbalari. Polinevit (beri-beri). Vitamin B2 (riboflavin) tuzilishi, xossalari, tabiiy manbalari, biologik roli. Vitamin B3 (nikotin kislota va nikotinamid), uning tuzilishi, biologik roli Pellagra. B (vitaminlari (piridoksin, piridoksal. piridoksamin), ularning tuzilishi, xossalari. biologik roli.

Hozirgi kunda biologik muammolar bilan o'z nuqtai nazarlari va metodlari orqali yondashgan o'nlab fanlar, jumladan biologiya, kimyo, fizika, matematika va boshqa bilim sohalari mashg'uldirlar.

Hayotiy mexanizmlarni anglashda biologiya va kimyoning yo'llari yonma-yon turadi. Tirik Hujayra-uzluksiz munosabatda bo'luvchi, vujudga keluvchi va

yo'qoluvchi katta va kichik molekulalarning haqiqiy dunyosi hisoblanadi. Bu o'rinda yangifanlardan biri bo'lgan bioorganik kimyo o'zining sahovatli ulushiga ega.

Bioorganik kimyoning dunyoga kelishi asrimizning o'rtalariga to'g'ri keladi. Bu fanning rivojiga rus olimlaridan akademik M.M.SHemyakin, akademik Yu.A.Ovchinnikov, akademik A.N.Belozerskiy, akademik V.A.Engelgard va boshqalar katta hissa qo'shishgan. Ularning ishlaridan steroidli garmonlar, antibiotiklardan tetratsekin hamda uglevodlarni, lipidlarni, peptidlarni va pestitsidlar sintezida katta ishlar qilishgan. Bizning o'lkamizda bu soxada ishlari dunyo ahamiyatiga ega bo'lgan olimlar akademik O.S.Sodiqov, akademik S.Yu.Yunusov, akademik Yo.X.To'raqulov va ularning ko'plab o'quvchilaridir.

Hozirgi kunda Respublikamizda bu fan sohasi bo'yicha ko'plab ishlar olib boriladi. O'zbekiston FAga qarashli, akademik O.S.Sodiqov nomidagi Bioorganik kimyo instituti, O'zbekiston FANing O'simlik moddalari kimyosi instituti, Uzbekiston FANing Biokimyo instituti Hamda Mirzo Ulug'bek nomidagi Toshkent Davlat universiteti kimyo fakultetiga qarashli tabiiy birikmalar kimyosi kafedrasini va muammolar laboratoriyasida bioorganik kimyo fanining barcha sohalari bo'yicha, jumladan Respublikamizda va Markaziy Osiyoda o'sadigan yovvoyi o'simliklarni kimyoviy tarkibini o'rganish, ulardan fiziologik aktiv moddalar alkaloidlar, flavonoidlar, uglevodlar, terpenlar kabi moddalarni o'rganish, ular asosida har xil kimyoviy modifikatsiyalash ishlarini olib borish, Respublika hududida uchraydigan ayrim yovvoyi hayvonlardan, hasharotlardan toksin moddalarini ajratib olish, ularni tuzilishini o'rganish hamda ular ichidan eng aktivlarini tibbiyotga joriy etish ishlarini olib boriladi.

Bioorganik kimyo fanining rivojlanishi dunyodagi organik kimyoning rivojlanishi bilan chambarchas bog'liqdir. Organik kimyo avvalo tirik tabiatda uchraydigan organik moddalarni o'qiydigan fan hisoblanib, so'ngra ko'plab organik birikmalarni sun'iy ravishda sintez qilish mumkinligi bilan rivojlangan va 19-asrning oxirlariga kelib bu fan umuman tarkibida uglerod tutuvchi birikmalar kimyosi ekanligiga e'tirof etildi.

Tabiiy birikmalar qatoriga ko'plab sintetik ravishda olingan birikmalar-polimerlar, bo'yoqlar, dorivor moddalar kirib keldi. Jumladan 1842 yili Zinin tomonidan anilin sintez qilindi, 1854 yili Bertlo yog'larni sintez qilish usulini topdi, 1861 yili Butlerov oqsilsimon moddalarni sintez qildi. 20 asrning boshlariga kelib tabiiy birikmalar kimyosi mustaqil ravishda rivojlana boshladi. Bu vaqtga kelib, biologik jihatdan muhim alkaloidlar, terpenoidlar, vitaminlar, steroidlar o'simlik va hayvon organizmlaridan ajratib olindi. Ularning tuzilishi o'rganildi, ayrimlarini sintetik ravishda olish usullari ishlab chiqildi. Bulardan tashqari, asrimizning o'rtalarida xinin, strexinin, rezerpin, pentsillin va prostaglandanlarni kimyoviy sintez qilishga erishildi.

Kimyoviy metodlar orqali organizmda boruvchi har xil kimyoviy va biologik jarayonlarni ketishi aniqlandi va bu izlanishlar o'tgan asrning oxirlariga kelib biokimyo fanini yuzaga keltirgan edi. Bu fanning eng katta yutuqlaridan biri-enzimatik kataliz va biologik katalizatorlar hisoblangan fermentlarni o'kishdan iborat bo'ldi va natijada nafas olish, fotosintez va muskul-qisqarishi jarayonlarining

kimyoviy mexanizmlarini, ya'ni tirik organizmda modda almashinuvining asosiy qarashlariga ega bo'ldi.

Asrimizning 50-yillari boshlarida Uotson va Kriklar DNKning tuzilishini ochib berdilar va ular kishilik jamiyatiga buyuk qo'sh spirallar haqidaga tushunchani va bu bilan genetik ma'lumotlarni saqllovchi hamda O'zlashtiruvchi yo'llarni yuzaga keltirish haqidaga yanga fan-molekulyar biologiyaga asos soldilar.

Bu vaqtga kelib, tabiiy birikmalar kimyosida sifat jiHatidan o'zgarishlar yuzaga keldi va u tirik tabiatni murakkab moddalarini va shu jumladan biopolimerlarni kimyoviy jihatdan o'rganishga kirishadi. Ularning tuzilishi bilan biologik funktsiyalari o'rtasidagi bog'lanishlar o'rganiladi.

Poling oqsil molekulalaridagi spiral tuzilishini ochadi. F.Senger birinchi oqsil-insulinni aminokislotalari ketma-ketligini aniqlaydi. Vudvard xlorofill va Vitamin V12 larni sintez qiladi.

Kimyoda bu buyuk yutuqlar haqiqatan ham tabiiy birikmalar kimyosini hozirgi zamon bioorganik kimyosiga aylanganligini ko'rsatadi.

Bioorganik kimyo hozirgi kunda biokimyo, biofizika va molekulyar biologiya fanlari bilan birgalikda Hozirgi kun tabiatshunosligida muhim ahamiyatga ega bo'lgan Hodisalar jarayonini fizikaviy-kimyoviy biologiyaning birgalikdaga kurashini tashkil qiladi.

Vitaminlar.

Vitaminlar ochilishida N.I. Luninning xissasi katta 1880 yilda u tajribida oqsil, uglevod, yog', tuz va suvdan tashqari normal rivojlanish, o'sish va xayvonlar xayotida o'ziga xos tabiatli moddalar mavjudligini (sut misolida) ko'rsatadi. Golland vrachi X.Eykman uzoq vaqt Indoneziyaning Yava orolida ishlab 1897 yili beri-beri kasali sababchisi tozalangan guruch xisobidan ekanligini ko'rsatadi, agar gurunch po'stlog'i yoki po'stloqlarining suvli ekstrakti ovqatda ishlatilsa bu kasal bo'lmasligini isbotladi. 1906 yilda guruchda organizmga kerakli modda borligi xaqida xulosa qilindi. « Vitamin» yani « hayot aminlari» iborasi 1912 yilda polshalik bioximik I. Funk tomonidan taklif etildi, u sholi qoldiqlaridan vitamin B, ni ajratadi. K.Funk tomonidan «avitaminoz» tushunchasi kiritildi. Eng muxim ishlar X X asrning 30 yillarida o'kaziladi. Vitaminlarning 30 dan ortiq turi mavjud. Quyidagi jadvalda vitaminlar klassiufikasiyasi taklif etilmoqda.

Harflarda ifodalanishi	Biokimyoviy nomi	Maxsus taʼsir qilishi
Suvda eriydigan vitaminlar		
<i>B</i> ₁	Tiamin	Asabga qarshi (beri-beridan saqlaydi)
<i>B</i> ₂	Rioboflavin	Rioboflavinazozdan saqlaydi
<i>B</i> ₃	Pantoten kislota	Dermatitga qarshi
<i>B</i> ₅ (PP)	Nikotin kislota	Pellagraqa qarshi
<i>B</i> ₆	Pirriksin	Oqsillar almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi
<i>B</i> ₁₂	Sianokobalamin	Anemiyaga qarshi
<i>B</i> ₁₃	Orot kislota	Nuklein kislotalar sintezida ishtirok etadi
<i>B</i> ₁₅	Pangamat kislota	Toʻqimalarning kislorodni oʻzlashtirishiga yordam beradi

4

<i>B</i> _c	Folasin, foliy kislota	Anemiyaga qarshi
<i>B</i> _T	Karnitin	Anemiyaga qarshi
<i>C</i>	Askorbin kislota	Singaga qarshi
<i>H</i>	<i>Biotin</i>	Seborriyaga qarshi
-	Holin	Lipotrop
<i>N</i>	Lipoil kislota	Lipotrop
<i>U</i>	Metilmetonin sulfoniy hlorid	Yaralar omiliga qarshi

Fermentlarning sinflanishi. Fermentlarning tasir etish mexanizmi

Oʻsimlik va hayvon organizmidagi yogʻ va yogʻsimon moddalar *lipidlar* deyiladi. Odatda ular ikki guruhga ajratiladi: *oddiy lipidlar* –yogʻlar, *murakkab lipidlar* – fosfatidlar, serebrozidlar va fosfosfingozidlar.

Biokimyoda esa uzun zanjirli yogʻ kislotalari, sterinlar va mumlar ham lipidlar turkumiga kiritiladi. Tirik organizmlar faoliyati uchun zarur boʻlgan energiya yogʻlarning oksidlanishi bilan boradigan parchalanishi hisobiga taʼminlanadi. Yogʻlar oqsil va uglevodlar bilan bir qatorda sut emizuvchilarning asosiy ozuqasi hisoblanadi. Hujayra membranasida oqsil va uglevodlardan tashqari 20-75%gacha qutbli va neytral lipidlar (fosfolipidlar, sfingolipidlar, xolesterin va yogʻ kislotalari) boʻladi. Qutbli guruhlarga ega boʻlgan lipidlar 5nm qalinlikdagi bimolekulyar qatlam hosil qiladi, uning ikki tomoniga oqsil subzarralari va tartiblangan suv molekulari joylashadi. Bu qatlam membrananing ionlar, noelektrolitlar va suv oʻtkazuvchanligini

belgilaydi va hujayradagi modda almashinuvini boshqaradi. Tabiiy o'simlik va hayvon yog'lari asosan *glitseridlardan* glitserinning organik kislotalar (C10-C18) bilan hosil qilgan murakkab efirlaridan tashkil topgan.

Suyuq o'simlik yog'lari tarkibida to'yinmagan kislota qoldiqlari bo'lib, ular *moylar* deyiladi. Yog'lar tarkibida asosan ikki yoki uchta asosiy kislotalar bo'ladi, boshqa kislotalar esa kam miqdorda uchraydi. Barcha yog'lar tarkibidagi spirt qism glitserindan iborat bo'lganligi sababli ular faqat organik kislota tarkibi bilan bir-biridan farq qiladi. Yog'larning umumiy formulasini quyidagicha ko'rsatish mumkin:

Bu yerda: R,R1,R2 – to'yingan yoki to'yinmagan uglevodorod qoldig'i Tabiiy yog'lar tarkibiga to'g'ri zanjirli, juft sondagi uglerod atomlariga ega monokarbon kislotalarning qoldiqlari kiradi. Faqat izovalerian kislota va kam uchraydigan ba'zi siklik kislotalar bundan mustasno. Yog'larni gidroliz qilishdan olingan kislotalarni bir-biridan ajratishning turli usullari mavjud. Past haroratda kristallash, siklik dekstrinlar va mochevina bilan komplekslar hosil qilish, oqimga qarshi ekstraksiya, turli shakldagi xromatografiyalar (asosan qog'oz va suyuqlik xromatografiyasi) shular jumlasidandir. Barcha yog'lar tarkibida to'yinmagan olein kislota borligi aniqlangan, ba'zan u yog'dagi kislotalar umumiy massasining yarmidan ko'pini tashkil etadi. Keyingi o'rinlarda linol va linolein kislotalar turadi. Ular asosan o'simlik yog'larida ko'p uchraydi. Linol va linolein kislotalar hayvon organizmi uchun *almashitilmaydigan kislotalar* hisoblanadi. Tabiatda to'yinmagan kislotalar asosan *sisshaklda* bo'ladi. O'simlik moylari tarkibidagi triglitseridlarning komponenti sifatida: babassu (бабассу) moyida 50%, palmoyadroli moyda 47-51%, olxo'ri danagi (сливовых косточек) moyida 48%, tukuma palmasi (*Astrocaryum vulgare*) moyida 42.5-48.9%, *Astrocaryum murumuru* palmasi moyida 42.5%, kokos moyida 39-54%, *Virola surinamensis* moyida 15-17.6%, palma moyida 0.5% dan kam, kivi va passiflora moylarida 0.2% dan kam miqdorda uchraydi. Laurin kislota inson ko'krak sutida umumiy yog'larning 6.2%, qoramol sutining 2.9%, echki sutining 3.1% ini tashkil etadi. Laurin kislota laboratoriyada noma'lum birikmaning molekulyar massasini aniqlashda ishlatiladi. Laurin kislotalarining Na⁺ tuzi asosan sovun va kosmetika mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bu tuz asosan moylarni (masalan, kokos) sovunlash jarayonida hosil bo'ladi. Palmitin kislota yog' tarkibidagi to'yingan kislotalar orasida eng ko'p tarqalganidir. U barcha yog'lar tarkibida bo'lib, umumiy kislotalar massasining 15-50%ini tashkil etadi. Keyingi o'rinlarni stearin va miristin kislotalar egallaydi. Stearin kislota sut emizuvchilarning zahira yog'lari tarkibida (25% va undan ortiq) va ba'zi tropik o'simliklarda (kakao moyi) ko'p uchraydi. Yog'lar tarkibidagi kislota miqdori 10%dan ortiq bo'lsa *asosiy kislota*, undan kam bo'lganda esa *ikkinchi darajali kislota* deyiladi. Tabiiy glitserid molekullari tarkibida ko'pincha har xil kislota qoldiqlari bo'ladi ("*tekis taqsimlanish prinsipi*"). Masalan, kakao moyida asosiy kislotalar palmitin, stearin va olein kislotalar deyarli bir xil mol nisbatlarda bo'lib, oleopalmitostearin 55%ni tashkil qiladi. Undagi tripalmitin, tristearin va trioleinlar miqdori juda kam. Zaytun yog'i (оливковое масло, olive oil) tarkibida olein kislota umumiy kislotalar massasining 80%ni tashkil qiladi, unda 30% triolein, 45% diolein (palmitin va stearin kislotalar

bilan) va 25% linoleodioleinlar mavjud. Glitseridlar tarkibida kislotalarning notekis taqsimlanishi yog‘larning fizikaviy xossalariidagi farqlarni keltirib chiqaradi. Masalan, kakao moyi va qo‘y yog‘i tarkibida asosan palmitin, stearin va olein kislotalar bo‘lsada, ularning xossalari bir-biridan farq qiladi. Kakao moyi 34oCda suyuqlanadi, qo‘y yog‘i esa 44-49oC da eriydi. Kakao moyi individual modda singari, qo‘y yog‘i esa murakkab aralashma kabi bo‘ladi. Toza glitseridlarni ajratib olish murakkab jarayon bo‘lib, maxsus jihozlarni talab qiladi (masalan, past temperaturada kristallash). Sintetik glitseridlar dastlab glitserinning yog‘ kislotalari bilan o‘zaro ta’siridan (Bertlo) sintez qilingan. Vyurs glitseridlarni 1,2,3-tribrompentan va kislotalarning kumushli tuzlaridan sintez qilgan. Chetki kislota qoldiqlari har xil bo‘lgan glitseridlarda asimmetrik C atomi mavjud bo‘lib, ular optik faollik namoyon qiladi.

Asosiy adabiyotlar

1. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova “Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo” Darslik. Toshkent, “Fan va texnika” nashriyot. 2019-yil.
2. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
3. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg,ulotlar). O‘quv qo‘llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro‘z. 2018. - 347 bet.
4. To‘raqulov. “Biokimyo” Toshkent “Meditsina” 1996-yil.
5. Raymond Chang, Jonn W.Thoman, JR, Physical Chemistry for the chemical sciences, 2014, Universiry Science Books.

Qo‘shimcha adabiyotlar

6. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия: Учебник.– 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Медицина, 1998.– 704 с

**« ANALITIK, FIZKOLLOID VA BIOKIMYO »
fanidan laboratoriya mashg'ulotlari uchun uslubiy qo'llanma**



NAMANGAN

1-Laboratoriya ushi

Mavzu: Laboratoriya mashg'ulotlarda ishlash texnika-xavfsizligi qoidalari.
(*texnika xavfsizligi va kimyo laboratoriyalarida ishlash qoidalari, qo'llaniladigan asbob va moslamalar bilan tanishish, torozida tortish.*)

Laboratoriya ishlash qoidalari.

Kimyofanlaridan laboratoriya ishlarini boshlashdan oldin talaba ayni laboratoriyada ishlash uchun ishlab chiqilgan xavfsizlik texnikasi bilan tanishib chiqishi va mahsus jurnalga qo'l qo'yishi lozim.

Talabaga 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 ro'hsat beriladi.

Asosiy qoidalar

Kimyoviy laboratoriyalarida ishlashda amal qilinishi lozim bo'lgan **asosiy qoidalar**:

1. Ishning asosiy maqsadi aniq bo'lmasdan, tajribani o'tkazish uchun lozim bo'lgan 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. Qayni laboratoriya ishlari uchun tayyorlangan reaktivlardagina foydalanish. Umumiy qo'llanadigan 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 quyish va uning uchun ajratilgan mahsus idishga quyish;

8. Reaktiv olingan zahotiyiq 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 ishdishdagi 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.

1. 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, zaharliliigi, boshqa reaktivlar bilan portlovchi aralashmalar hosil qilishini bilmoq zarur.

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

3. Mo'rili shkafda ishlaganda uning eshikchasini balandligiga nisbatan 1G'5-1G'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 ruhsatisiz o'rganish va kimyoviy idishda suv ichish qat'iy man qilinadi.

6. Iflos idishda tajriba o'tkazish man qilinadi.

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



1-rasm. Gazning xidini bilish. Gaz va suyuqliklarni xidini 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 xidlash kerak.

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

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 ishtoliga olib kelishda bir qo'lida sochiq bilan idishning tagini, ikkinchi qo'libilan idishning ustki qismini ushlab kerak.

13. Kipp apparatida vodorod gazini olishda alohida ehtiyotkorlik talab qilinadi. Chunki, noto'g'ri bajarilish 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.

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 kislota 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 yopiqligini tekshirish zarur.

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

22. Ishlatilgan ishqor va kislotalarni kanalizatsiyaga quyish mumkin emas. Laboratoriyada ularni solish uchun alohida mahsus 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 qat'iyan 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).

2. Birinchi tibbiy yordamni ko'rsatish qoidalari

1. Kuyganda (gorelka alangasida yoki issiq jism ta'sirida) kuygan joyni kaliy permanganatning konsentrlangan eritmasi bilan namlash kerak. Kuygan joyni kaliy permanganatning kristalari bilan qo'ng'ir rang hosil bo'lguncha ishqalasa ham bo'ladi. 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 silliqligi yo'qolguncha suv bilan, so'ngra 2%-li sirka kislotasining eritmasi bilan yuvish kerak.

3. KIMYOVIIY IDISHLAR

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

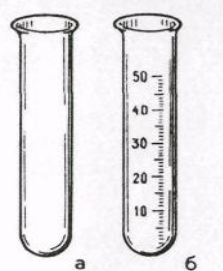
Eng yaxshi shisha pireks hisoblanadi. U kimyoviy va termik barqarorlikka ega, uning kengayish koeffitsiyenti kichik. Pireks shishasida 80% kremniy (IV) oksidi bor. Uning erish temperaturasi $Q620^{\circ}\text{C}$. Bundan yuqori temperaturalarda tajriba olib borish uchun kvars shishasidan yasalgan idishlardan foydalaniladi. Kvars shisha tarkibida 99,95% kremniy (IV) oksid bo'lib $Q1650^{\circ}\text{C}$ da eriydi.

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

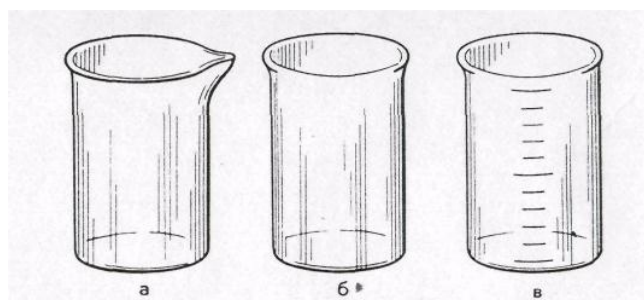
2-15 rasmlarda laboratoriya amaliyotida qo'llaniladigan shisha idishlar keltirilgan.

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 o'lchamlarda chiqariladi (burunli yoki burunsiz, oddiy yoki o'lchamli belgilari bilan) Stakanlar turli laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan.

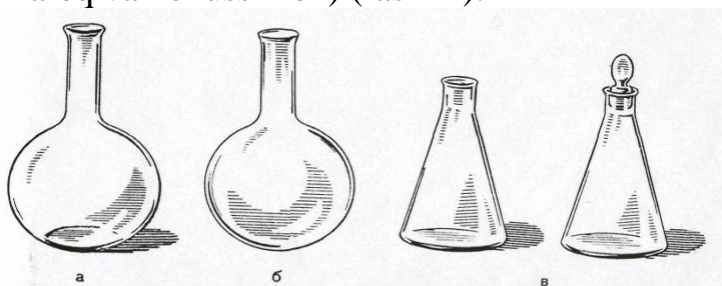


Rasm. 2. Probirkalar:
a – oddiy; b- kalibrovka



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).

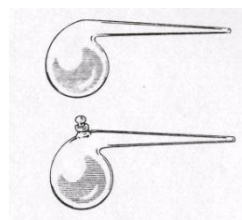


Rasm. 4. Kolbalar: a – tagi yassi; b – tagi dumaloq; v – konussimon.

Vyurs kolbasi 60-80° burchakda egilgan shisha trubkali tubi yumaloq kolba (rasm 5). Undan gaz olishda, atmosfera bosimida suyuqliklarni haydashda foydalaniladi.



Rasm. 5. Vyursa kolbasi.



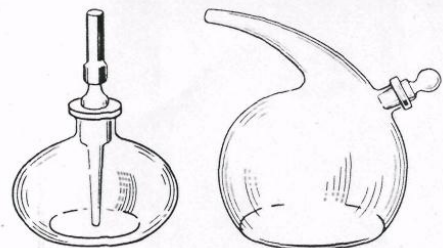
Rasm. 6. Retortalar.

Retorta (rasm 6) turli preparat ishlarini bajarishda qo'llanadi (HNO₃ olish). Voronkalar (rasm 7). Kimyoviy suyuqliklarni filtrlashda, bir idishdan ikkinchi idishga quyishda; tomchilatgich voronkalar reaksiyon muhitga suyuq reaktivlarni oz-oz miqdorda qo'shishda; ajratkich voronkalar o'zaro aralashmaydigan suyuqliklarni ajratishda ishlatiladi.

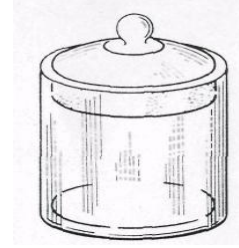


Rasm. 7. Voronkalar: a — kimyoviy; b — tomizgich; v - ajratkich.

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.

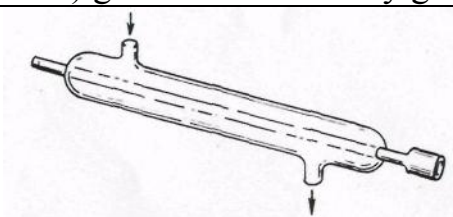
Soat shisha (rasm 10) qattiq moddalarni tortish uchun ishlatiladi.

Sovitgichlar (sovitgichlar, rasm 11) turli moddalarni qizdirganda hosil bo‘lgan parlarni sovitish va kondensatslash uchun ishlatiladigan asboblardir.

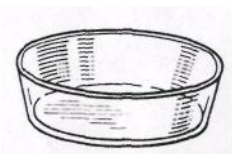
Shisha vannalar (rasm 12) gazlarni suv ostida yig‘ish uchun ishlatiladi.



Rasm. 10. Soat oynasi.



Rasm. 11. Suvli sovitgich.



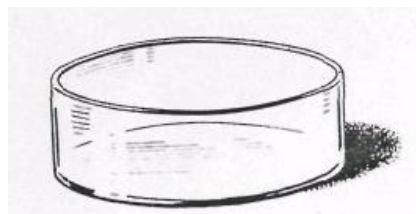
Rasm. 12. Shisha vanna.

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

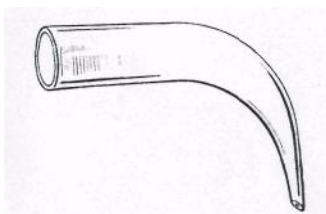
Alonjlar (rasm 14) moddalarni haydashda ishlatiladigan qurilma elementlarini birlashtirishda ishlatiladi.

Yeksikatorlar (rasm 15) havodan namlikni oson yutuvchi moddalarni quritish va saqlashda ishlatiladi. Yeksikatorning pastki qismini suvni yutib 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.

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.



Rasm. 13. Kristallizator.



Rasm. 14. Allonj.



Rasm. 15. Eksikator.

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).

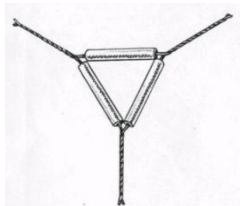
Chinni xovoncha (rasm 19) qattiq moddalarni maydalash uchun ishlatiladi. Ishlashdan oldin xovoncha yaxshilab yuvilishi va quritilishi kerak. Modda xovonchani 1G'3 hajmigacha solinadi (aks holda maydalanish vaqtida sochilib ketishi mumkin). Xovonchada qattiq moddani eritish kerak bo'lsa, avval qattiq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



Rasm. 16. Chinni kosacha.



Rasm. 17. Qopqoqli chinni tigil.



Rasm. 18. Chinni trubkali simli uchburchak.



Rasm. 19. Chinni xovoncha dastasi bilan.

Plastmassa idishlar. Laboratoriyada polimer materiallaridan tayyorlangan idishlar ishlatiladi (polietilen, polipropilen, ftoroplast 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

2-Laboratoriya ishi.

Mavzu: Kationlarning birinchi guruhiga xususiy reaksiyalar.

Ishdan maqsad: I-guruh kationlarining xususiy reaksiyalarini va kationlar aralashmasi analizini o'rganish.

Kerakli jihoz va reaktivlar: probirka, kolba, suv hammomi, shtativ, gaz gorelkasi, sentrafuga, asbest, distirlangan suv, probirkalar;

NaOH, NH₄OH, CH₃COONa, Na₂HPO₄, NH₄Cl, Na₂CO₃, HCl, KJ, KH₂SbO₄:
Oksidlovchilar: PbO₂, (NH₄)₂S₂O₈, Cl₂, Br₂. (NH₄)₂S, Na₂S₂O₃, SbCl₃, Na₃[Co(NO₂)₆], NaHC₄H₄O₆ va VI guruh kationlarining eruvchan tuzlari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

I guruh kationlariga Na⁺, K⁺, NH₄⁺, Li⁺ kabikationlar kiradi; umumiy guruh reagenti yo`q.

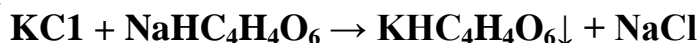
2.1. Birinchi guruh kationlarining reaksiyalari

Oltinchi analitik guruh kationlariga kaliy, natriy, ammoniy, litiy va magniy, shuningdek, rubidiy, seziiy kationlari kiradi. Ular umumiy guruh reagentiga ega emas. Bu xossa ularni boshqa guruhlardan farqlab turadi. Birinchi guruh kationlari ikki guruhchaga bo'linadi: NH_4^+ , K^+ (Rb^+ , Cs^+) va Na^+ , Li^+ . Oltinchi guruhcha kationlari $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ reagentlari ta'siridan cho'kadi. Ikkinchi guruhcha umumiy reagentga ega emas. Kaliy, natriy, ammoniy, litiy ionlarining gidroksid, xlorid, nitrat, atsetat, sulfat va sulfidlari suvda yaxshi eriydi va ular rangsiz. Ularning xromat, dixromat, manganat, geksanitritokobaltat, ferrosianid va ferrisianidlari rangli. Ishqoriy metallar gidroksidlari kuchli ishqorlar bo'lib, suvda to'liq ionlanadi. Shu bois ularning kuchli kislotalar bilan hosil qilgan tuzlari gidrolizlanmaydi, kuchsiz kislotalar bilan hosil qilgan tuzlari ishqorli gidrolizlanadi. Ammoniy gidroksid kuchsiz asos bo'lganligi uchun ammoniy tuzlari gidrolizlanadi.

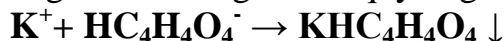
2.2. Kaliy kationining reaksiyalari

Kaliy kationining xlorid, nitrat, sulfat va atsetatlari suvda yaxshi eriganligi uchun uning reaksiyalarini o'tkazishda shu tuzlarning eritmalaridan foydalanish tavsiya qilinadi.

1. Vino kislota yoki uning natriyli nordon tuzi - natriy gidrotartrat bilan o'tkaziladigan reaksiya natijasida kaliy ionini oq kristal - kaliy gidrotartrat $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_4$ cho'kmasini hosil qiladi:

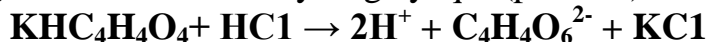


yoki reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

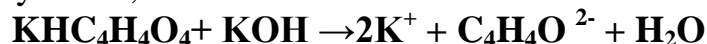


Vino kislota kuchsiz kislota ($pK_{a1} = 3,04$; $pK_{a2} = 4,37$)

bo'lganligi uchun undan hosil bo'lgan kaliy gidrotartrat cho'kmasi kuchli kislotalar va ishqorlar eritmalarida, shuningdek, issiq, hatto sovuq suvda ham eriydi, lekin vino kislotalardan ko'ra kuchsiz bo'lgan ($pK_a = 4,76$) sirka kislotalarida erimaydi. Kaliy gidrotartrat cho'kmasining eruvchanligi ancha yuqori ($K_s^\circ = 3,8 \cdot 10^{-4}$) bo'lganligi uchun reaksiyani kaliy tuzining yetarli darajada konsentrlangan eritmasidan foydalanib o'tkazish talab etiladi. Juda suyultirilgan eritmalar tekshirilganda cho'ktirishni boshlashdan oldin eritma chinni kosada bug'latib konsentrlanadi. Kislotali muhitda kaliy gidrotartrat cho'kmasi tartrat kislota hosil qilib eriganligi uchun tekshiriladigan eritma muhiti neytralga yaqin ($\text{pH} = 5-8$) bo'lishi lozim:



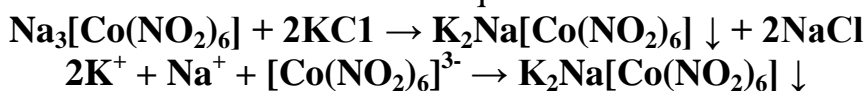
Muhit ishqoriy bo'lsa, suvda oson erib o'rta tuzlar hosil bo'ladi:



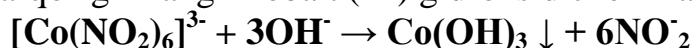
Muhiti kislotali eritmani oz miqdor o'yuvchi natriy yoki natriy atsetat ta'sirida, ishqoriy muhitli eritmani esa sirka kislota ta'sirida neytrallashtirish mumkin. Kaliy gidrotartrat cho'kmasini hosil qilish vaqtida probirka sovuq suv oqimida ushlab turilib, uning devorlari shisha tayoqcha bilan ishqalab turiladi; bunda cho'kma tushishi tezlashadi. Reaksiyani o'tkazish chog'ida eritmada ammoniy ionini bo'lmasligi lozim. NH_4^+ ionini kaliy ioniga o'xshash cho'kma hosil qiladi.

Eslatma. Hosil qilingan $\text{KNH}_4\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ cho'kmasining kuchli va kuchsiz kislotalar hamda ishqorlarga bo'lgan munosabatini tekshirib ko'ring.

2. Natriy geksanitritokobaltat (III) ning $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ yangi tayyorlangan eritmasi neytral yoki kuchsiz kislotali muhitda kaliy ioni bilan sariq rangli kaliy-natriy geksanitritokobaltat cho'kmasini hosil qiladi:

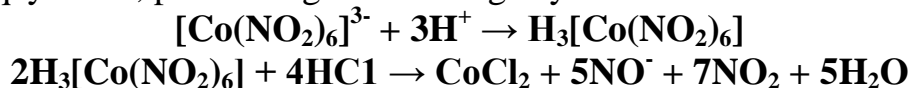


Bu reaksiyani o'tkazish NH_4^+ ioni yo'qotilgandan so'ng yoki u ishtirok etmagan sharoitda amalga oshirilishi lozim. Buning sababi shundaki, ammoniy ioni ham natriy geksanitritokobaltat (III) bilan sariq rangli cho'kma hosil qiladi, shu bois kaliy ionini topishga xalaqit qiladi. Ishqoriy eritmada geksanitritokobaltat kompleks ioni parchalanib esa qora-qo'ng'ir rangli kobalt (III) gidroksid cho'kmasini hosil qiladi:



Agar tekshiriladigan eritma ishqoriy bo'lsa, u sirka kislota ta'sirida neytrallanadi.

Kuchli kislotali muhitda kaliyni natriy geksanitritokobaltat (III) ta'sirida cho'ktirib bo'lmaydi, chunki bunday sharoitda hosil bo'ladigan kompleks geksanitritokobaltat (III) kislota - $\text{H}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ parchalanadi va uning tarkibidagi kobalt (III) qaytarilib, pushti rangli Co^{2+} ioniga aylanadi:



Agar tekshiriladigan eritma kuchli kislotali bo'lsa, uni natriy atsetat ta'sirida neytrallash kerak. Bu reaksiyani o'tkazishga, ancha kuchli qaytaruvchi hisoblangan yodid ioni xalaqit beradi, chunki yodid ionni geksanitritokobaltat tarkibidagi nitrit va kobalt (III) ionlar oksidlaydi.

Mazkur reaksiyajuda sezuvchan bo'lganligi sababli uni o'tkazish uchun kaliy tuzi eritmasining 1-3 tomchisiga 3-4 tomchi natriy geksanitritokobaltat (III) reaktivi eritmasi qo'shiladi. Bundan tashqari reaksiyani kaliy tuzi eritmasiga reaktivning kristallaridan bir nechtasini qo'shish orqali ham o'tkazish mumkin. Xato qilmaslik uchun uni oz miqdor distillangan suvda eritib qo'shgan ma'qul.

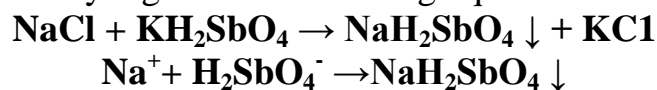
Eslatma. Hosil qilingan $\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ cho'kmasining kuchli va kuchsiz kislotalar hamda ishqorlarga munosabatini tekshirib ko'ring.

3. Alanga rangining bo'yalishi. Kaliy ioni gorelkaning rangsiz alangasini binafsha rangga bo'yaydi. Ko'p hollarda kaliy tuzlari ko'pincha natriy ioni bilan ifloslangan bo'lgani uchun amalda alanga rangi sariq bo'lishi mumkin. Bunday vaqt alangaga sariq rangni yutadigan ko'k shisha orqali qarash tavsiya qilinadi. Tajribani bajarish uchun platina yoki nixrom sim konsentrlangan xlorid kislotaga bir necha marta botirib olinadi va gorelka alangasida alanga bo'yalmay qolgunga qadar qizdirilib tozalanadi. Tozаланган sim kaliy tuzi eritmasiga botiriladi yoki konsentrlangan xlorid kislota eritmasi bilan ho'llangan sim kaliyning biror qattiq tuziga tegiziladi. So'ngra u awal gorelka alangasining asosiga kiritiladi, keyin esa alanganing harorati baland bo'lgan yuqori qismiga ko'tariladi. Gorelka alangasini ko'k oyna orqali kuzatib, alanganing binafsha rangini ko'rish mumkin. Platina yoki nixrom sim bo'lmasa, oddiy qalamning tozаланган grafit tayoqchasidan ham foydalanishingiz mumkin.

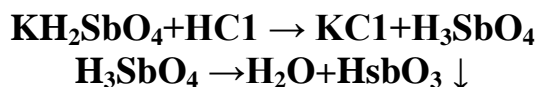
2.3. Natriy kationining reaksiyalari

Natriyning xlorid, nitrat, sulfat, nitrit, atsetat singari tuzlari suvda yaxshi eriganligi uchun uning reaksiyalarini shu tuzlar eritmaları yordamida o'tkazish mumkin. Ammo natriy ionini analitik reaksiyalarining soni ko'p emas.

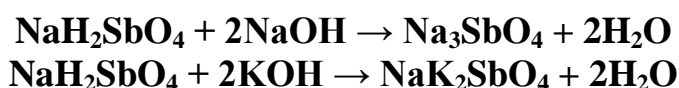
1. Kaliy digidroantimonat (KH_2SbO_4) yoki kaliy digidropiroantimonat ($\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$) natriy ionini bilan sovuq sharoitda probirka devori shisha tayoqcha bilan ishqalanib turilganda natriy digidroantimonatning oq kristal cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiya neytral muhitda o'tkazilishi kerak. Chunki kislotali muhitda reaktiv parchalanib, metaantimonat kislotaning amorf cho'kmasi hosil bo'ladi:



Reaksiyaning kislotali muhitini kaliy ishqori ta'sir ettirib neytrallanadi. Kuchli ishqoriy muhitda cho'kma tushmasdan, suvda eriydigan o'rta tuz - antimonat hosil bo'ladi:



Agar eritma ishqoriy muhitga ega bo'lsa, u xlorid yoki sirka kislotasi eritmasi yordamida neytrallanadi.

Natriy tuzi eritmasining 2-3 tomchisiga kaliy digidroantimonat yoki kaliy digidropiroantimonat tuzi eritmasidan 3-4 tomchi qo'shib, probirkani jo'mrakdan oqayotgan sovuq suvda ushlab turib probirkaning ichki devorini shisha tayoqcha bilan ishqalang. Ishqalash natijasida tushayotgan mayda shisha qirindilari kristallanish markazini hosil qilib, cho'kmaning tushishini ancha tezlashtiradi. Odatda, oldin eritma loyqalanib, so'ngra cho'kma tusha boshlaydi. Cho'kmani yetiltirish uchun probirkani shtativda bir necha daqiqa qoldirish tavsiya qilinadi. Bunda oq kristal cho'kma tushganligini kuzatish mumkin. Natriy ionining kaliy digidroantimonat bilan bo'lgan reaksiyasining sezuvchanligi kam bo'lganligidan reaksiya natriy tuzining yetarli darajada konsentrlangan eritmasi bilan o'tkazilishi kerak. Agar eritma juda suyultirilgan bo'lsa, uni bug'latib konsentratsiyasini oshirish lozim. Shunday qilinmasa, ushbu reaksiya yordamida natriy ionini topishga eritmadagi ammoniy va magniy ionlari xalaqit beradi.

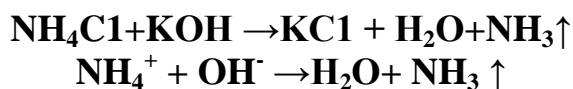
2. Alanga rangining bo'yalishi.

Natriy ionini gorelkaning rangsiz alangasini sariq rangga kiritadi. Reaksiyani yuqoridagi tartibda bajaring.

2.4. Ammoniy kationining reaksiyalari

Ammoniy ionining xlorid, bromid, nitrat, sulfat singari tuzlari suvda yaxshi eriganligi uchun uning reaksiyalarini shu tuzlarning eritmalaridan foydalangan holda o'tkazsangiz maqsadga muvofiqdir.

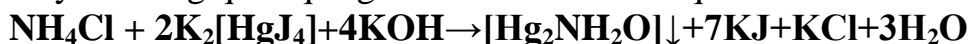
1. Ishqorlar (NaOH va KOH) ammoniy ionini qo'shib qizdirilganda ammiak gazi ajralib chiqadi:



Ajralib chiqayotgan ammiakni uning hididan yoki ho'l qizil lakmus qog'ozining ko'karishidan bilib olasiz. Bundan tashqari, ammiak ajralib chiqayotgan idishga konsentrlangan HCl bilan ho'llangan shisha tayoqcha yaqinlashtirilganda tayoqcha atrofida oq «tutun» - NH_4Cl hosil bo'ladi.

Reaksiyani bajarish uchun ammoniy tuzi eritmasining 2-3 tomchisi yoki ozgina ammoniy xloridning quruq tuzi solingan probirkaga 3-4 tomchi kaliy yoki natriy ishqori eritmasi tomiziladi. Agar probirkaning og'ziga ho'llangan qizil yoki binafsha lakmus qog'ozini o'rnatib, probirka suv hammomida qizdirilsa, lakmus qog'oz ko'karadi, bundan reaksiyaning sodir bo'lganligini ko'rasiz.

2. Nessler reaktivi ($\text{K}_2\text{HgJ}_4 + \text{KOH}$) bilan ammoniy ioni oksodimerkuryodidning qizil-qo'ng'ir cho'kmasini hosil qiladi:



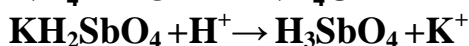
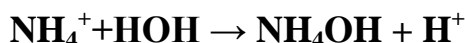
yoki ionli tenglama shaklida:



Reaksiya juda sezuvchandir. Undan kaliy va natriy ionlarini topishdan oldin eritmada ammoniy ioni borligini tekshirib ko'rish uchun foydalaning. Bu kaliy va natriy ionlari ammoniy ionini topishga xalaqit bermaydi.

Reaksiyani bajarishda ammoniy tuzi eritmasining bir tomchisiga 5-6 tomchi suv va 1-2 tomchi Nessler reaktivi qo'shiladi, natijada qizil-qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'ladi. Ammoniy ioni konsentratsiyasi past bo'lganda, eritma to'q sariq rangga kiradi.

3. Ammoniy ionining kaliy va natriy ionlari reagentlariga munosabati. Yuqorida ammoniy ionining kaliy va natriy ionini topishga xalaqit berishini ko'rib o'tgan edingiz. Bunga ishonch hosil qilishingiz uchun kaliy va natriy ionlari uchun o'tkazilgan reaksiyalarni ammoniy ioni bilan o'tkazib ko'ring. Kuzatishlaringiz asosida natriy gidrotartrat va natriy geksanitritokobaltat (III) reaktivlari ta'siridan bir xil tuzilishli va o'xshash rangli cho'kmalar hosil bo'lishiga ishonch hosil qiling. Ammoniy ioni kislotali muhitga ega bo'lgani uchun kaliy digidroantimonatni parchalab oq amorf cho'kma - metaantimonat kislotani hosil qiladi:

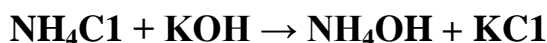


Ma'lum bo'lishicha, kaliy va natriy ionlarining reaksiyalari ammoniyning reaksiyalariga o'xshash bo'lib, u ammoniy ioni kaliy va natriy topishga xalaqit beradi.

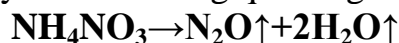
4. Ammoniy ionini yo'qotish. Ammoniy ionini yo'qotishda ammoniy tuzlarining qizdirilganda parchalanib, uchib chiqishidan foydalanish mumkin:



Bundan tashqari, ammoniy ionini yo'qotishda ammoniy tuzlarini ishqor eritmasi bilan qizdirish:

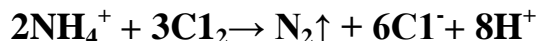


ammoniy nitrat yoki ammoniy dixromatning qizdirilgandagi disproporsiya:





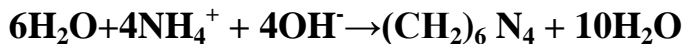
kuchli oksidlovchilar ta'siridan oksidlanish:



ammoniy tuzlarining magniy metali ta'siridan qaytarilish (A.H.Agte):



yoki ammoniy tuzlarining ishqoriy muhitda formaldegid bilan ta'sirlashib, urotropin hosil qilish:



reaksiyalaridan foydalanish mumkin.

Reaksiyalarning bajarilishi. Tigel yoki chinni kosachaga tekshiriladigan eritma solinib, ehtiyotlik bilan quriguncha bug'latiladi, so'ngra quruq qoldiqdan oq «tutun» ajralib chiqishi tugaguncha qizdiriladi. Qiyin parchalanadigan moddalar yuqoriroq haroratgacha qizdiriladi. Biroq, juda yuqori haroratgacha qizdirish natijasida boshqa ionlarning yo'qolishi mumkinligini ham unutmang. Qiyin parchalanadigan quruq tuzlar konsentrlangan xlorid kislota bilan ho'llansa, yengil parchalanadigan ammoniy xlorid hosil bo'ladi. Tigel va undagi quruq modda sovigach, quruq modda bir necha tomchi suvda eritilib, ammoniy ioniga xos reaksiyalar (ishqor yoki Nessler reaktivi) yordamida ammoniyning yo'qligini tekshirib ko'rasiz.

3-Laratoriya ishi

Mavzu: Ikkinchi va uchunchi analitik guruh kationlariga xususiy reaksiyalar.

Ishdan maqsad: II-III guruh kationlarining xususiy reaksiyalarini va kationlar aralashmasi analizi tartibini o'rganishdan iborat.

Kerakli jihoz va reaktivlar: probirka, kolba, suv hammomi, shtativ, gaz gorelkasi, sentrafuga, asbest, distirlangan suv, probirkalar; H_2 , SO_4 , NH_4Cl , NH_4OH , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, HCl , CH_3COONa , Na_2HPO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{C}_4\text{O}_2$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, K_2CrO_4 va II guruh kationlarining eruvchan tuzlari

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: II guruh kationlariga Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} kabi kationlar kiradi, guruh reagenti *sulfat kislota*.

Ikkinchi guruh kationlarining reaksiyalari

Ikkinchi analitik guruh kationlari qatoriga kalsiy, stronsiy, bariy va radiy ionlari kiradi. Ular ammiakli bufer aralashma ishtirokida guruh reagenti – suyultirilgan sulfat kislota ta'siridan cho'kadi. Bu guruh kationlarining gidroksid, karbonat, sulfat, sulfit, xromat, oksalat va fosfatlari suvda kam eriydi. Ishqoriy-yer metallari gidroksidlaridan faqat bariy gidroksid suvda yaxshi eriydi. Ikkinchi guruh kationlari gidroksidlarining suvda eruvchanligi yuqoridan pastga (davriy jadval bo'yicha) ortib borsa, masalan, sulfatlarining eruvchanligi kamayib boradi. Bu guruh kationlarining karbonatlari kam eruvchan ekanligiga qaramasdan ularni qaysi eruvchan karbonat ta'siridan cho'ktirish muhim ahamiyatga ega. Kaliy va natriy karbonatlar ta'siridan magniy ioni ikkinchi guruh kationlari bilan cho'kadi. Bu birinchi guruh kationlari analizini qiyinlashtiradi, chunki kaliy yoki natriy karbonat ta'siridan ikkinchi guruh kationlarini cho'ktirganda eritmadagi birinchi guruh

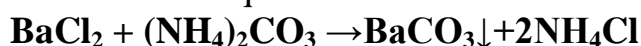
kationlariga hali topilmagan, biroq topilishi keyinroq ko'zda tutilgan ionlar (K^+ va Na^+) qo'shilib, birinchi guruh kationlari aralashmasini ular ifloslantiradi. Shu bois ikkinchi guruh kationlarini cho'ktirish uchun ammiakli bufer aralashma ($NH_4Cl + NH_4OH$) ishtirokida ammoniy karbonat bilan cho'ktirish maqsadga muvofiqdir. Shunday qilinsa, magniy birinchi guruh kationlari bilan eritmada qoladi. Ikkinchi guruh kationlarining sulfidlari (suvdagi eritmada ular gidrolizlanib, gidrosulfidlarga aylanishini:



hisobga olamiz) suvda yaxshi eriydi. Bu xossa birinchi va ikkinchi analitik guruhlar kationlarini uchinchi va to'rtinchi guruhlar kationlaridan farqlaydi. Ikkinchi guruh kationlarining kuchli kislotalar bilan hosil qilgan tuzlari qariyb gidrolizlanmaydi va deyarli neytral muhitga (pH~6) ega. Ularning juda ko'pchilik birikmalari rangsizdir.

Bariy Ba^{2+} kationining reaksiyalari

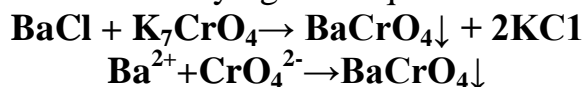
1. Ammoniy karbonat bariy ioni bilan sekin-asta yirik kristal cho'kmaga aylanadigan oq amorf cho'kma hosil qiladi:



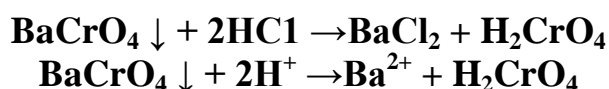
Cho'kma HCl , HNO_3 hamda CH_3COOH kislotalarda eriydi va H_2SO_4 eritmasi ta'siridan erimaydigan bariy sulfatga aylanadi.

Reaksiyani bajarish uchun 2-3 tomchi $BaCl_2$ yoki $Ba(NO_3)_2$ eritmasiga shuncha $(NH_4)_2CO_3$ eritmasidan qo'shiladi. Bunda oq amorf cho'kma hosil bo'ladi.

2. Kaliy xromat - K_2CrO_4 bariy ioni bilan HCl va HNO_3 kislotalarda eriydigan, biroq CH_3COOH da erimaydigan sariq cho'kma - $BaCrO_4$ hosil qiladi:

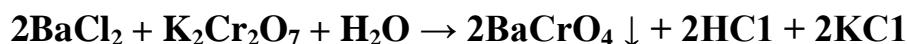


HCl da erishi:

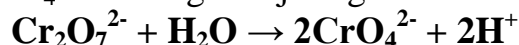


Reaksiyani bajarish uchun 2-3 tomchi $BaCl_2$ eritmasiga shuncha K_2CrO_4 eritmasi tomiziladi, natijada sariq rangli cho'kma - $BaCrO_4$ hosil bo'ladi.

3. Kaliy dixromat - $K_2Cr_2O_7$ bariy ioni bilan sariq rangli $BaCrO_4$ cho'kma hosil qiladi:

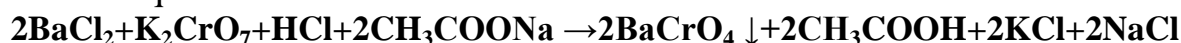


Bu reaksiyada $BaCrO_4$ cho'kmasining hosil bo'lishi $K_2Cr_2O_7$ eritmasida doimo $Cr_2O_7^{2-}$ iondan tashqari CrO_4^{2-} ionning mavjudligi bilan izohlanadi:



$K_2Cr_2O_7$ bariyni chala cho'ktiradi, chunki $BaCrO_4$ cho'kmasi reaksiya natijasida ajralib chiqayotgan kislotada eriydi. Shuning uchun ham kuchli kislotali eritmalardagi bariy ionini $K_2Cr_2O_7$ to'la cho'ktirmaydi.

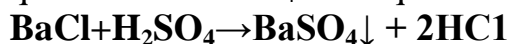
Bariy ionini amalda to'liq cho'ktirish uchun eritmaga CH_3COONa qo'shish zarur, bunda qo'shilgan CH_3COONa hosil bo'ladigan HCl ni neytrallab, kuchsiz sirka kislota hosil qiladi:



Shuni ta'kidlash kerakki, ikkinchi gruppning boshqa kationlari $K_2Cr_2O_7$ bilan cho'kma hosil qilmaydi, ammo bundan kalsiy va stronsiy ishtirokida bariyni topish uchun foydalaniladi.

Reaksiyani bajarish uchun 2-3 tomchi $BaCl_2$ eritmasiga 1-2 tomchi CH_3COONa va 2-3 tomchi $K_2Cr_2O_7$ eritmasi tomiziladi.

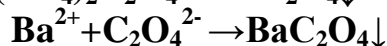
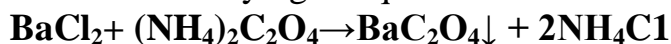
4. Sulfat kislota (yoki eruvchan sulfatlar) Ba^{2+} ioni bilan kislota va ishqorlarda erimaydigan oq cho'kma - $BaSO_4$ hosil qiladi:



Bariy ioni sulfat kislota yoki eruvchan sulfatlar ta'siridan tezda bariy sulfat cho'kmasini hosil qiladi.

Reaksiyani bajarish uchun 2-3 tomchi $BaCl_2$ eritmasiga shuncha H_2SO_4 , Na_2SO_4 yoki $(NH_4)_2SO_4$ qo'shiladi.

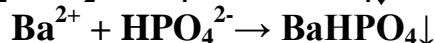
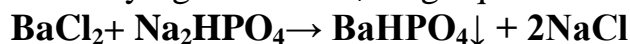
5. Ammoniy oksalat - $(NH_4)_2C_2O_4$ bariy ioni bilan HCl va HNO_3 kislotalarda qizdirilganda CH_3COOH da ham eriydigan oq kristal cho'kma - BaC_2O_4 hosil qiladi:



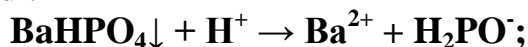
Cho'ktirish issiq eritmada sekin amalga oshirilsa, yirik kristal cho'kma sovuq eritmada bajarilsa, mayda kristal cho'kma hosil bo'ladi.

Reaksiyani bajarish uchun 2-3 tomchi $BaCl_2$ eritmasiga shuncha $(NH_4)_2C_2O_4$ eritmasi qo'shiladi.

6. Natriy gidrofosfat Na_2HPO_4 Ba^{2+} ioni bilan $pH=5-6$ bo'lganda HCl , HNO_3 va CH_3COOH kislotalarda eriydigan $BaHPO_4$ ning oq cho'kmani hosil qiladi:



$BaHPO_4$ ning CH_3COOH da erishishi kam dissotsilanadigan H_2PO_4 ioni hosil bo'lishi bilan tushuntiriladi:



Cho'kmaning erishi muhitga bog'liq bo'lib, $pH < 4$ bo'lganda cho'kma ancha eriydi, $pH < 3$ bo'lganda esa u to'liq erib ketadi. Neytral va ishqoriy muhitlarda o'rta tuz - $Ba_3(PO_4)_2$ hosil bo'ladi. Fosfatlarning hatto sirka kislota ham erishini kislotalarning kislotalik konstantalari qiymatlari orasidagi farqni:

$K_{CH_3COOH} > K_{H_3PO_4} > K_{HPO_4^{2-}}$ bilan tushuntirish mumkin

$$K_{CH_3COOH} = 1,74 \cdot 10^{-5}; K_{H_2PO_4^-} = 6,2 \cdot 10^{-8} \quad K_{HPO_4^{2-}} = 4,4 \cdot 10^{-13}$$

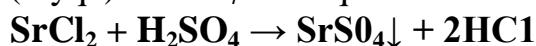
Sirka kislota fosfat kislota birinchi bosqichga doir dissotsilanishidan $K_{H_3PO_4} = 7,6 \cdot 10^{-3}$ kuchsiz, biroq ikkinchi va uchinchi bosqichlarga doir dissotsilanishidan ancha kuchli. Shuning uchun sirka kislota ta'siridan erkin ortofosfat kislota hosil bo'lmaydi. Kalsiy va stronsiy fosfatlarining eruvchanligi shunga mos ravishda tushuntirilishi mumkin.

Reaksiyani bajarish uchun $BaCl_2$ eritmasining 2-3 tomchisiga, shuncha Na_2HPO_4 eritmasidan tomiziladi.

7. Alanga rangining bo'yalishi. Bariyning uchuvchan tuzlari, masalan, $BaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$ va boshqalar gorelkaning rangsiz alangasini yashil rangga bo'yaydi.

Stronsiy Sr^{2+} ionining reaksiyalari

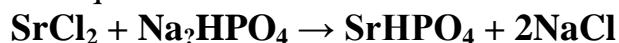
1. Sulfat kislota va eruvchan sulfatlar Sr^{2+} bilan kislotalarda deyarli erimaydigan oq cho'kma (loyqa) - $SrSO_4$ hosil qiladi:



Bu cho'kma (loyqa) sekin hosil bo'ladi. Bu uni bariy dan farqlab turadi. Agar eritma sekin loyqalanib, birozdan so'ng cho'kma hosil bo'lsa, bu eritmada bariy ionining yo'qligi va stronsiy ionining mavjudligini ko'rsatadi.

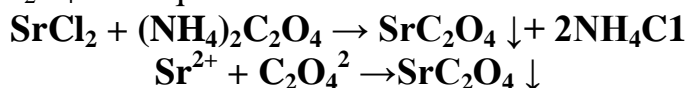
2. Gipsli suv, ya'ni $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ning suvdagi to'yingan eritmasi Sr^{2+} ioni bilan oq rangli SrSO_4 cho'kmasini (loyqa) hosil qiladi. Buning sababi, gips suvda qiyin erisada, uning eruvchanlik ko'paytmasi ($K_s^\circ = 2,37 \cdot 10^{-5}$) SrSO_4 ning eruvchanlik ko'paytmasidan ($K_s^\circ = 3,2 \cdot 10^{-7}$) 74 marta ortiq. Shuning uchun CaSO_4 ning to'yingan eritmasidagi SO_4^{2+} ioni konsentratsiyasi SrSO_4 ning eruvchanlik ko'paytmasi qiymatidan ortib ketishi uchun yetarlidir. Ammo SO_4^{2+} ionining konsentratsiyasi ancha kichik bo'ladi, shu bois reaksiya natijasida SrSO_4 ning cho'kmasi mo'l emas, balki sekin paydo bo'ladigan loyqasi hosil bo'ladi. Eritmani qizdirish loyqa hosil bo'lishini tezlashtiradi. BaSO_4 ning eruvchanlik ko'paytmasi ($K_s^\circ = 1,1 \cdot 10^{-10}$) SrSO_4 ning eruvchanlik ko'paytmasidan ($K_s^\circ = 3,2 \cdot 10^{-7}$) kichik bo'lgani sababli, bariy tuzlari gipsli suv ta'siridan BaSO_4 cho'kmasini SrSO_4 cho'kmasidan farqli ravishda tez hosil qiladi. Bundan Sr^{2+} ionini CaSO_4 yordamida Ba^{2+} ioni ajratilgandan keyingina topish mumkin, degan xulosa kelib chiqadi.

3. Natriy gidrofosfat - Na_2HPO_4 Sr^{2+} ioni bilan pH=5-6 bo'lganda (kislotalarda, shu jumladan, sirka kislotada ham eriydigan) oq amorf cho'kma - stronsiy gidrofosfatni hosil qiladi:



pH<4 bo'lganda gidrofosfat ion digidrofosfat ionga aylanishi tufayli cho'kma qisman eriydi. pH<3 bo'lganda cho'kma to'liq erib ketadi. Neytral va ishqoriy muhitlarda o'rta tuz - $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$ hosil bo'ladi.

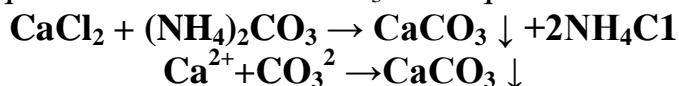
4. Ammoniy oksalat - $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ Sr^{2+} ioni bilan ta'sirlashib, mineral kislotalarda, qizdirilganda esa konsentrlangan sirka kislotada ham eriydigan oq kristal cho'kma - SrC_2O_4 hosil qiladi:



Cho'ktirish sovuq eritmalarda yoki cho'ktiruvchini tez qo'shib o'tkazilsa, mayda kristal, issiq eritmalarda yoki cho'ktiruvchi sekin qo'shib o'tkazilsa, yirik kristal cho'kma hosil bo'ladi.

Kalsiy Ca^{2+} kationining reaksiyalari

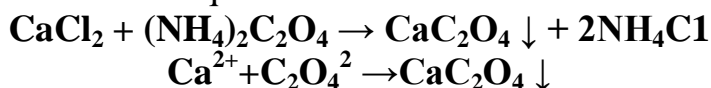
1. Ammoniy karbonat - $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ kalsiy ioni bilan qizdirilganda kristal holatiga o'tadigan oq amorf cho'kma - CaCO_3 hosil qiladi:



CaCO_3 cho'kmasi kuchli kislotalar va CH_3COOH da eriydi.

Reaksiyani bajarish. 2-3 tomchi CaCl_2 eritmasiga $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ eritmasidan 3-4 tomchi tomiziladi.

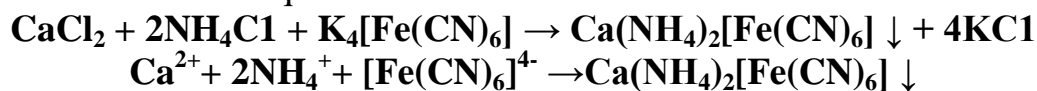
2. Ammoniy oksalat $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ Ca^{2+} ioni bilan qo'shilganda CaC_2O_4 ning oq mayda kristal cho'kmasini hosil qiladi:



CaC₂O₄ cho'kmasi kuchli kislotalarda eriydi, biroq CH₃COOH (pK=4,76) da erimaydi, chunki oksalat kislota sirka kislotadan kuchli ($pK_1 = 1,25$, $pK_2 = 4,27$), mineral kislotalardan kuchsizdir.

Reaksiyani bajarish. Bunda 1-2 tomchi CaCl₂ eritmasiga 2-3 tomchi (NH₄)₂C₂O₄ eritmasi qo'shiladi.

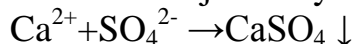
3. Kaliy geksatsianoferrat (II) - K₄[Fe(CN)₆] ammiakli bufer aralashma ishtirokida kalsiy ionini bilan qo'shaloq tuz - kalsiy va ammoniy geksatsianoferrat (II) ning oq cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma mineral kislotalarda eriydi, lekin CH₃COOH da erimaydi. Ba²⁺ va Mn²⁺ ionlari ham shunga o'xshash cho'kmalar hosil qilib, Sa²⁺ ni topishga xalal beradi.

Reaksiyani bajarish. 1-2 tomchi CaCl₂ eritmasiga 2 tomchi NH₄Cl va 2 tomchi NH₄OH eritmasi qo'shib qizdiriladi, so'ngra unga yangi tayyorlangan K₄[Fe(CN)₆] ning to'yingan eritmasidan 3-4 tomchi qo'shiladi.

4. Sulfat kislota va eruvchan sulfatlar Ca²⁺ ionini bilan kalsiy tuzlarining faqat konsentrlangan eritmalaridan cho'kma hosil qiladi, chunki CaSO₄ suv va kislotalarda sezilarli darajada eriydi:



Bu reaksiyani mikrokristalloskopik reaksiya sifatida o'tkazish maqsadga muvofiq. Bunda mikroskop ostida CaSO₄·2H₂O ning oson farqlanadigan yirik kristallari hosil bo'ladi. CaSO₄ cho'kmasi (NH₄)₂SO₄ da erib, (NH₄)₂[Ca(SO₄)₂] kompleksini hosil qiladi. Kalsiy tuzlarining eritmaları bariy tuzlaridan farqli ravishda gipsli suv -CaSO₄ bilan cho'kma hosil qilmaydi.

5. Alanga rangining bo'yalishi. Kalsiyning uchuvchan tuzlari gaz gorelkasining rangsiz alangasini g'ishtsimon-qizil rangga kiritadi.

II guruh kationlari o'zlarining maxsus reaksiyalari yordamida topiladi.

III-GURUH KATIONLARI ANALITIK REAKSIYALARI

Ishdan maqsad: III guruh kationlarining xususiy reaksiyalarini va kationlar aralashmasi analizi tartibini o'rganishdan iborat.

Kerakli jihoz va reaktivlar: probirka, kolba, suv hammomi, shtativ, gaz gorelkasi, sentrafuga, asbest, distirlangan suv, probirkalar;

NaOH, NH₄OH, (NH₄)₂S, CH₃COONa, Na₂HPO₄, oksixinolin, H₂O₂, KMnO₄ yoki Na₂S₂O₃, Na₂CO₃, NH₄Cl, Na₂CO₃, K₄[Fe(CN)₆], K₃[Fe(CN)₆], SnCl₂, Zn metali, J₂, HNO₃, H₂O₂, AgNO₃, H₂SO₄, (NH₄)₂CO₃, pikrin kislota-C₆H₂(NO₂)₃OH, IV guruh kationlarining eruvchan tuzlari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: III guruh kationlariga Al³⁺, Cr³⁺, Zn²⁺, Sn²⁺, Sn⁴⁺, As³⁺, As⁵⁺ kabi kationlar kiradi, guruh reagenti o'yuvchi ishqorlar bo'lib, ortiqcha ishqor ta'sirida eriydi.

Uchinchi guruh kationlarining reaksiyalari

Uchinchi analitik guruh kationlari qatoriga alyuminiy, rux, xrom (III), qalay (III), qalay (IV), mishyak (III), mishyak (V) va boshqa kationlar kiradi. Ular ammiakli bufer aralashma ishtirokida guruh reagenti - ammoniy sulfid ta'siridan

gidroksid va sulfidlar shaklida cho'kadi. **Uchinchi** guruh kationlari I va II guruhlar kationlaridan sulfidlarining pH~9,2 bo'lgan sharoitda suvda erimasligi bilan farq qiladi. Bu guruh kationlarining sulfidlari suyultirilgan kislotalar eritmalarida eriydi. Kationlarni ammiakli bufer aralashma ishtirokida guruh reagenti bilan qizdirib turgan holda cho'ktirganda alyuminiy, xrom (III) kationlarining gidroksidlari kam eruvchanligi uchun gidroksidlar shaklida cho'kadi. Gidroksidlar shaklida, shuningdek, uchinchi guruh kationlari qatoriga kiradigan, lekin bizning ko'rib chiqish doiramizga kirmaydigan berilliy, sirkoniy, lantan (III), skandiy (III) va boshqa kationlar ham cho'kmaga tushadi. Bundan tashqari, bu kationlar sulfidlari qaytmas gidrolizga uchraydi. Shunday sharoitda qolgan kationlar sulfidlar shaklida cho'kadi.

Uchinchi analitik guruh kationlarining guruh reagenti ta'siridan hosil qilgan birikmalari oltinchi va ikkinchi analitik guruh kationlaridan farqli ravishda gidrolizga turlicha uchraydi. Bu guruh kationlarining ko'pchiligi oksidlanish-qaytarilish (Cr, Ce) va komplekslar hosil qilish (Al, Zn, Cr, va hokazo) reaksiyalariga kirishadi. Ularning ayrimlari (alyuminiy, berilliy, rux, xrom (III) va hokazo) bu xossalardan tashqari amfoterlik xossalari bilan ham farqlanadi. Kationlarning ko'rsatib o'tilgan xossalari ularni topish, aniqlash, niqoblash va hokazo uchun ishlatiladi.

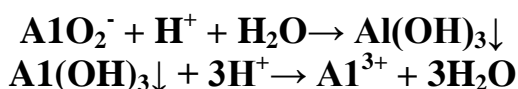
Uchinchi guruh kationlarining ko'pchiligi rangli birikmalar hosil qiladi. Cr (III) - yashil yoki binafsha, Cr (VI) – sariq.

Alyuminiy kationining reaksiyalari

1. O'yuvchi ishqorlar alyuminiy ionini bilan ta'sirlashganda avval oq rangli $Al(OH)_3$ cho'kmasi hosil bo'lib, ishqor eritmasidan ko'proq qo'shilsa, alyuminiy va alyuminiy gidroksidning amfoterligi tufayli cho'kma erib ketadi:



$Al(OH)_3$ ni to'la cho'ktirishda eritmaning pH qiymati 5 atrofida bo'lishi kerak. Alyuminiy va $Al(OH)_3$ cho'kmasining amfoterligini tekshirish uchun ko'proq ishqor qo'shib, hosil bo'lgan eritmaga tomchilatib suyultirilgan xlorid kislotaga eritmasi qo'shilsa, avval $Al(OH)_3$ cho'kmasi hosil bo'ladi, so'ngra ko'proq kislotaga qo'shilsa, u erib ketadi:

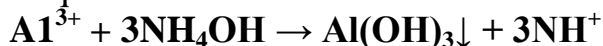


Reaksiyani $Al(OH)_3$ hosil bo'lish bosqichida to'xtatish uchun eritmaning pH qiymatini 5 gacha pasaytiradigan reagent qo'shish kerak. Shunday reagent sifatida ammoniy xloridni qo'llash mumkin. Eritmadagi ammoniy ion ishqorning OH^- ionini biriktirib NH_4OH hosil qiladi, natijada pH qiymati -9,2 bo'lgan ammiakli bufer aralashma yuzaga keladi. Bu sharoitda hosil bo'lgan $Al(OH)_3$ cho'kmasi erimaydi. Bu reaksiya ko'pincha aralashmadagi alyuminiy ionini topish uchun sistematik analizda qo'llaniladi. Reaksiyaning ishonchliligini oshirishda aralashma eritmasi muayyan muddat qaynatiladi, bunda ammiak uchib ketadi va eritmaning pH qiymati ko'tarilib ketmaydi.

Reaksiyani bajarish uchun 4-5 tomchi alyuminiy tuzi eritmasiga 1 tomchi 2N NaOH eritmasini tomizing. Hosil bo'lgan loyqa eritmaning bir qismini olib, unga xlorid kislotaga eritmasidan bir necha tomchi tomizib, loyqaning erib ketishini

kuzating. Loyqa eritmaning ikkinchi qismiga ham bir necha tomchi ishqor eritmasidan tomizib ko'ring. Bunda ham loyqa erib ketadi.

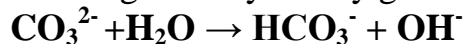
2. Ammiak - NH_4OH ta'siridan alyuminiy ammoniy tuzlarida erimaydigan $\text{Al}(\text{OH})_3$ cho'kmasi hosil qiladi:



3. Ammoniy sulfid - $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ gidrolizlanib, NH_4HS va NH_4OH hosil qiladi. Gidroliz reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan NH_4OH alyuminiyni gidroksid shaklida cho'ktiradi:



4. Natriy, kaliy karbonat tuzlari suvli eritmalarda ishqorli gidrolizlangani uchun alyuminiy ioniga ta'sir ettirilganda alyuminiy gidroksid hosil bo'ladi:

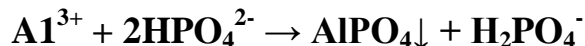


5. Natriy atsetat - CH_3COONa alyuminiy tuzlari eritmalari bilan oq rangli pag'asimon (bodroqsimon) cho'kma hosil qiladi:



Hosil bo'lgan oksiatsetat sirka va mineral kislotalarda eriydi. Reaksiya ancha suyultirilgan eritmalarda yuqori haroratda tez boradi.

6. Natriy gidrofosfat - Na_2HPO_4 alyuminiy ioniga ta'sir etganda oq rangli AlPO_4 cho'kma hosil bo'ladi:



Ma'lum bo'lishicha, gidrofosfat eritmasida amalda fosfatli bufer aralashma ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaH}_2\text{PO}_4$) hosil bo'lib, uning pH qiymati 6,6 atrofida bo'ladi.

Fosfat tuzi quyidagi reaksiya natijasida hosil bo'ladi:



7. Alizarin (dioksiantraxinon) - $\text{C}_{14}\text{H}_6\text{O}_2(\text{OH})_2$ alyuminiy tuzi va ammiak eritmasi bilan qaynatilganda, to'q sariq-qizil rangli ichki kompleks birikma - «alyuminiyli alizarin loki»ni hosil qiladi:

Alyuminiyli lok sirka kislotalada erimaydi. Eritma sovigach, cho'kmaga biroz sirka kislotalasi qo'shilsa, rang intensivligining pasayishini kuzatish mumkin.

Reaksiyani bajarish. Probirkaga 2 tomchi alyuminiy tuzi eritmasi va 3 tomchi ammiak eritmasi tomizib hosil qilingan $\text{Al}(\text{OH})_3$ cho'kmasiga yangi tayyorlangan alizarin eritmasidan ham bir necha tomchi tomiziladi. Aralashma qaynatilganda cho'kma hosil bo'ladi.

Yaxshi natijaga erishish uchun reaksiyani tomchi usulida bajarish maqsadga muvofiq. Masalan, tekshiriladigan eritmaning bir tomchisi filtr qog'oziga tomiziladi va chinni kosacha ustida ammiak bug'lari bilan ishlanadi. Natijada filtr qog'ozida hosil bo'lgan $\text{Al}(\text{OH})_3$ dog'i alizarinning spirtidagi eritmasi bilan ho'llanib, yana ammiak bug'lari bilan ishlansa, qizg'ish alyuminiyli lok hosil bo'lganini ko'ramiz. Agar filtr qog'ozi quritilsa, rang yanada sezilarli ko'rinadi. Bunday reaksiyaga temir, marganets, uranil va xrom kirishib, rangli alizarin loklarini hosil qiladi. Bu ionlarni cho'ktirib ajratish uchun filtr qog'ozi avval $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasi bilan ho'llanadi va asta quritiladi. So'ngra filtr qog'oziga aralashmadan bir necha tomchi tomizilsa, ferrosianid ta'siridan cho'kadigan uchinchi gramma kationlari nam dog'ning markazida

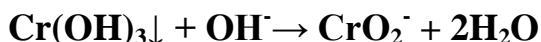
qoladi. Alyuminiy ioni esa diffuziya tufayli dog'ning chetiga suriladi. Agar dog'ning chetlari alizarinning spirtli eritmasi bilan ishlansa, sariq-qizil rangli alyuminiyli alizarin lokining hosil bo'lganini ko'ramiz.

8. 8-oksixinolin - $C_{16}N(OH)$ pH=5 bo'lganda (atsetatli bufer aralashma ishtirokida) yashil-sariq alyuminiy oksixinolyat kristallari hosil qiladi:

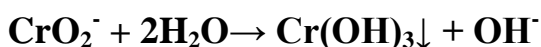
Xrom (III) kationining reaksiyalari

1. O'yuvchi ishqorlar xrom (III) tuzlari bilan kulrang-binafsha yoki kulrang-yashil rangli $Cr(OH)_3$ cho'kmani hosil qiladi:

Ishqor mo'l qo'shilganda cho'kma erib ketadi va och yashil rangli xromit eritmasi hosil bo'ladi:



Aluminatlardan farqli ravishda xromitlar qaynatilganda parchalanib, yana $Cr(OH)_3$ cho'kmani hosil qiladi:



2. Ammiak eritmasi xrom (III) ioni bilan $Cr(OH)_3$ cho'kmasini hosil qiladi. To'la cho'kish pH~6 bo'lganda amalga oshadi. Ammiakli bufer aralashma muhitida ham to'la cho'kishga erishiladi.

3. Kuchsiz kislotalarning tuzlari xrom (III) ioni bilan gidroliz reaksiyalari tufayli $Cr(OH)_3$ cho'kmasini hosil qiladi (alyuminiyning shunday reaksiyalariga qarang).

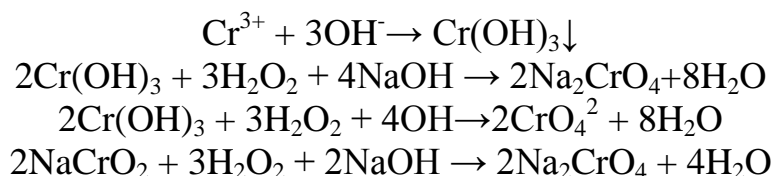
4. Natriy atsetat alyuminiy va temir (III) ionlaridan farqli ravishda xrom (III) ionini hatto eritma qaynatilganda ham cho'ktirmaydi.

Al^{3+} va Fe^{3+} ionlar ishtirokida hosil bo'ladigan cho'kma ham xromning to'liq cho'kishini ta'minlamaydi.

5. Natriy gidrofosfat bilan xrom (III) ioni xrom (III) fosfat cho'kmasini hosil qiladi. Hosil bo'lgan cho'kma kislota va ishqorlarda eriydi.

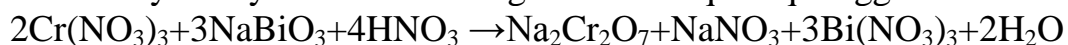
6. Xrom (III) ionini oksidlash natijasida xrom (VI) ioni hosil bo'ladi. Xrom (III) va xrom (VI) ionlarning ranglari har xil bo'lganligi sababli oksidlanish reaksiyasidan xrom (III) ionini topishda foydalanish mumkin. Xrom (III) ionini ishqoriy muhitda oksidlaganda xromatlar (sariq rangli eritma), kislotali muhitda oksidlaganda esa dixromatlar (to'q sariq rangli eritma) hosil bo'ladi.

Ishqoriy muhitda oksidlashda H_2O_2 , Na_2O_2 va bromli suv singari oksidlovchilar ishlatiladi:



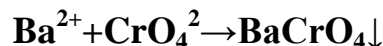
Reaksiyani bajarishda 2-3 tomchi xrom (III) tuzi eritmasiga 3-4 tomchi 2 N NaOH, 2-3 tomchi 3 %li H_2O_2 tomizib, eritmaning yashil rangi sariqqa o'tguncha qizdiring.

Kislotali muhitda oksidlash uchun oksidlovchi sifatida nitrat yoki sulfat kislota ishtirokida $KMnO_4$, $(NH_4)_2S_2O_8$ yoki $NaBiO_3$ qo'llanadi. Bunda nitrat kislotali eritmada yashil yoki binafsha rangli eritma to'q sariq rangga kiradi:



Reaksiyani bajarish uchun 2-3 tomchi xrom (III) nitrat yoki sulfat eritmasiga 3-4 tomchi 2 N H₂SO₄, 6-7 tomchi (NH₄)₂S₂O₈ eritmasi tomizib, qizdirganda dixromat hosil bo'ladi. Reaksiyada katalizator sifatida 1 tomchi kumush eritmasi ishlatilsa, reaksiya tezlashadi. Sulfat kislotani nitrat kislota bilan almashtirish mumkin. Kislotali muhit hosil qilish maqsadida qaytaruvchilik xossalarini namoyon qiladigan xlorid kislota, xrom tuzi sifatida esa xrom (III) xloridni ishlatib bo'lmaydi.

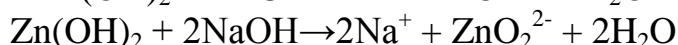
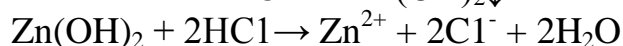
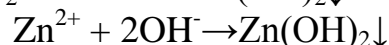
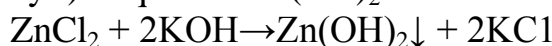
7. Xrom (VI) ionining borligi yoki hosil bo'lganligini baholashda tekshiriladigan aralashmaga BaCl₂ eritmasi tomiziladi, bunda BaCrO₄ ning sariq cho'kmasi hosil bo'ladi:



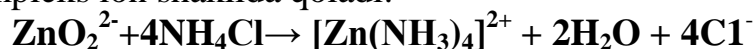
Rux kationining reaksiyalari

Rux tuzlari rangsiz bo'lib, ularga amfoterlik, cho'kmalar va komplekslar hosil qilish reaksiyalari xosdir.

1. O'yuvchi ishqorlar va rux tuzlari ta'sirlashuvidan kislotalar va ishqorlarda eriydigan (amfoterlik tufayli) iviqsimon Zn(OH)₂ cho'kma hosil bo'ladi:

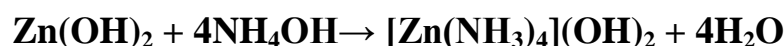


Sinkat ion alyuminat iondan farqli ravishda ammoniy xlorid yoki nitrat ta'siridan Zn(OH)₂ cho'kmasi hosil qilmasdan, eritmada [Zn(NH₃)]²⁺ yoki [Zn(NH₃)₆]²⁺ kompleks ion shaklida qoladi:



Reaksiyani bajarish uchun rux tuzi eritmasining 2-3 tomchisiga ishqor eritmasidan tomchilab qo'shiladi, bunda oldin cho'kma tushadi, keyin esa u erib ketadi.

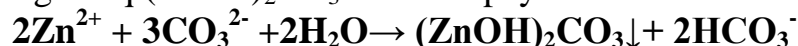
2. Ammiak eritmasi rux ionini bilan Zn(OH)₂ cho'kmasini yuzaga keltiradi, cho'kma mo'l reaktiv va ammoniy tuzlari ta'sirida erib, kompleks ion [Zn(NH₃)₄]²⁺ hosil qiladi.



Ammoniy tuzlari ishtirokida NH₄OH rux ionini mutlaqo cho'krtirmaydi.

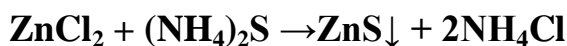
Reaksiyani bajarishda rux tuzining 2-3 tomchi eritmasiga tomchilatib NH₄OH eritmasi qo'shiladi, bunda avval cho'kma hosil bo'ladi, so'ngra keyinchalik u erib ketadi.

3. Natriy, kaliy yoki ammoniy karbonat bilan rux ionini ta'sirlashganda kislotalarda eriydigan oq (ZnOH)₂CO₃ cho'kma paydo bo'ladi:



4. Natriy gidrokrbonat rux ionini bilan uchinchi gruppning boshqa kationlari singari oq rangli Zn₃(PO₄)₂ cho'kmasi hosil qiladi. Cho'kma kislotalar, ishqorlar va ammiakda eriydi. Ammoniy tuzlari ishtirokida ZnNH₄PO₄ cho'kadi.

5. Ammoniy sulfid rux ionini bilan ta'sirlashganda oq rangli ZnS cho'kma hosil qiladi:



Cho'kma kuchli kislotalarda eriydi, lekin CH₃COOH va ishqorlarda erimaydi.

Reaksiyani bajarish. Rux tuzining 2-3 tomchi eritmasiga shuncha miqdorda reaktiv qo'shiladi.

4-Laboratoriya ishi.

Mavzu: Anionlarning xususiy reaksiyalari.

I GURUH ANIONLARI (SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, HPO_4^{2-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, SiO_3^{2-}) NING XUSUSIY REAKSIYALARI

Ishdan maqsad: I guruh anionlarining xususiy reaksiyalarini va anionlar aralashmasi analizini tartibini o'rganish.

Kerakli jihoz va reaktivlar: probirka, kolba, suv hammomi, shtativ, gaz gorelkasi, sentrafuga, asbest, distilangan suv, probirkalar; NaOH, NH_4OH , Na_2HPO_4 , NH_4Cl , Na_2CO_3 , nessler reaktivi, HCl, H_2O_2 , $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, KH_2SbO_4 , NH_4F , guruh anionlarining eruvchan tuzlari

TAJRIBA QISMI

Birinchi analitik grupp kationlari aralashmasining analizini boshlashdan oldin taxminiy sinash reaksiyalarini amalga oshirish talab etiladi.

1. Taxminiy sinashlar:

1) **Eritmaning pH qiymatiga** qarab muayyan xulosa qilish mumkin. Kislotali muhit eritmada erkin kislotalar, gidrolizlanish natijasida kislotali muhil hosil qiladigan tuzlar bo'lishidan; ishqoriy muhil eritmada erkin ishqorlar yoki gidrolizlangan ishqorlar hosil qiladigan tuzlar borligidan dalolat beradi. Neytral muhitli eritmada yuqorida ko'rsatilgan moddalar bo'lmaydi.

2) **BaCl_2 eritmasining neytral va xlorid kislotali muhitdagi ta'siri** natijasi cho'kma tushmasa, tekshiriladigan eritmada bariy bilan cho'kadigan anionlar yo'qligi haqida xulosa qilinadi. Biroq konsentrlangan eritmalardan cho'kadigan tiosulfat, borat va arsenil ionlari bo'lishi ham mumkin. Agar kislotali muhitda ham cho'kma tushsa, sulfat ion bo'lishiga gumon qilinadi. Biroq bu gumon oxirgi xulosaga asos bo'lolmaydi, chunki sulfat ion oltingugurtli boshqa anionlarning oksidlanishidan ham hosil bo'ladi.

3) **AgNO_3 ta'siri** natijasidacho'kma tushmasa, kumush ionbilan cho'kadigan anionlarning yo'qligi haqida xulosa qilinadi. Agar oq cho'kma tushsa, tiosulfat, fosfat, xromat, arsenit. arsenal kabi rangli cho'kmalar hosil qiladigan anionlarning yo'qligi gumon qilinadi. Biroq bu ham oxirgi xulosa uchun asos bo'lolmaydi. chunki sariq cho'kma hosil qiladigan fosfat va arsenil ionlari kam miqdorlarda bo'ladi.

4) **Kislotali muhitda kaliy yodid va kaliy permanganatlar ta'siridan** oksidlovchi va qaytaruvchi xossalarni namoyon etuvchi anionlar borligi tekshiriladi. Agar sirka kislota eritmasiga kaliy ta'sir ettirganda tekshiriladigan eritma rangi o'zgarmasa, unda xromat, dixromat va arsenat kabi oksidlovchi anionlar bo'lmaydi. Kislotali muhitda sovuq eritmaga kaliy permanganat eritmasi qo'shilganda rangning yo'qolishi eritmada sulfit, tiosulfat, arsenit kabi ionlarning, qizdirganda rang yo'qolishi esa - oksalat ionning mayjudligidan xabar beradi.

5) **Suyultirilgan va konsentrlangan sulfat kislota ta'siri** natijasida ham u yoki bu ionlarning borligi haqida xulosa qilish mumkin (6.1-jadval).

6) **Karbonat (6.5) va fosfat (6.6) ionlarining borligini** tekshiriladi.

2. Moddani analizga tayyorlash. Tekshirish uchun berilgan moddaning agregat holatiga qarab, analiz turlicha amalga oshiriladi. Agar ishqoriy metallar tuzlari berilgan bo'lsa, shu tuzlarni eritib bajariladi. Agar boshqa kationlar tuzlari aralashmalari berilgan bo'lsa, avvalo og'ir metallar kationlarining tuzlari «sodali so'rim» hosil qilish orqali ajratiladi. Shuni unutmaslik kerakki, oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalari namoyon qiladigan sulfat va xromat (dixromat); tiosulfat va arsenat; xromat va tiosulfat va shular singari juftlar tegishli pH qiymatlarida qaytarilgan yoki oksidlangan shakllarga o'tishlari mumkin. Oxirgi xulosani qilishda faqat sistematik analiz natijalarigagina emas, balki taxminiy sinashlar va boshqa barcha kuzatishlar natijalariga ham tayanishi mumkin.

3. Anionlar aralashmasining sistematik analizi. Sistematik analizga kirishishdan oldin eritmaning ulushlaridan ayrim anionlarga xos reaksiyalarni qilib ko'rish maqsadga muvofiqdir. Bu natijalar unchalik ishonchli bo'lmasa-da, kelajakdagi tekshirishlar uchun qulaylik tug'dirishli mumkin. Anionlarning sistematik analizi ularni analiz qilishda qulay bo'lgan gruppachalarga ajratishdan iborat.

1. Silikat ionini topish va ajratishda tekshiriladigan eritmaning chinni kosachadagi bir qismiga xlorid kislota va ammoniy xlorid qo'shib, quruguncha bug'latiladi. Bunda sulfat, tiosulfat va karbonat kislotalar parchalanadi. Quruq qoldiq 2 N HCl bilan ishlangandan so'ng cho'kmada H_2SiO_3 va **S** (1-cho'kma), eritmada esa sulfat, digidrofosfat, dixromat, digidroarsenat, xlorid ionlari va arsenit hamda borat kislotalar (1-eritma) qoladi.

Chinni kosachadagi quruq qoldiqqa yana xlorid kislota va suv quyganda silikat kislotaning jelatinasimon cho'kma hosil bo'lgani ko'rinadi. Cho'kma so'rg'ichli qurilmaga o'rnatilgan voronkaga o'tkaziladi va filtrlangandan so'ng HCl qo'shilgan suv bilan yuviladi. Filtrat va yuvindi suvlar yig'iladi. Cho'kmaning silikat kislotaga tegishli ekanligi kremniy ftorid hosil qilish, ammoniy molibdat va benzidin ta'siri va boshqa reaksiyalar (6.9) yordamida tekshirib ko'riladi.

2. Sulfat ionini topish va ajratish uchun 1-eritmaga kislotali muhitli BaCl_2 eritmasi qo'shiladi. Bunda sulfat ionidan boshqa anionlar cho'kmaydi. BaCl_2 keyingi tekshirishlarga xalaqit bermasligi uchun 1-eritmaga uning faqat 1-2 tomchisi tomizilib, sulfat ion borligi tekshirib ko'riladi. Agar shunda cho'kma hosil bo'lmasa, boshqa BaCl_2 qo'shilmaydi. Agar cho'kma tushsa, 1-eritmaning bir qismiga BaCl_2 qo'shib sulfat cho'ktiriladi va uning to'la cho'kishi tekshirib ko'riladi. BaCl_2 ning ozgina ortiqchasi ziyon keltirmaydi. Shundan keyin olingan aralashimaga qolgan 1-eritmada 0.5 ml qo'shiladi. Shu tariqa BaSO_4 ning qariyb to'la cho'kishiga va BaCl_2 ning ortiqchasini yo'qotishga erishish mumkin.

Aralashmani qizdirib, sentrifugalab ajratganda, cho'kmada BaSO_4 (2-cho'kma), eritmada esa H_2PO_4^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, H_2AsO_4^- , Cl^- , Ba^{2+} , arsenit va borat kislotalar (2-eritma) qoladi.

3. Dixromat ionni topish va ajratish uchun 2-eritma biroz bug'latiladi va unga eritmaning kislotaligini kamaytirish uchun bir necha tomchi natriy atsetat eritmasi qo'shiladi. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ishtirokida eritmaning qizg'ish rangi sariqqa o'zgaradi va sariq rangli BaCrO_4 cho'kadi. Shunday qilib, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ion BaCrO_4 shaklida cho'kmada (3-cho'kma), qolgan anionlar eritmada (3-eritma) bo'ladi. Agar cho'kma birdaniga tushmasa, yana 1-2 tomchi BaCl_2 eritmasi tomiziladi. Agar bunda ham cho'kma

tushmasa, eritmada $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ion bo'lmaydi. Agar 3-cho'kma tushgan bo'lsa, u kislotada eritilib, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ionning borligi qo'shimcha (6.7) tekshiriladi.

4. Arsenat va fosfatlarni cho'ktirish uchun 3-eritmaga $\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ qo'shiladi. Bunda cho'kmaga MgNH_4PO_4 va $\text{MgNH}_4\text{AsO}_4$ tushadi (4-cho'kma), eritmada borat, magniy, ammoniy ionlari va ammiak (4-eritma) qoladi. Agar cho'kma tushmasa, eritmada arsenat va fosfat ionlar bo'lmaydi. Cho'kmna sentrifugalab ajratiladi.

5. Arsenat ionini ajratish va topish uchun 4-cho'kma ammiakning suyultirilgan eritmasi bilan yuviladi va konsentrlangan xlorid kislotada eritiladi. So'ngra undan vodorod sulfid o'tkazilsa, As_2S_5 (5-cho'kma cho'kadi. Eritmada H^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Cl^- ionlari, H_3PO_4 va H_2S (5-eritma) qoladi. 5-cho'kma tarkibida oltingugurt ham bo'lishi mumkin. 5-cho'kma ajratilgandan so'ng astoydil yuviladi va nitrat kislotada eritilib, undan mishyak (4.6) tekshiriladi.

6. Fosfat ionini topish uchun 5-eritmaga nitrat kislota qo'shib, xloridlar va sulfidlarni chiqarib yuborish uchun qariyb quriguncha bug'latiladi. Qoldiq yana nitrat kislotada eritilib, yana quriguncha bug'latiladi. Ana shu ikki martalik ishlovdan keyin quruq qoldiq nitrat kislotada eritiladi va ajralib chiqqan oltingugurt filtrlanadi. Filtratdan ammoniy molibdat ta'siridan fosfat ion (6.6) topiladi (sariq cho'kma). 5-eritmani nitrat kislota bilan ikki karra ishlashning o'miga vodorod sulfidni yo'qotish uchun qaynatishdan foydalanish ham mumkin. Vodorod sulfid to'liq haydab chiqarilgandan so'ng eritmaga ammiak qo'shiladi. Bunda oq MgNH_4PO_4 cho'kmasi tushadi.

7. Borat ionini topish uchun 4-eritmaning bir qismini chinni kosachada ehtiyotlik bilan bug'latib, borat ion (6.10) tekshiriladi.

8. Sulfat, sulfit va karbonat ionlarini tiosulfat ionidan ajratish uchun tekshiriladigan eritmaning bir qismiga SrCl_2 eritmasi qo'shiladi. Natijada sulfat, sulfid va karbonatlar cho'kmaga (6-cho'kma) tushadi, eritmada tiosulfat, stronsiy va xlorid ionlari (6-eritma) qoladi. Cho'kma sentrifugalab, eritmadan ajratiladi.

9. Sulfit va karbonat ionlarini topishda tekshiriladigan eritmada sulfatning bor yoki yo'qligi katta ahamiyalga ega. Agar tekshiriladigan eritmada *sulfat ion topilmagan* bo'lsa. analiz quyidagicha bajariladi. 6-cho'kmani ammiakning suyultirilgan eritmasi bilan astoydil yuvgandan so'ng probirkaga o'tkazing, so'ngra bir necha tomchi $\text{Ba}(\text{OH})_2$ va 0,5 ml 3 % li vodorod peroksid eritmali tomizing. Bunda sulfid ion oksidlanib, sulfat ionga aylanadi va oq cho'kma hosil bo'ladi. Shundan so'ng probirkaga xlorid kislota quyuing va uni darhol nayli tiqin bilan berkiting va ajralib chiqayotgan gazni barit yoki ohakli suvdan o'tkazing. Probirkadagi cho'kma erimasa, bu tekshiriladigan eritmada sulfid ion bo'lganligini ko'rsatadi, Baritli yoki ohakli suvning loyqalanishi esa eritmada karbonat ionning borligidan dalolat beradi. Agar tekshiriladigan eritmada *sulfat ion bo'lsa*, sulfid ionni topish uchun 6-eritma sovuq suvda bafurja yuvilib, undagi tiosulfatning qoldiqlari ajratiladi. Yuvindi filtrat tashlab yuboriladi. Filtrdagi cho'kma suyultirilgan sirka kislotaning biroz miqdorida eritilib, unga 1 -2 tomchi KMnO_4 va 2-3 tomchi $\text{Ba}(\text{NO}_3)_3$ tomiziladi. Sulfid ion ishtirokida permanganat rangsizlanadi, sulfat ion esa BaSO_4 shaklida cho'kmaga tushadi. Filtrdagi cho'kmani eritish vaqtida sulfid va karbonat

ionlar ishtirokida karbonat va sulfid anhidridlar ajraladi. Ularni 6.3 va 6.4 dagi reaksiyalar yordamida bilib olish mumkin.

10. Tiosulfat ionini topish uchun neytral 6-eritmaga yod erilmesi qo`shiladi. Yod rangining yo`qolishi tiosulfat borligini ko`rsatadi. Eritmada boshqa oksidlovchi va qaytaruvchilar bo`lmasligi kerak. Sulfid ion esa to`la cho`ktirilib, ajratilgan bo`lishi kerak. 6-eritmaga xlorid kislota qo`shib, qizdirganda oltingugurtning cho`kishi va sulfid anhidrid gazining ajralishi (hididan bilinadi) ham tiosulfat mavjudligidan dalolat beradi.

Nazorat uchun savollar:

1. 1 guruh anionlarining umumiy xususiyatlarini izohlang.
2. I guruh anionlarining biologik ahamiyatga ega birikmalari formulalarini yozing.
3. I guruh SO_4^{2-} va CO_3^{2-} anionlarini aniqlashda ularning o`zaro xalaqit berishi qanday bartaraf etiladi?
4. Hayvon va insonga nima uchun BaSO_4 tuzi zaharsiz, BaCl_2 tuzi esa zaharli?

5-Laboratoriya ishi

Mavzu: Tuproq tarkibidagi namlik miqdorini aniqlash.

Tuproqning namligini aniqlash uchun har xil uchastkalardan tuproq namunasi olinib, quritish shkafida quritiladi. Namunaning avvalgi va keyingi massalari orasidagi farqdan tuproqdagi namlik miqdori hisoblanadi.

Analiz bajarish tartibi. Tajriba tavsilotlarini yozish uchun quyidagicha jadval tayyorlanadi

Byuksning massasi gramm hisobida		Tuproqning massasi g hisobida			Tuproqning namligi % hisobida
Tuproq siz	Nam tuproq bilan	Quritilgan tuproq bilan	Quritilgan	Quritilgan	

Maydonning turli uchastkalaridan 15-20 sm cho`qurlikdan tuproq namunasi (0,5g dan) olib, uni qopqog`i zich bekiladigan, massasi aniq, toza va kuruk byuksga solinadi, so`ngra byuksning tuproq bilan birgalikdagi massasi aniqlanadi. Shundan keyin tuproqli byuks 100-105 °C gacha qizdirilgan kuritish shkafiga quyiladi. Bunda byuksning qopqog`ini olib kuritish shkafidagi byuks yoniga qo`yish kerak. Byuks bir nechta bo`lsa, byuks va qopqoqning ishqalangan joyiga qora qalam bilan bir xildagi nomer qo`yish kerak.

Tuproqli byuks 3-4 soat davomida quritilgandan so`ng, byuks va uning qopqog`ini tigel qisqich bilan shkafdan olib, eksi qatorga chinni plastinka ustiga qo`yiladi va uning temperaturasi xona temperaturasiga tenglashguncha, ya`ni 20-25

minut kutiladi. Quritilgan tuproqni havoda sovitish maqsadga muvofiq emas, chunki u havodan namni yutadi.

Sovitilgan tuproqli byuksning qopqog'i yopiladi va massasi analitik tarozida aniqlanadi.

Tuproq yana quritish shkafida 1 soat davomida quritiladi, eksikatorida sovilib, massasi o'lchanadi. Agar qayta tortilganda quritilgan tuproqli byuksning birinchi va ikkinchi o'lchangan massalari o'zaro teng bo'lsa, quritishni tugallangan deb hisoblash mumkin.

Tuproqdagi namlikni % miqdorini hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$x\% = \frac{100 \cdot b}{a}$$

bu yerda: a – quritilmagan tuproq massasi, g hisobida

b- quritilgan tuproq massasi, g hisobida.

Analiz bajarish uchun ko'p vaqt kerak bo'ladi va uni bir mashg'ulot davomida bajarib bo'lmaydi, shuning uchun tuproqni oxirigacha quritishni laborantga topshirib, keyingi mashg'ulotga qadar eksikatorida saqlab, so'ngra massasini tarozida aniqlash mumkin.

6-Laboratoriya ishi

Mavzu: Tuzlarning erish issiqligini aniqlash.

Tuzni gidratatsiya reaksiyasi natijasida ajralgan issiqlik darajasini aniqlash.

Moddalar holati o'zgarishi issiqlik yutilishi yoki ajralishi bilan boradi. Moddalar o'zgarishida sodir bo'ladigan issiqlik hodisalarini termokimyo fani o'rganadi. Termokimyo 1840 yilda akademik G. I. Gess tomonidan ochilgan qonunga asoslangan. Unga ko'ra: issiqlik effekti ta'sirlashayotgan moddalarning dastlabki va ohirgi holatiga bog'liq bo'lib, ularni bir holatdan ikkinchi holatga qaysi yo'l bilan o'tishiga bog'liq emas.

Bu qonun yordamida to'g'ridan - to'g'ri o'lchash olib borib bo'lmaydigan hollarda hisoblashlar olib boriladi.

Masalan, kristallogidratlar hosil bo'lish issiqligini o'lchash qiyin, chunki dastlab qattiq tuzning sirtqi qatlami bilan suv tez ta'sirlashadi, keyin esa reaksiya juda sekinlashadi. Bundan tashqari moddani suvda erishi ham jarayonni qiyinlashtiradi.

Ammo termokimyo qonuni yordamida suvsiz tuzning erish issiqligidan kristallogidratni erish issiqligini ayirib topish mumkin:

$$Q = Q_{\text{suvsiz}} - Q_{\text{krist.}}$$

Tuzning erish issiqligini aniqlash.

Tuz suvda eriganda quyidagi ikki jarayon sodir bo'ladi:

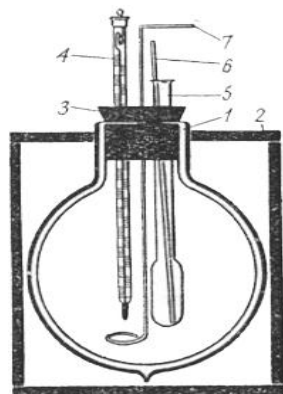
Moddani kristall panjarasini buzilishi va molekullarni ionlarga ajralishi. Bunda Q_1 issiqlik yutiladi.

Ionlarni gidratatsiyasi. Bunda Q_2 issiqlik ajraladi. Tuzning erish issiqligi bu ikki jarayonning issiqlik effektlarini algebraik yig'indisiga teng:

$$Q_{erish} = Q_2 + Q_1$$

Shuning uchun mustahkam kristall panjaraga ega va qiyin gidratlanuvchi moddalar issiqlik yutilishi bilan eriydi. Kristall panjarasi mustahkam bo'lmagan va eritmada kuchli gidratlangan ionlar hosil qiluvchi moddalar, masalan, vodorod yoki gidroksil ionlari, issiqlik ajralishi bilan eriydi.

Moddaning erish issiqligi 1 mol eriyotgan moddaga mos keladigan erituvchi miqdori oshishi bilan oshadi. Agar 1 mol moddaga 100 - 300 mol erituvchi to'g'ri kelsa, eritmani keyingi suyultirish unchalik ta'sir qilmaydi.



6-rasm. Kalorimetr tuzilishi.

1-D'yuar idishi; 2-shtativ; 3-teshikli tiqin; 4-bekman termometri; 5-ampula; 6-shisha tayoqcha; 7-aralashtirgich

Ishdan maqsad. 1. Issiqlik effektlarini kalorimetrik usulda o'lchash bilan tanishish. 2. Tuzni erish issiqligini aniqlash.

Kerakli asbob va reaktivlar. Aralashtirgichli shisha idish yoki 0,5 l sig'imli D'yuar idishi; 0,5 l sig'imli stakan; Bekman termometri; tuz uchun ampula; shisha tayoqcha; analitik tarozi; chinni hovoncha; tehnik tarozi; 1 minutlik qum soati; KNO_3

Qurilma tuzilishi. Erish issiqligini aniqlash uchun kalorimetrdan foydalanish mumkin. D'yuar idishini tiqiniga Bekman termometri va tuz uchun shisha tayoqchali probirka joylanadi. Eritma aralashtirgich bilan

aralashtiriladi.

Kalorimetr doimiysini aniqlash. Kalorimetrdagi boradigan jarayonni issiqlik effektini aniqlash uchun kalorimetr doimiysini, ya'ni termometr, aralashtirgich, probirka, suv va tuzli kalorimetrdagi haroratini $1^\circ C$ ga ko'tarish uchun talab qilinadigan issiqlikni kaloriyadagi miqdorini bilish kerak. Δt ga qizdirish uchun talab qilinadi:

$$Q = \frac{K \cdot \Delta t}{m};$$

Bu yerda: Q - tuzning erish issiqligi; m - tuzning mollar soni; t - kalorimetrdagi harorat o'zgarishi; K - kalorimetr doimiysi.

Kalorimetr doimiysi K ni erish issiqligi ma'lum bo'lgan tuz yordamida aniqlash mumkin, masalan KNO_3 ni erish issiqligidan. Buning uchun KNO_3 (5 - 7 gr) chinni havonchada eziladi. 0,01 aniqlikda tayoqchali bo'sh ampula o'lchanadi, unga 5 gr (0,05 mol) tuz solinadi va yana o'lchanadi.

Massalar farqidan tuzning massasi aniqlanadi. D'yuar idishi (qopqoqsiz) 0,1 gr aniqlikda tehnik tarozida o'lchanadi va unga $18^\circ C$ li 300 ml suv solinadi. Idish yana o'lchanadi va massalar farqidan suv massasi aniqlanadi.

Kalorimetr tiqin bilan berkitilib unga Bekman termometri, aralashtirgich va tuzli ampula joylanadi. Keyin suv va tuz eritmasi harorati Bekman termometri yordamida aniqlanadi. Kaliy nitratni erishi issiqlik yutilishi bilan boradigan jarayon

boʻlganligi uchun Bekman termometri shunday joylanadiki, bunda simob meniski uning yuqori qismida turadi.

Kalorimetрни atrof - muhit bilan issiqlik almashishini hisobga olish va haroratni haqiqiy oʻzgarishini aniqlash uchun kalorimetrik jarayon uch bosqichga boʻlinadi:

Dastlabki davr, 5 minut davom etadi;

Asosiy davr - tuzni erish jarayoni;

Ohirgi davr - 5 minut davom etadi.

Kalorimetrda suvni aralashtirib harorat kuzatiladi, u atrof - muhit bilan issiqlik almashinishi natijasida oʻzgarib turadi. Yarim minut oraligʻida harorat oʻzgarishi deyarli bir hil boʻlganda, yaʼni haroratni bir tekis oʻzgarishi sodir boʻlganda, 5 minut davomida yarim minut farqi bilan 0,002 grad aniqlikda harorat oʻlchanadi. Bundan keyin tayoqcha bilan tuz solingan ampula sindiriladi, eritma aralashtirilib turilib yuqoridagi usulda harorat oʻlchanib boriladi. Agar harorat juda tez pasayib borib, haroratni mingdan va yuzdan bir ulushlarini kuzatish qiyin boʻlsa, harorat ozroq aniqlikda oʻlchanadi. Harorat yana bir tekis oʻzgarib borishi, asosiy davr tugab, ohirgi davr boshlanganidan dalolat beradi. Ohirgi davrda ham dastlabki davrdagidek harorat 5 minut davomida oʻlchanadi.

Tuzni erish haroratini oʻzgarishini aniq hisoblash uchun millimetrli qogʻozda grafik chiziladi, bunda abtsissa oʻqida vaqt, ordinata oʻqida 0,5 minut ichida haroratni oʻzgarishi yoziladi. Agar shu yoʻl bilan topilgan nuqtalarni birlashtirsak, dastlabki va ohirgi davr uchun ikkita egri chiziq hosil boʻladi, ularni egriligi kalorimetr va atrof - muhit oʻrtasidagi haroratni farqiga boʻliq.

Shu usul bilan Δt topilgach, kalorimetr doimiysi quyidagi tenglamadan topiladi

$$K = \frac{Q_{\text{erish}} \cdot m}{\Delta t};$$

Bu erda: Q_{erish} - tuzni maʼlum erish harorati;

m - tuzni mollar soni;

Δt - tuzni erishi natijasida kalorimetrda haroratni oʻzgarishi;

Kaliy nitrat uchun 18°C da erish harorati:

$$Q_{\text{erish}} = -35,62 \cdot 10^3 \text{ dj/mol} = -8,52 \text{ kkal/mol}$$

Ishning tafsiloti.

9-10 g kukun qilib maydalangan mis kuporosini chinni chashkaga solinadi va to oq rangli suvsiz tuz hosil boʻlgunicha qizdiriladi. Soʻngra uni probirkaga oʻtkazib darhol ogʻzini probka bilan zich qilib berkitiladi. Tuz sovigandan soʻng undan a (g) massada namuna olib uning 300 g suvda erishidagi harorat oʻzgarishi yuqoridagi tartibda aniqlanadi.

Mis sulfatning erishi issiqlik ajralib chiqishi bilan borishini hisobga olib Bekman termometrini simobli meniski shkalasining pastki qismida turadigan qilib rostlanadi.

Kalorimetr doimiysi K va tajribada olingan natijalar asosida suvsiz tuz va uning kristalhidratini erish issiqligi

$$Q_{\text{puru}} = K \frac{\Delta t}{m}$$

formuladan hisoblab topiladi.

Erish issiqligi bo'yicha olgan natijalaringizni ma'lumotnomada berilganlar bilan taqqoslab ko'rish uchun suvning 1 mol tuzga muvofiq keladigan mollar sonini hisoblab topish zarur.

Nazorat uchun savollr:

1. Temtodinamikaning birinchi qonuni qanday ta'riflanadi?
2. Ichki enejiya va entalpiyaga tushuncha bering.
3. Termokimyo nimani o'rganadi?
4. Erish issiqligi nima?
5. Termodinamikaning birinchi qonuni biologik jarayonlarda qo'llanilishga misollar keltiring.

7-Laboratoriya ishi.

Mavzu: Neytrallanish reaksiyasini issiqlik effektini aniqlash.

Ishdan maqsad. Sirka kislotaning natriy ishqori bilan neytrallanish issiqlik effekti va dissotsialanish issiqligini aniqlash.

Kerakli asbob va reaktivlar: Issiqlik effektini aniqlash qurilmasi; ishqor solish uchun ampula; 10 % li natriy gidroksid eritmasi; muz sirka kislota.

Ishning bajarilishi: Kuchsiz kislotani kuchli asos bilan neytrallash issiqligini aniqlash uchun kalorimetr yig'iladi. Kalorimetr tiqiniga termometr va aralastirgichdan tashqari ishqor uchun ampula ham qo'yiladi.

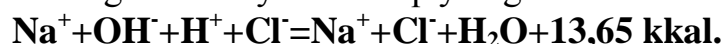
Ishning borishi:

Kuchli kislotalarning suvdagi eritmaları kuchli asoslar yordamida neytrallanganda hamma vaqt bir xil miqdor issiq chiqadi, bu issiq 1g/ekv kislota yoki asos uchun 13,65 kkal. ga teng bo'ladi. Bu neytrallanish issiqligining doimiyligi deyiladi.

Elektrolitik dissotsiyalanish nazariyasiga muvofiq, neytrallanish issiqligi doimiyligi qonunini sababi shuki, neytrallanish reaksiyasi vodorod ionlarini gidroksmil ionlari bilan o'zaro ta'sir etishdan iborat, natijada kam dissotsiyalanuvchi suv malekulalari ham hosil bo'ladi. Masalan, xlorid kislotani uyuvchi natriy bilan neytrallanish reaksiyasini



Ionlar orasida bo'ladigan reaksiya tarzda quyidagicha ifodalasa bo'ladi.



Tenglamani o'ng tomonidan ham chap tomonida ham Na^+ va Cl^- ionlari borligini nazarda tutib, tenglamani quyidagicha yozish mumkin.



Demak, qanday kislota va qanday asos olinishdan qat'iy nazar neytrallanish reaksiyasi vodorod va gidroksil ionlaridan suv hosil bo'lish reaksiyasidan iboratdir.

Vodorod va gidroksil ionlari xona temperaturada birikib 1 mol suv hosil qilganda 13,65 kkal issiqlik chiqadi. 1g/ekv kislota bilan 1g/ekv asos o'zaro ta'sir etganda chiqadigan issiqlik effekti 13,65 kkal dan kam yoki ko'p bo'lishi mumkin. Kuchsiz kislota va kuchsiz asoslarning dissotsiyalanish darajasi uncha katta emas va titrlanayotganda kuchsiz kislota (asos) ionlariga dissotsiyalanadi. Turli elektrolitoarning dissotsiyalanish issiqlik effekti qiymat jixatdan ham, ishorasi jixatidan ham xil bo'ladi.

1 mol elektrolit ionlarga ajralganda (dissotsiyalanganda) chiqadigan issiqlik miqdori dissotsiyalanish issiqlik effekti deyiladi. Shuning uchun kuchsiz asoslar kuchli kislotalar bilan neytrallanganda neytrallanish reaksiyasi issiqligining qiymati turlicha 13,65 kkal dan kam yoki ko'p bo'ladi. Masalan, vodorod fluorid kislota (HF) o'yuvchi kaliy bilan neytrallanganda esa issiqlik effekti 16 kkal/g-ekv ga teng, tsianit kislota o'yuvchi natriy bilan neytrallanganda esa issiqlik effekti 12,9 kkal/g-ekv ga teng bo'ladi.

Kuchsiz kislota kuchli asos bilan neytrallanganda neytrallanish reaksiyasini issiqlik effekti tajriba yo'li bilan topib, Gess qonuniga asosan kuchsiz kislotalarning dissotsiyalanish issiqligini hisoblab chiqish mumkin. Tajriba usuli bilan topilgan neytrallanish issiqligidan foydalanib, neytrallash uchun qancha kislota yoki qancha asos ketganligini hisoblab topish mumkin.

Bu quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$N = \frac{(Q - q) \cdot 100}{13,65 \cdot V} \quad (1)$$

Bunda: n-kislotalarning qidirilayotgan normalligi

Q –tajribadan topilgan neytrallanish issiqlik effekti, kkal

q –kislota eritmasining suyultirish issiqligi, kkal;

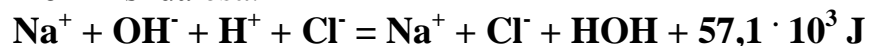
V- tajriba uchun olingan kislotalarning hajmi (ml hisobida), bu hajm kislota o'irligini shu kislotalarning solishtirma o'irligiga bo'lish yo'li bilan topiladi.

Kuchli kislotalarning suvli eritmalarini kuchli asoslar bilan neytrallashda deyarli bir xil issiqlik ajralib chiqadi va u 1 g - ekv kislota yoki asos uchun $57,1 \cdot 10^3$ J ga teng (neytrallanish issiqligining doimiylik qonuni).

Elektrolitik dissotsiyalanish nazariyasi bo'yicha bu qonun quyidagicha tushuntiriladi. Kislota va asoslar o'rtasidagi reaksiya vodorod va gidroksil ionlari birikishiga va kam dissotsiyalanadigan suv hosil bo'lishiga olib keladi. Masalan, xlorid kislotalarning natriy ishqori bilan neytrallanishini quyidagicha ifodalash mumkin:



To'la ionli ko'rinishda esa:



Na^+ va Cl^- ionlari reaksiya tenglamasining chap va o'ng tomonlarida o'zgarishsiz turganligini inobatga olib reaksiyaning qisqartirilgan ion –molekulyar tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:



Shunday qilib, qaysi kislota va asos olinishidan qat'iy nazar neytrallanish reaksiyasi natijasida vodorod va gidroksil ionlaridan suv hosil bo'lar ekan. Xona haroratida 1 mol suvning hosil bo'lishida $57,1 \cdot 10^3$ J issiqlik ajraladi.

Bir gramm - ekvivalent kislota va bir gramm - ekvivalent asosning o'zaro ta'sirlashishi natijasida ajraladigan issiqlik neytrallanish issiqligi deyiladi.

Kuchsiz kislotani kuchli asos yoki aksincha kuchli kislotani kuchsiz asos bilan neytrallashda issiqlik effekti $57,1 \cdot 10^3$ J dan kam yoki ko'p bo'lishi mumkin.

1 mol elektrolitning ionlarga parchalanishida ajraladigan issiqlik miqdori dissotsilanish issiqlik effekti deyiladi.

Shuning uchun kuchsiz kislotalarni kuchli asoslar bilan va aksincha kuchsiz asoslarni kuchli kislotalar bilan reaksiyasida neytrallanish issiqligi turlicha bo'ladi. Masalan, fluorid kislotaning kaliy ishqori bilan neytrallanish issiqligi 66,9 kJ/g-ekv, tsianid kislotaning natriy ishqori bilan neytrallanish issiqligi esa 53,9 kJ/g-ekv.

Tajriba yo'li bilan kuchsiz kislotaning kuchli asos bilan neytrallanish issiqligini aniqlab, Gess qonuni asosida kuchsiz kislotaning dissotsialanish issiqligini aniqlash mumkin. Tajribada topilgan neytrallanish issiqligi bo'yicha esa kislota yoki asosni reaksiya uchun olingan miqdorini aniqlash mumkin.

Bu hisob quyidagi tenglama yordamida amalga oshiriladi.

$$n = \frac{(Q - q) \cdot 1000}{57,1 \cdot V};$$

Bu yerda: n - kislotaning normalligi; Q - tajribada topilgan neytrallanish issiqlik effekti; q - eritmaning suyultirilish issiqligi; V - kislotaning tajriba uchun olingan hajmi.

Neytrallanish reaksiyasi issiqlik ajralishi bilan boradi; shuning uchun Bekman termometri shunday rostlanishi kerakki, bunda tajriba boshida termometr kapillyaridagi simob meniski shkalaning pastki qismida turadigan bo'lsin. Kalorimetr yi/ilgach tiqiniga bo'sh ampula qo'yilib kalorimetr doimiysi aniqlanadi.

Kalorimetr doimiysi aniqlangach neytrallanish issiqligini aniqlashga kirishiladi. 6 gr muz sirka kislota 0,1 gr aniqlikda o'lchangan 500 ml si'imli o'lchov kolbasiga solinadi (massasi g_1). Keyin kislota distillangan suv bilan belgigacha suyultiriladi. Kislota eritmasining harorati xona xaroratiga tenglashgach kolbani eritmasi bilan birga o'lchanadi (massasi g_2). Massalar farqidan eritma massasi aniqlanadi; kislota kalorimetrga solinadi.

Texnokimyoviy tarozida 4 gr natriy gidroksid (qattiq) o'lchanadi, 50 ml sig'imli o'lchov kolbasiga solinadi va sovutilib turgan holda oz -ozdan distillangan suv solinib NaOH to'liq eritiladi.

Eritma xona haroratigacha sovutilgach oldindan massasi o'lchangan tayoqchali ampulaga quyiladi; eritmali ampula qaytadan o'lchanadi va massalar farqidan ishqor eritmasining massasi aniqlanadi.

Sirka kislota va ishqor eritmaları tayyorlangach, ishqorli ampula tiqinga qo'yiladi; keyin ampula tubi tayoqcha yordamida ehtiyotlik bilan sindiriladi. Eritmani aralastirib turgan holda Δt oldingi erish issiqligini aniqlash ishida ko'rsatilgandek qilib aniqlanadi. Neytrallanish issiqligini quyidagi tenglamadan hisoblab topiladi:

$$Q = K \cdot \Delta t$$

bu yerda: Q - neytrallashda ajralgan issiklikning umumiy miqdori; K - kalorimetr doimiysi; Δt -haroratning tajribada kuzatilgan o'zgarishi.

Neytrallash uchun 0,1 mol kislota va 0,1 mol ishqor olingan edi.

Berilgan miqdordagi kislotaning neytrallanish issiqligini aniqlagandan keyin uning bir gramm –ekvivalenti uchun neytrallanish issiqligi hisoblab topiladi. Kuchli kislotalarning kuchli asoslar bilan neytrallanishida 57,1 kJ issiqlik ajralishini bilgan holda Gess qonuni bo'yicha sirka kislotaning dissotsialanish issiqligini hisoblab topish mumkin:

$$Q_{\text{dissots.}} = Q - 57.1$$

Nazorat uchun savollr:

1. Temtodinamikaning birinchi qonuni qanday ta'riflanadi?
2. Ichki enejiya va entalpiyaga tushuncha bering.
3. Termokimyo nimani o'rganadi?
4. Neytrallanish reaksiyasi va uning issiqlik effekti nima?

8-Laboratoriya ishi

Mavzu: Bufer eritmalar tayyorlash.

Ba'zi eritmalar uchun kuchli kislota yoki ishqor qo'shilsa, ular suyultirilsa vodorod ionlarining konsentratsiyasi ma'lum chegaragacha o'zgarmaydi. Bundan eritmalar bufer eritmalar (sistemalar) deb ataladi.

Bufer eritmalar kuchsiz kislota va uning kuchli asos bilan hosil qilgan tuzi aralashmasidan, yoki kuchsiz asos va uning kuchli kislota bilan hosil qilgan tuzi aralashmasidan iborat bo'ladi.

Buferlik ta'sirini baholash uchun bufer sig'imidan foydalaniladi. Bufer eritmaning pH ini bir-birlikka o'zgartirish uchun zarur bo'lgan kuchli kislota yoki asosning gramm ekvivalentlari soni bufer sig'imi deyiladi. Bufer eritmadagi kislota va tuzning konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, ularning bufer sig'imi ham shuncha katta bo'ladi. Bufer aralashmalarga ozroq kuchli kislota yoki kuchli asos qo'shilsa shu aralashmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi (eritmaning bufer sig'imi chegarasida) juda kam o'zgaradi.

Bufer aralashmalar juda katta ahamiyatga ega. Jumladan, ular qon va to'qimalar tarkibidagi vodorod ionlarini doimiy konsentratsiyasini saqlab turadi. Tuproqda pH ning keskin o'zgarib ketmasligini ta'minlaydi.

Bufer eritmalar tayyorlash.

Kerakli reaktiv va idishlar. 1.0,1 N CH₃COOH, 0,1 N CH₃COONa, universal indikator eritmaları. Shtativ probirkalari bilan, 2 ta 10 ml li pipetka.

7 ta probirkaga darajalangan pipetka yordamida 0,1 N sirka kislota va 0,1 N natriy asetat eritmasidan jadvalda ko'rsatilgan miqdorda soling va universal indikator tomizib yaxshilab aralashtiring.

	Probirka raqami										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kislota miqdori, ml	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Tuz miqdori, ml	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

pH ning rangli jadval yordamida											
pH ning hisoblangan											

Eritmalarning rangini rangli jadval bilan solishtiring va pH qiymatini aniqlang. Eritmada vodorod ionlarining konsentratsiyasini quyidagi formuladan toping. Har ikkita natijalarni o'zaro solishtiring.

Nazotar uchun savol va mashqlar:

1. Bufer eritmalar deb qanaqa eritmalariga aytiladi?
2. Bufer eritmalarining turlariga misollar keltiring.
3. Eritmalardagi bufer ta'sir mexanizmini tushuntiring.
4. Bufer sig'im deb nimaga aytiladi?
5. Bufer eritmalarining ahamiyatini misollar bilan izohlang.
6. Tuproqda bufer eritma xususiyati mavjudmi?

9-Laboratoriya ish

Mavzu: Fe(OH)₃ zolining olinishi.

Kolloid eritmalar ikki xil usul bilan olinishi mumkin:

a) Dag'al dispers sistemalar. Suspenziya va emulsiya zarrachalarni maydalash yoki disperslash;

b) Chin eritmalar zarralarni to'plab, yirik zarrachalar hosil qilish usuli. Yirik zarrachalarni maydalash dispergirlash usuli deb ataladi. Molekula yoki ionlarni to'plab, yirik zarrachalar hosil qilish usuli kondensasion usuli deb ataladi. Kolloid eritmalar hosil qilishda, ko'pincha kondensasion usul qo'llaniladi

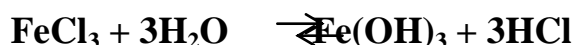
Zarur asbob va reaktivlar: 50 mlli tagi yassi konussimon kolbalar, 0,5 ml 10 mlli o'lchov silindri, gaz gorelkasi, asbest to'ri, uchoyoq, 2% FeCl₃, K₂CO₃, tannin eritmaları.

Ishning bajarilishi:

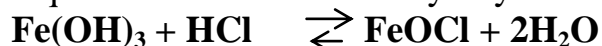
Temir (III) gidroksidi zolining gidroliz reaksiyasi bilan olinishi.

100 ml distillangan suv qaynaguncha isitiladi. So'ngra qaynab turgan suvga temir (III) xloridning 2% li eritmasidan tomchilab, 5- 10 ml qo'shiladi. Natijada tiniq qizil – qo'ng'ir rangli temir (III) gidroksid kolloid eritmasi hosil bo'ladi.

Temir (III) gidroksid kolloid eritmasini olish reaksiya sxemasi quyidagi tarzda yoziladi:

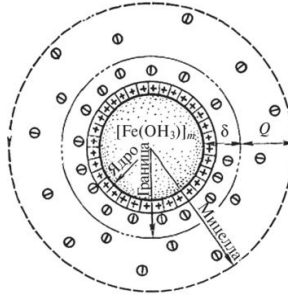


Agregatning sirtqi molekulari bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi.



temir (III) gidroksid misellani quydagicha ifodalash mumkin:





temir (III) gidroksid misellani ko'rinishini quydagicha ifodalash mumkin:

Nazorat uchun savol va mashqlar;

1. Kolloid eritmalaming klassifikatsiyasi.
2. Kolloid mitsellasining tuzilishi.
3. Peptizatsiya nima?
4. Kolloid eritmalaming barqarorligiga sabab nima?
5. Kolloid eritmalar hosil bo'lishiga konsentratsiyaning ta'sirini izohlang.

10-Laboratoriya ishi

Mavzu: Fe(OH)₃ zolining koagulyatsiyasiga ta'sir etuvchi omillar.

Temir (III)-gidroksid zolining koagullanish ostonasini aniqlash.

1. Nazariy qism. Kolloidlarning disperssiya darajasi ortishi bilan ular chin eritmaga aylanadi, shu bilan birga teskari jarayon ham sodir bo'ladi. Bunda mitsellalar o'zaro yopishishi natijasida kolloid zarrachalar kattalashadi. Bu hodisa **koagullanish** deb ataladi. Kolloid sistemaga har xil faktorlar ta'sir etishi natijasida koagullanish yuz beradi. Bu faktorlar o'zining tabiati jihatidan xilma - xil bo'lishi mumkin. Masalan, uzoq davom etgan dializ elektrolit va elektrolitmas eritmalarini qo'shish, mexanik ta'sir ko'rsatish (aralashtirish yoki chayqatish), qattiq qizdirish yoki qattiq sovutish va hokazo. Ma'lumki, kolloid eritmalar har qanday elektrolitdan yetarli miqdorda qo'shilsa, koagulyatsiya vujudga keladi. Koagullanishni tug'diruvchi konsentratsiya yetarli bo'lmasa, koagullanish yashirin kechadi. Koagullanishni vujudga kelganligini ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lsa, **ochiq koagullanish** deb ataladi. Ochiq koagullanishni vujudga keltiradigan elektrolitning minimal konsentratsiyasi ayni kolloidning **koagullanish ostonasi** deb ataladi.

Har bir elektrolit uchun zolning koagullanish chegarasi quyidagi tenglama bilan hisoblash mumkin:

$$C_{ost} = C_m \cdot V_s \cdot 1000 / V_{um}$$

Bunda: C_{ost} – koagullanish ostonasi, mmol/l;
 C_m – elektrolit konsentratsiyasi, mol/l;
 V_s – koagullanishni chaqiruvchi elektrolit
 V_{um} – zol, elektrolit eritmasi va suvning hajmlari yig'indisi.

Ish uchun kerak bo'ladigan asbob va reaktivlar.

O'n ikkita probirka, 1 N li KCl, 0,01 N K_2SO_4 , 0,001N $K_3Fe(CN)_6$ eritmali; $Fe(OH)_3$ zoli.

1 – tajriba. O'n ikkita toza probirkalarga temir (III) gidroksid zoldan 5 ml dan quyiladi, so'ngra jadvalda ko'rsatilgan miqdorda distillangan suv va elektrolit eritmasi qo'shiladi. Probirkalardagi aralashma yaxshilab aralastiriladi va bir soatdan keyin qaysi probirkada loyqalanish yoki sedimentatsiya sodir bo'lganligi beigilanadi. Kuzatish natijalari jadvalga yoziladi.

4 - jadval

Eritmalar	Probirkalar raqami			
	1	2	3	4
Temir(III)gidroksid zoli,ml	5	5	5	5
Distillangan suv, ml	4,5	4	3	1
Elektrolit eritmasi	0,5	1	2	4
Bir soatdan so'ng koagullanish				

Turli elektrolitlarning aniqlangan koagullanish ostonasini solishtirib, koagulyator – ionining belgisini hamda tekshirilayotgan zolning kolloid zarrachazaryadining belgisi (ishorasi) aniqlanadi.

Nazorat uchun savol va mashqlar;

1. Koagulyatsiya qanday omillar ta'sirida vujudga keladi?
2. Koagulyatsiya atamasi nimani anglatadi?
3. Shulse — Gardi qoidasini tushuntiring.
4. Koagulyatsiya qanday mexanizmga muvofiq amalga oshadi?
5. Kolloid himoyalaniшни tushuntiring..

11-Laboratoriya ishi

DISAXARIDLAR VA KRAXMALGA XOS TAJRIBALAR

1-tajriba. Metallarning qaytarilishi reaksiyasi.

Bu tajribada saxarozada qaytaruvchanlik xususiyat yo'q ekanligi, ya'ni uning molekulasida karbonil gumhlari mavjud emasligi haqida fikr hosil qilinadi.

Kerakii asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Pipetkalar. 3. Lakmus qog'oz.

Reaktivlar: 1. Saxarozaning 1% h.eritmasi. 2. Konsentrlangan xlorid kislota. 3. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 4. Mis sulfat tuzining 1% h eritmasi.

Ishning bajarilishi: ikkita probirkaga saxarozaning 1% li eritmasidan 2—3 ml quyiladi. Birinchi probirkaga bir necha tomchi xlorid kislota tomiziladi va yaxshilab aralastiriladi, keyin alanga ustida 3—5 daqiqa qizdiriladi. Keyin shu probirkadagi eritma chayqatilib, natriy ishqoring 10 % li eritmasidan tomizilib neytrallanadi. Muhitni aniqlashda lakmus qog'ozidan foydalaniladi.

Ikkala probirkadagi eritma bilan ham (qaynatilgan va qaynatilmagan) Trommer reaksiyasi o'tkaziladi. Birinchi (xona haroratida saqlangan) probirkada

Trommer reaksiyasi yuzaga kelmaydi, chunki saxaroza tarkibida erkin karboksil guruh bolmaydi.

Ikkinchi (qaynatilgan) probirkadagi eritma Trommer reaksiyasiga kirishadi va qizil rangli cho'kma hosil boladi. Aralashmada mis (I) oksidning qizil rangli cho'kmasini hosil bolishini, qaynatilganda saxaroza gidradlanganini va natijada glukoza va fruktoza hosil bolganligini ko'rsatadi.

2-tajriha. Saxarozaga xos rangli reaksiya.

Bu reaksiya eritmada saxaroza bo'lganda kobalt sulfat CoSO_4 bilan ishqoriy muhitda binafsha rang kompleks hosil qilishga asoslangan.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Kobalt sulfat tuzining 2% li eritmasi. 2. Saxaroza 1% M eritmasi. 3. Natriy ishqorining 10% U eritmasi. 4. Selivanov reaktivi.

Ishning bajarilishi: probirkaga saxarozaning 1% h eritmasidan 2—3 ml qo'yib, ustiga bir necha tomchi kobalt sulfat tuzining 2% h eritmasidan tomiziladi. Keyin aralashmaga natriy ishqorining 10% ii eritmasidan 1—2 ml qo'shilganda aralashma binafsha mngga bo'yaladi.

3-tajriba. Maltoza va laktozaga xos reaksiyalar.

3.1-tajriba. maltoza molekulasida gidroksiil gruppasining borligini aniqlash. Disaxaridning umumiy xossalari ularning molekularidagi aldegid, keton va gidrokso gruppalari bilan ifodalanadi. Shuning uchun ular spirtlar kabi polimerizatsiya, qaytarilish va oksidlanish reaksiyalariga kirishadi.

Ishning bajarilishi: probirkaga maltozaning 5% li eritmasidan 6 ml va natriy ishqorining 30% h eritmasidan 2 ml solinib, mis sulfat tuzinjjig 1% li eritmasidan 4-5 tomchi tomiziladi. Hosil bolgan mis gidroksidi maktoza borligi uchun erib ketadi, eritma esa ko'k rangga bo'yaladi:

3.2-tajriba. Aldegid grappasiga xos Mur reaksiyasi.

Ishning bajarilishi: probirkaga maltozaning 5% ü eritmasidan 2 ml va natriy ishqorining 30% li eritmasidan 2 ml qo'shüadi. Aralashma qaynaguncha qizdirüadi. Awalo, eritma sariq, keyin qora qo'ngir rangga bo'yaladi. Eritmaga sulfat kislotaning suyultirilgan eritmasidan qo'shiiganda karamel konfetining hidi hosil boladi. Bu jarayonda glukozaning polimerlanishi natijasida hosil bolgan polimer karamel hidiga ega.

3.3-tajriba. Tromnter reaksiyasi.

Kerakli asboblari: shtativ (probirkalari bilan), 1-3 ml pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 2. Maltozaningzanmg 1% li eritmasi. 3. Mis sulfat tuzining 1% li eritmasi.

Ishning bajarilishi: probirkaga maltozaning 1% li eritmasidan 3 ml solib uning ustiga natriy ishqorining 10% li eritmasidan 1 ml qo'shüadi va 4-5 tomchi mis sulfat tuzining 1% ii solinadi. Probirka chayqatüadi va ehtiyotlik bilan

qaynatiladi. Avvalo, CuOH sariq cholanasi keyin Cu₂O qizil choʻkmasi hosil boladi.

4-tajriba. Kraxmallga xos sifat reaksiyalari.

Reaktiv va materiallar: kraxmal kleysteri, glikogen eritmasi, yodning k aliy yodidagi eritmasi, etil spirt, 1% li oʻyuvchi natriy eritmasi, 5% li mis sulfat eritmasi; pipetkalar, probirkalar, gaz gorelkasi, 10 ml li kolba.

Kraxmal kleysteri quyidagicha tayyorlanadi: bir gramm quruq kraxmal oli b, 5-6 ml suv bilan chayqating va 1-2-minut qoldirib tindiring, suvini toʻkib-dekantlab kraxmalni toza suv bilan yuvishni 2-3 marta takrorlang. Oxirida 5 ml suv qoʻshing va yaxshilab aralastirib turib, qaynoq suvga (50 ml) quying. Natijada tiniqroq kraxmal kleysteri hosil boʻladi.

4.1-tajriba Spirt ishtirokida yod bilan boradigan reaksiya.

Probirkaga 1- ml krax-mal kleysteridan solib, unga 1 ml spirt qoʻshing va aralastiring. Aralashmaga bir tomchi yod eritmasi tomizing. Natijada ochiq qoʻngʻir rang paydo boʻladi

4.2-tajriba. Suyuq ishqorning ta'siri.

Probirkaga 1-2 ml kraxmal kleysteri va bir necha tomchi ishqorning suyultirilgin eritmasidan quying. Aralashmani qaynaguncha qizdiring. Suyuqlikning rangi oʻzgarmaydi yoki kuchsiz sargʻish tusli boʻladi.

4.3-tajriba. Ishqor ishtirokida mis sul'fatning ta'siri.

Ishqor ishtirokida mis sul'fatning ta'siri. Probirkaga 1- ml kraxmal kleysteri quying va unga ishqor eritmasidan bir tomchi hamda mis sul'fat eritmasidan 1-2 tomchi tomizing. Aralashmani 2- minut suv hammomida qizdiring. Avvalida eritma rangi oʻzgarmaydi, soʻngra moviy tusli mis (II) gidroksid hosil boʻladi va uning parchalanishi natijasida qora rang paydo boʻladi.

5-tajriba. Kraxmalning kislotali gidrolizi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: 1. Kraxmal kleysteri, 10% li eritma. 2. Sulfat kislota, 10 % li eritma. 3. Natriy ishqori, 10 % li eritma. 4. Mis (II)-sulfat, 5% li eritma. 5. Yodning kaliy yoddagi eritmasi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1ml 1%li kraxmal kleysteridan solib ustiga 10%li sulfat kislota eritmasidan 2 ml qoʻshib qaynayotgan suv xammomiga oʻrnatib 20 minut qizdirsak kleysterning loyqa eritmasi tiniqlashadi. Bu gidroliz amalga oshganini koʻrsatadi. Boshqa probirkaga pipetka yordamida eritmadan 2 tomchi olib ustiga suyultirilgan. yodning kaliy yoddagi eritmasidan qoʻshsak yod kraxmal reaksiyasidagi kabi koʻk rang paydo boʻlmaydi

Reaksiyon probirkadagi gidrolizatga 10%li natriy ishqori eritmasidan qoʻshib ishqoriy muhitga oʻtkazamiz va ustiga bir necha tomchi mis (II)-sulfatining 5%li eritmasidan qoʻshamiz. Aralashma sovub qolgan boʻlsa, ustkiqis mi qaynaguncha qizdiramiz. Bunda avval sarigʻ, keyin qizil rang paydo boladi.

bu (glyukoza (aldozalarga)xos Trommer reaksiyasi) gidroliz natijasida kraxmaldan glyukoza hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Maltoza, laktoza, tarkibiga qanaqa monosaxaridlar kiradi?
2. Kraxmal va selluloza molekulari tuzilishining fragmentini yozing.
3. Kraxmalni gidrolizlanish sxemasini yozing.
4. Kraxmalning ishlatilishi.

12-Laboratoriya ushi

Mavzu: OQSILLARGA XOS TAJRIBALAR.

Darsning maqsadi: talabalarni oqsillarning sifat reaksiyalari va ayrim fizik-kimyoviy xossalari bilan tanishtirish, hamda oqsillarni biologik materiallardan ajratib olish va ularning xossalari o'rganish yuzasidan olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash.

Kerakli jihozlar va reaktivlar: Probirkalar, suv hammomi, shisha tayoqcha, oqsil eritmasi, o'yuvchi natriyning 30 % li eritmasi, mis sulfatning 1 % li eritmasi, ningidrin eritmasi, sulfanil kislotasining 5 % li xlorid kislotadagi 1 5 li eritmasi, natriy nitritning 0,5 % li eritmasi, natriy karbonatning 10 % li eritmasi

1-tajriba. Tuxum oqsilini suyultirilmagan eritmasini tayyorlash.

Buning uchun tuxum oqsili sarig'idan ajrating. Bitta tuxumda taxminan 33 gr oqsil bo'ladi. Uning tarkibida 88 % suv, 1 % uglevodlar, 0,5 % mineral moddalar va qolgani oqsil bo'ladi. Shunday qilib olingan eritma taxminan 10 %li oqsil eritmasi hisoblanadi.

Tuxum albuminini suyultirilgan eritmasini tayyorlash. Sarig'idan ajratilgan tuxum oqsili kolbaga solinng va chayqatib turib o'n barobar distillangan suv bilan aralashtiring. Bunda albumin eritmada qoladi, globulinlar iviq cho'kma hosil qiladi. Eritmani ikki qavat namlangan doka yoki surpdan o'tkazib filtrlang. Tuxum oqsilida albuminning miqdori 6 % atrofida bo'ladi. Shuning uchun hosil bo'lgan albumin eritmasining konsentratsiyasi taxminan 0,5% ni tashkil qiladi.

Ishning borishi.

2-tajriba.Peptid bog'larni aniqlash.

2.1-tajriba. Biuret reaksiyasi. 1-2 ml suyultirilgan oqsil eritmasiga ikki hajm o'yuvchi natriyning 30 % li eritmasi quying, yaxshilab aralashtiring va 2-3 tomchi mis sulfatning 1 % li eritmasi qo'shing, yana yaxshilab aralashtiring. Agar oqsilning miqdori kamroq bo'lsa reaksiyaning sezgiriligini oshirish uchun oqsil eritmasiga yana 1 ml mis sulfat eritmasi ohistalik bilan qo'shing (bunda mis sulfat eritmasi aralashmaning ustki qismida bo'lishi kerak). Aralashma biroz turgandan keyin qatlamlar chegarasida binafsha rang hosil bo'ladi.

2.2- tajriba. Ningidrin reaksiyasi. 2-3 ml suyultirilgan oqsil eritmasiga 3-4 tomchi ningidrinning 95% li atseton (yoki spirt) dagi 1% li eritmasi qo'shing. Eritma

aralashiring va bir necha minut davomida 70⁰C li suv hammomida qizdiring. Bunda ko'k-binafsha rang hosil bo'ladi.

2.3-tajriba. Ksantoprotein reaksiyasi. 1 ml oqsil eritmasiga oq cho'kma yoki sariq rangli loyqa hosil bo'lguncha 5-6 tomchi konsentrlangan nitrat kislota qo'shing.

Qizdirilganda eritma va cho'kma och-yashil rangga kiradi, cho'kma esa deyarli erib ketadi. Aralashmani sovutib kislota eritmasiga qo'shing, so'ng chayqatmasdan tomchilatib turib ishqoriy muhit hosil bo'lguncha ishqor eritmasi qo'shing. Bunda cho'kmaga tushgan kislotali albumin erib ketadi va aralashma och-qizil rangga bo'yaladi.

Bu reaksiya oqsil molekulasida aromatik qoldiq mavjud bo'lganda (fenilalanin, tirozin va triptofan) gina boradi. Ayrim oqsillar, masalan, jelatina aromatik qoldiqlar bo'lmaganligi uchun bunday reaksiya bermaydi.

2.4-tajriba. Pauli reaksiyasi. Sulfanil kislotasining 1 %li (5 % li xlorid kislota) 1 ml eritmasiga natriy nitritning 2 ml 0,5 % li eritmasi quyung, qattiq chayqating va darhol 2 ml oqsil eritmasi, probirkadagi moddalar aralashirilgandan so'ng natriy karbonatning 6 ml 10 % li eritmasi qo'shing. Bunda aralashma qizil rangga bo'yaladi. Bu reaksiyani gistidin va tirozin qoldiqlari tutuvchi oqsillarda kuzatish mumkin.

2.5-tajriba. Nitroprussid reaksiyasi. Probirkaga 3 ml suyultirilgan oqsil eritmasi quyung, unga shuncha miqdor ammoniy sulfatning to'yingan eritmasi va 2-3 tomchi natriy nitroprussidning 5 % li eritmasi qo'shing. Keyin aralashmaga bir necha tomchi konsentrlangan ammoniy gidroksid qo'shing. Agar tekshirilayotgan oqsilda sistein bo'lsa alvon (purpur) rang hosil bo'ladi.

3-tajriba Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalari.

3.1-tajriba. Oqsilni organik erituvchilar bilan cho'ktirish.

Reaktivlar: tuxum oqsilining 1% li eritmasi, etil spirt, atseton.

Ishning bajarilishi: Ikkita probirkaning har biriga tuxum oqsilining 1% li eritmasidan 1-ml dan qo'shib, birinchi probirkaga 3-4 ml spirt, ikkitichisiga esa 3-4 ml atseton qo'shadi. Bunda har ikkala probirkada ham loyqalanish kuzatiladi va so'ngra oqsü cho'kmasi hosil boladi.

3.2-tajriba. Oqsilni konsentrlangan mineral kislotalar bilan cho'ktirish.

Reaktivlar: tuxum oqsilining 1% h eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan nitrat kislota quyiladi va probirkani qiya holda ushlab, ehtiyotlik bilan probirka devori bo'ylab pipetka yordamida teng hajmdagi tuxum oqsilining eritmasi quyiladi. Ikkala suyuqlik qatlami chegarasida yupqa parda ko'rinishida oqsü cho'kmasi hosil boladi. Tajribani olkazishda konsentrlangan sulfat yoki xlorid kislotalardan foydalanish mumkin.

Oqsilkonsentrlangan kislotalar ta'sirida denaturalizatsiyalanadi va degidratlanadi, kolloid zarrachalardagi zaryadning neytrallanishi oqibatida cho'kma hosil boladi.

3.3-tajriba. Oqsillarni og'ir metal ionlari ta'sirida cho'ktirish.

Og'ir metall tuzlarining ionalari (mis, qo'rg'oshin, kurnush, simob va h.k.) ta'sirida oqsillar kolloid eritmasi qaj^mas koagulyatsiya holatiga, ya'ni gel holatiga o'tadi. Bu ionlar oqsil molekullari bilan mustahkam kompleks birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari ular ta'sirida oqsillarning kolloid bo'lakchalarining zari yadi kamayadi, hatto, oqsillarning ikkinci va uchinchi strukturalari ham chuqur o'zgarishga ucliraydi.

Og'ir metallar tuzlarining ta'sirida cho'kmaga tushgari oqsil cho'kmalari, boshlang'ich eritmalari, ya'ni suv va tuzlarning kuclisiz eritmalarida ham eriydi.

Oqsillarning og'ir metallar tuzlarning ionlarini bixiktirib cho'kmaga tushgan xossasidan tibbiyot va veterinariyada mis, simob, qo'rg'oslin tuzlari bilan zaharlanganda zaharsizlanirish uchun keng qo'llaniladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Shisha tayoqchalar.

Reaktivlar: 1. Natriy xloridning to'yiqtgan eritmasi 2. Kumush nitratning 3% li eritmasi 3. Mis sulfat tuzining 0,5% li eritmasi 4. Qo'rg'oshin atsetat tuzining 0,5% li eritmasi. 5. Simob (II) xloridning (sulema) HgCl₂ 0,5% li eritmasi. 6. Tuxumning oq qismidan tayyorlangan, 20 barobar hajmda suyultirilgan va bir necha qavat dokadan filtrlangan oqsil eritmasi.

Ishning bajarilishi: to'rtta probirkaga 1~2 ml dan oqsil eritmasidan quyiladi. Birinchi probirkaga qo'rg'oshin atsetat tuzining 5% li eritmasidan, ikkinchi probirkaga mis sulfat tuzining 0,5% li eritmasidan, uclinchi probirkaga kumush nitrat tuzining 3% li eritmasidan va to'rtinchi probirkaga esa simob (II) xloridning 0,5% li eritmasidan (xushyor bo'ling, zahar!) solinadi. To'rtinchi probirkada ham oqsillar cho'kmaga tushadi. Qo'rg'oslin atsetat va mis sulfat tuzining eritmaları solingan probirkalarga yana shu eritmadan biroz qo'shilganda cho'kmaga tushgan oqsillarining erib ketganligi kuzatiladi.

Simob tuzi solingan probirkaga natriy xloridning to'yingan eritmasidan 7-8 tomchi tomizilganda, cho'kmaga tushgan oqsilning erib ketishi kuzatiladi.

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Oqsil molekulasini gidrolizlash uchun qanday uslublar ishlatiladi?
2. Oqsil molekulasini gidrolizlanganda qanday bog'lar uziladi?
3. Aminokislotalarning sifat reaksiyalari qanday homdi?
4. Aminokislotalarning formaldegid bilan reaksiyasi nima maqsadda ishlatiladi?
5. Aminokislotalarni qog'oz xromatografiyasi yordamida aniqlashning asosiy yo'nalishini tushuntir.
6. Glitsin, alanin, aspargin hamda metionin kabi amino kislotalar o'rtasida hosil bo'ladigan peptid bog'larini yozing

MUSTAQIL ISH MAVZULARI VA SHAKLLARI.

№	Mustaqil ta'lim mazmuni
1.	Kationlarni kislota asosli guruhlanishi
2.	Cho'kmalarni hosil bo'lishi va erishi
3.	Kompleks tuzlardan amaliyotda foydalanish
4.	Birikmalardan nitratmiqdorini aniqlash
5.	Neytrallanish usulini qishloq
6.	Kimyoviy jarayonlar energetikasi
7.	Erishda bo'ladigan sissiqlik hodisalari
8.	Gipotonik, gipertonik va izotonik eritmalar, ularning hayvon hayotidagi ro'li
9.	Fermentativ kataliz va uning qishloq ho'jaligidagi ahamiyati
10.	Kolloid eritmalarining elektrokinetik xossalari. Kumush yoditning mitsella tuzulishi
11.	Liofob va liofil kolloidlarning xossalari
12.	Yuqori molekulali birikmalarning sintez qilish usullari
13.	Tuproq kolloidlari haqida tushuncha
14.	To'yinmagan va aromatik karbon kislotalar
15.	Oksikislotalarning olinish usullari va optik izomeriyasi
16.	Mumlar tarkibi, hayvon organizmidagi vazifasi
17.	To'yingan va to'yinmagan yo'g kislotalar, olinishi va xossalari
18.	Uglevodlarning sinflanishi. Monosaxaridlar
19.	Di va polisaxaridlar
20.	Almashinadigan va almashinmaydigan aminokislotalar. Aminokislotalarning xromatografik usulda ajratish
21.	Fibrilyar va globulyar oqsillar
22.	Hayvon to'qimalarida nuklein kislotalar biosintezi
23.	Mineral moddalarning fizologik ro'li
24.	Buyrak va uni biokimyoviy jarayonlarda tutgan o'rni
25.	Naslchilik ishlarida biokimyoviy usullaridan foydalanish
26.	Umurtqasizlar va o'simlik garmonlari
27.	Antivitaminlar
28.	Suvdagi mikroorganizmlar
29.	Suvning tabiiy ifloslanishi
30.	Suv tarkibidagi mikroelementlarni aniqlash.

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 hizmat 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.

Asosiy guruhcha – tipik elementlardan tashkil topgan elementlar qatoridir.

Anion komplekslari – markaziy ionining zaryadi uni qurshab turgan ligandlar zaryadlarining yig'indisidan kichik bo'lgan komplekslardir.

Ammiakatlar – o'zining ichki sferasida ammiya bo'lgan koordinatsion birikmalardir. Ammiak molekulasining har biri bittadan koordinatsion o'rinni egallaydi. Shuning uchun ichki sferada bo'ladigan ammiak molekulari 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, $K_4[Fe(CN)_6]$. Qo'shaloq tuzlar ham atsidokomplekslar jumlasiga kiradi, masalan, $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$.

Alfa nurlar – musbat zaryadli zarrachalar oqimidir. Massasi 4 uglerod birligiga teng va tezligi esa 20000 km/sek atrofida bo'ladi.

Biokimyo – 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_5 dan UO_3 gacha bo'ladi va boshqalar.

Beta zarracha (β – zarracha) – manfiy zaryadga ega bo'lgan zarracha bo'lib, uning harakat tezligi 100000 km/sek ga tengdir. Bu nur tez harakatdagi elektronlar oqimidan iborat.

Bog'lanish eenergiyasi – kimyoviy bog'lanishni uzish uchun zarur bo'lgan energiya miqdoridir.

Valent elektronlar – asosiy guruhcha elementlari atomining yadrodan eng uzoqda turgan sirtqi qavatining s va r elektronlari, shuningdek, qo'shimcha guruhcha elementlarining sirtqi qavatidagi S – elektronlari va sirtqidan oldingi pog'onaning qisman d – elektronlaridir.

Vodorod bog'lanish – elektrmanfiyligi katta bo'lgan element atomi bilan boshqa molekuladagi vodorod atomi orasida vujudga keladigan ikkinchi darajali kimyoviy bog'lanishdir.

Vodorod ko'rsatgich – eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasining teskari ishora bilan olingan unli logarifmi vodorod ko'rsatgich yoki rN deb ataladi. «Vodorod ko'rsatgich» tushunchasini 1909 yilda daniyalik kimyogar Syorensen kiritgan.

Vodorod elektrod – elementlarning standart elektrod potentsialini o'lchashda ishlatiladigan vodorod elektroddir. Bu qurilmadagi vodorod elektrodi sifatida ishlatiladigan platina plastinka yuza sathini kattalashtirish maqsadida g'ovakli platina bilan qoplangan bo'lib, u H^+ ionining konsentratsiyasi $1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ bo'lgan sulfat kislota eritmasiga tushirilgan bo'ladi. Elektrod tagidagi gaz holdagi tozalangan vodorod oqimi yuboriladi, erkin holdagi vodorod va eritmadagi N^+ orasida muvozanat holat yuz beradi, bunda molekulyar vodorod atomar holga o'tishini platina elektrod amalga oshiradi.

Gazlar zichligi – bir gaz muayyan hajmi massasining xuddi shunday hajmdagi ikkinchi gaz (usha sharoitlarda olingan) massasiga nisbati birinchi gazning ikkinchi gazga nisbatan zichligi deyiladi.

Gamma nur (γ – nur) – zaryadsiz zarracha bo'lib, xuddi rentgen nuriga o'xshab elektr magnit to'lqin xossasiga ega. U juda qalin metall plastinkasidan ham o'tadi. U elektr maydonida og'maydi. O'zining tabiati jihatidan yorug'lik nurlariga o'xshaydi, lekin to'lqin uzunligining juda kichikligi bilan undan farq qiladi.

Guruh – elementlarning davrlar bo'yicha taqsimlanishi natijasida vertikal yo'nalishda bir – biriga o'xshash elementlar oilasining vujudga kelgan qatoridir.

Geterojen sistema – fizikaviy yoki kimyoviy xossalari jihatidan o'zaro farq qiladigan va bir – biridan chegara sirtlari 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 sirtlari 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.

Geterojen 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.

Gidratlanish – erishda erituvchi bo'lgan suv molekularining eruvchi modda molekulari bilan birikishidir. Bunda unchalik barqaror bo'lmagan birikmalar hosil bo'ladi.

Gipertonik eritmalar – konsentratsiya yuqori bo'lgan eritmaning osmotik bosimi katta bo'lgan eritmadir.

Gipotonik eritmalar – konsentratsiyasi kichik bo'lgan eritmalarining osmotik bosimi kam bo'ladi va ular gipotonik eritmalar deb ataladi.

Gidroliz darajasi – gidrolizlangan tuz molekulari sonining eritilgan tuz molekulari soniga bo'lgan nisbatidir.

Galvanik elementlar – kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantirish uchun xizmat qiladigan asboblardir. Ularning ishlashi metallarning boshqa metallarni ularning tuzlaridan siqib chiqarish reaksiyasiga asoslangan.

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 molekulari koordinatsion birikmalarda ligandlik vazifasini bajarsa, bunday birikmalarni akva – komplekslar deb ataladi.

Dipol sistema – miqdoriy jihatdan baravar va bir – biriga nisbatan maʼlum masofada joylashgan, qarama – qarshi elektr zaryadlaridan iborat sistemadir.

Dinamik muvozanat – muvozanat holatida toʻgʻri reaksiya ham, teskari reaksiya ham toʻxtamaydi, shu sababli bunday muvozanat harakatdagi yoki dinamik muvozanat deyiladi.

Diffuziya – bir modda zarrachalarining ikkinchi modda ichida taqsimlanishini taʼminlovchi jarayondir.

Dissotsilanish darajasi – ionlarga ajralgan molekular sonining umumiy erigan molekular soniga nisbatidir.

Yonish issiqligi – bir mol modda toʻliq yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdoridir.

Ionlar – atomlarning elektron yoʻqotishi yoki birtirib olishi natijasida hosil boʻladigan zarrachalardir.

Ionlanish energiyasi – atomdan elektronni ajratib olish va uni yadro taʼsir etadigan zonadan uzoqlashtirish uchun zarur boʻlgan energiya miqdoridir.

Ion bogʻlanish – ionlar orasida elektrostatik tortishuv tufayli vujudga keladigan kimyoviy bogʻlanishdir, uni elektrvalent bogʻlanish ham deyiladi.

Ionli birikmalar – ionlarning bir – biriga tortilish yoʻli bilan hosil boʻlgan birikmalardir, ularni geteropolyar birikmalar ham deyiladi.

Izotonik eritmalar – konsentratsiyasi oʻzaro teng boʻlgan eritmalarining osmotik bosimlari ham teng boʻladi, bunday eritmalar izotonik eritmalaridir.

Indikatorlar – rangi vodorod ionlarining konsentratsiyasiga qarab oʻzgaradigan moddalardir. Masalan, lakmus, fenolftalein, metilnarinj va nitrofenol eng koʻp ishlatiladigan indikatorlardir (indikator soʻzi lotincha «indico», yaʼni «koʻrsataman» soʻzidan olingan).

Izotoplar – bir elementning bir – biridan massasi jihatidan farq qiladigan atomlaridir. Elementning davriy sistemada keltirilgan atom massasi, uning turli izotoplari massalar sonining oʻrtacha qiymatidir. Bu qiymat ularning tabiatda tarqalishiga mos keladigan qilib, foiz hisobida olinadi. Masalan, xlor massasi 35 va 37 ga teng boʻlgan atomlardan iborat boʻlib, bunda ${}_{17}\text{Cl}^{35}$ izotop miqdori 75% va ${}_{17}\text{Cl}^{37}$ izotop 25% ni tashkil qiladi. Xlorning oʻrtacha atom massasi 35,45 ga teng

Izobarlar – massalar soni bir – biriga teng boʻlgan turli elementlar atomlaridir. Yadro zaryadi bilan farq qiladigan, ammo massasi bir xil boʻladigan 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 boʻlgan turli – tuman moddalarni, ularning tarkibi, tuzilishi, xossalari va oʻzgarishlarini, shuningdek bu oʻzgarishlarda sodir boʻladigan xossalarni oʻrganadigan fandir.

Kimyoviy oʻzgarishlar – kimyoviy reaksiyalar ham deyiladi, ularda dastlabki moddalardan, yaʼni xom ashyodan boshqa tarkibga va boshqa xossalarga ega boʻlgan mahsulotlar olinadi.

Kimyoviy ekvivalent – elementning bir massa qism vodorod va 8 massa qism kislorod bilan birika oladigan yoki shularga almashina oladigan miqdoridir.

Katod nurlari – elektrodlar kavsharlangan shisha nayda havo so'rib olinsa va unga yuqori kuchlanishli elektr quvvati ulansa, katodda nur tarala boshlaydi. Bu nurlar katod nurlaridir.

Kichik davrlar – bitta qatordan tashkilotgan 1... davrlardir.

Katta davrlar – juft va toq qatorlardan tashkil topgan 4...7 davrlardir.

Kovalent bog'lanish – umumiy (o'zaro bog'laydigan) elektron juftlarning hosil bo'lishi natijasida vujudga keladigan kimyoviy bog'lanishdir.

Kimyoviy termodinamika – kimyoviy jarayonlarda har xil turdagi energiyalarning bir – biriga aylanishini o'rganadigan sohadir.

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 molekullari bor kristallardir.

Kristallizatsiya suvi – kristallgidratlar tarkibiga kiradigan suvdur.

Krioskopiya – kimyoda eritmaning muzlash shartlarini o'rganuvchi bo'limdir.

Kuchli elektrolitlar – 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 – molekullari 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 hookazo) 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.

Kompleks (koordinatsion) birikmalar – shunday birikmani, uning molekuli yoki ioni markaziy ion yoki atomga ega bo'lib, buni bir necha ion yohud molekularlar ya'ni ligandlar qurshab turadi. kompleks birikmalar hatto eritmalarda ham mustaqilligini saqlab qolishga intiladi, ionlarga ham dissotsilanadi.

Kation kompleks – markaziy ionining musbat zaryadi uni qurshab turgan ligandlar manfiy zaryadlari yig'indisidan ortiq bo'lgan komplekslardir.

Kompleks hosil qiluvchi – kompleks birikma tarkibidagi ionlardan biri bo'lib, markaziy o'rinni egallovchi musbat zaryadli iondir.

Le – Shatele printsip – kimyoviy muvozanat holatidagi sistemaga tashqaridan ta'sir etilib, uning biror sharoiti o'zgartirilsa, sistemada o'sha tashqi ta'sirni kamaytirishga intiladigan jarayon kuchayadi.

Murakkab moddalar – turli xil elementlarning atomlaridan hosil bo'lgan moddalardir.

Molekula – ayni modda tarkibini va kimyoviy xossalarini ifodalovchi eng kichik zarrachadir. Molekulalarning o'zaro jipslashishi natijasida «molekulyar tuzilishli» moddalar hosil bo'ladi.

Massa atom birligi – 1961 yilda atom massasining birligi qilib uglerod izotopi ^{12}C atom massasining $1/12$ qismiga teng bo'lgan massa atom birligi (m.a.b.) qabul qilingan.

Mol – moddaning 0,012 kg uglerod izotopi ^{12}C da necha atom bo'lsa, tarkibida shuncha struktura birliklar (molekula, atom, ion, elektron va boshqalar) bo'ladigan miqdoridir.

Molyar massa – modda massasining moddaning miqdoriga nisbatiga teng kattalikdir.

Molyar hajm – modda hajmining shu moddaning miqdoriga nisbatidir. Normal sharoitda turli gazlarning 1 moli 22,4l ga teng hajmni egallaydi.

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.

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 molyallik – 1 kg erituvchida erigan moddaning mollar soni bilan ifodalanishidir.

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.

Nisbiy atom massa – elementning tabiiy izotoplar tarkibidagi atomi o'rtacha massasining uglerod 12S atom massasining 1/12 qismi nisbatiga teng kattaligidir.

Nisbiy molekulyar massa – moddaning tabiiy izotoplar tarkibidagi molekulasini o'rtacha massasining uglerod atomi ^{12}C massasining 1/12 qismi nisbatiga teng qiymatidir.

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.

Nuklonlar – yadro tarkibidagi proton va neytronlarning umumiy nomidir. Bu ikki xil zarrachalar deyarli bir xil massaga ega bo'lib, u taxminan bir uglerod birligiga teng. Massalar soni nuklonlarning umumiy sonini, ya'ni ayni element atom yadrosidagi proton va neytronlar sonini bildiradi.

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.

Oddiy moddalar – bitta elementning atomlaridan hosil bo'lgan moddalardir.

Pnevmatik kimyo (gazlar kimyosi) – gazlarga oid ishlar, tajribalar, kuzatishlar, xulosalar. Uning asoschisi gollandiya olimi Van Gelmont bo'lib, gazlarga va bijg'ish jarayoniga oid ko'p ishlarni bajargan.

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 kislotalarning angidridi kelib qo'shilgan mahsulotlardir. $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ polikislotalardir, 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.

Sigma bog'lanish (σ – bog'lanish) – o'zaro birikuvchi atomlar orasida bitta valent chiziq bilan tasvirlanadigan yaka bog'lanish hosil bo'lganida, elektron bulutlar usha atomlarning yadro markazlariga eng yaqin to'g'ri chiziq bo'ylab bir – birini qoplasa, bunday turni sigma bog'lanish deb ataladi.

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 molekulalari bilan ta'sirlanish jarayonidir.

Suvning ion ko'paytmasi – suvdagi vodorod ionlari bilan gidroksid konsentratsiyalarini 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 shveysar 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.

Fizikaviy kimyo – moddalar tarkibi, tuzilishi va ularda kechadigan o'zgarishlarni fizika qonun qoidalari asosida o'rganadigan fandır.

Faza – geterogen sistemaning boshqa qismlaridan chegara sirtlari bilan ajralgan gomogen qismidir.

Element – yadrosining musbat zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turidir.

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.

Erituvchi – o'z agregat holatini eritmaga o'tkazadigan moddadir.

Eritmaning konsentratsiyasi – eritmaning yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki ma'lum hajmida erigan modda miqdoridir.

Erigan moddaning massa ulushi – erigan modda massasining eritmaning umumiy massasiga nisbatidir.

Eritmaning titri – eritmaning 1 millilitridagi erigan moddaning mass miqdoridir.

Eruvchanlik – moddaning u yoki bu erituvchida erish hususiyatidir. Qattiq modda erituvchiga tushirilganda uning ionlari yoki molekulari qutbli erituvchi molekulari bilan ta'sirlashishi natijasida erish jarayoni boshlanadi. Ayni moddaning ma'lum haroratda 100g erituvchida erib to'yingan eritma hosil qiladigan massasi uning eruvchanlik koeffitsenti yoki eruvchanligi deb ataladi.

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.

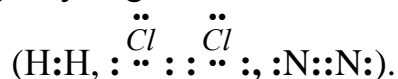
Elektroliz – qizdirib suyuqlantirilgan elektrolit yoki uning suvdagi eritmasi orqali elektr oqimi o'tganda sodir bo'ladigan oksidlanish – qaytarilish jarayonidir.

Elektron – elementar zarracha bo'lib, juda kichik manfiy zaryadlangan zarrachadir. Uning massasi vodorod atomining massasidan 2000 marta kichikdir.

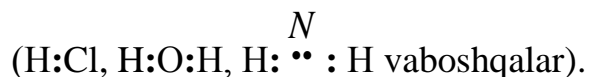
Energiyaning minimumga intilish printsiipi – unga binoan, qobiqchalarning elektron bilan to'lib borishi qobiqcha energiyasining kattalashib borishi tartibida amalga oshadi.

Yadro reaksiyalari – atom yadrolarining elementar zarrachalar bilan va bir – biri bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida o'zgarishidir.

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.

Qo'sh elektr qavat – plastinka o'z tuzi eritmasiga tushirilganda, plastinka sirtidan ionlar eritmaga o'tib plastinka manfiy zaryadlangan, uning yaqinidagi eritma esa musbat zaryadlanadi. Natijada bunday sistemada metall plastinkasi bilan eritma orasida qarama – qarshi zaryadga ega bo'lgan qavat hosil qilishiga sababchi bo'lgan hodisa yuz beradi.

O'zgarmas bosimdagi issiqlik effekti – o'zgarmas bosimda olib borilgan reaksiyada ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdoridir. U Q_p bilan belgilanadi.

O'zgarmas hajmdagi issiqlik effekti – o'zgarmas hajmda olib borilgan reaksiyada ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdoridir. Uning issiqlik effekti Q_v bilan belgilanadi.

Hosil bo'lish issligi – oddiy moddalardan bir mol birikma hosil bo'lganida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdoridir.

Harorat koeffitsenti – harorat har 10^0C ga ko'tarilganda reaksiya 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 kristalinimikroskop 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 borilayotganligini ko'rsatadigan aniqlanadigan modda yoki ionning minimal miqdori.

Topilish minimumi-modda yoki ionning muayyan shartsharoitlarda 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-bueritilgan moddaning umumiy konsentratsiyasi (C).

Muvozanat konsentratsiya-bu eritilgan modda ma'lum shaklining konsentratsiyasi [].

Aktivlik-bu effektiv konsentratsiya (a), 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 kirishuvchimoddalar 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.

Molyar qism (γ)-ayni bir forma konsentratsiyasi berilgan elementning eritmada 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 oluvchizarra (protolitik nazariya bo'yicha).

Amfiprotlar-proton oluvchi va beruvchi zarralar (protolitik nazariya bo'yicha).

Material balans tenglamasi-berilgan element yoki guruhning hamma shakllari konsentratsiyalari yig'indisi, shu element yoki guruhning 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 eritmaları, yoki ko'p protonli kislota tuzlari aralashmasidir.

Bufer sig'imi-1 l bufer eritmaning n i ko'pi bilan bir birlikka o'zgarishi uchun unga qo'shish mumkin bo'lgan muayyan konsentratsiyali (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 molekulalar 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.

Konsentratsion barqarorlik konstantasi-modda tabiati, eritmaning harorati va ion kuchiga bog'liq bo'lgan hosil bo'lish muvozanat konstantasi.

Hosil bo'lish funktsiyasi-ligandning kompleksga bog'langan qismi konsentratsiyasining metall ioni umumiy konsentratsiyasiga 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'sir bilan suv, ammiak, H_2S 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 komponentlarinialohida 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 qiyineruvchan 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'paytmasi-kam eruvchan birikma erigan qismining dissotsilanmagan holda bo'lgandagi eruvchanlik ko'paytmasi.

Shartli eruvchanlik ko'paytmasi (EK)-kam eruvchan birikma kationi hamma shakllari yig'indi konsentratsiyalarining shu birikma anioni hamma shakllari yig'indi konsentratsiyalari ko'paytmasi.

Gomogen sistema-bir jinsli sistema.

α -koeffitsient-yonaki reaksiya koeffitsienti (yonaki reaksiyalarning EK ga ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsient).

Ekspress analiz-tez bajarilishi kerak bo'lgan analiz

Vizual metod-asboblardan foydalanmay ko'z bilan ko'rib natija olish

Gravimetrik analiz-analizlanuvchi moddani tarozida tortib,uning massasini aniqlash


Absolyut xato-aniqlanayotgan moddaning xaqiqiy qiymati bilan analizda olingan natijaning farqi.

Nisbiy xato-absolyut xatoning qiymatini aniqlanayotgan moddaning haqiqiy qiymatiga nisbati.

Tortim-analiz uchun tarozida aniq tortib olingan namunaning miqdori.

Suyuqlantirish-analizga olingan modda kislotaga yoki asoslarda erimasa ba'zi quruq tuzlar yordamida qizdirib, eriydigan holda keltirilishi.

ILOVALAR



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

$\text{Кислота} \leftrightarrow \text{Асос} + \text{H}^+$
 $\text{A} \leftrightarrow \text{B} + \text{H}^+$

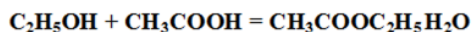
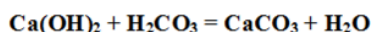
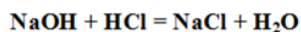
АЙТИМ ЭРИТУВЧИЛАРНИНГ
рН ХАРАКТЕРИСТИКАСИ

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		

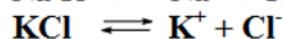
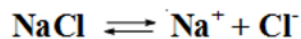
Гурuh номери	Катионлар	Гурuh reagentи	Гурuh номери	Анионлар	Гурuh reagentи
I	K ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺	Гурuh reagentи yo'q	I	SO ₄ ⁻² ; SO ₃ ⁻² ; S ₂ O ₃ ⁻² ; CO ₃ ⁻² ; PO ₄ ⁻³ ; AsO ₄ ⁻³ ; AsO ₃ ⁻² ; BO ₂ ⁻² ; B ₄ O ₇ ⁻² ; SiO ₃ ⁻² ; C ₂ O ₄ ⁻² ; Cr ₂ O ₇ ⁻² ; F ⁻	BaCl ₂ kuchsiz ishqoriy muxit, tuzlar suyultirilgan (BaSO ₄ dan tashqari) kislotalarda eriydi
II	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			
II	Cl ⁻ ; Br ⁻ ; J ⁻ ; S ⁻² ; CN ⁻¹ ; CNS ⁻ ; BrO ₃ ⁻ ; ClO ⁻⁴ - ClO ⁻	Nitrat kislota ishtirokida AgNO ₃	II		
III	NO ₃ ⁻ ; NO ₂ ⁻ ; CH ₃ COO ⁻ ; MnO ₄ ⁻	Yo'q	III		

Neytrallanish

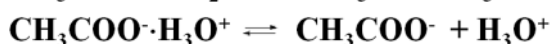
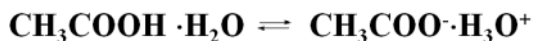
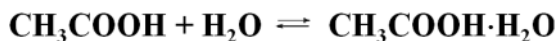
- Eritma tarkibida pH va OH lar soni teng bo'lsa muxit neytrallanish sodir bo'ladi va bu hodisa neytrallanish deyiladi.



Ionoforlar



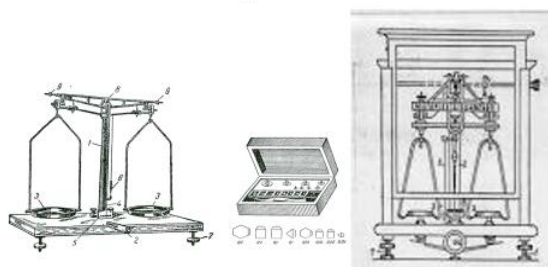
Ionogelarlar



• Miqdoriy analiz qilingan moddalarning miqdoriga qarab bir nechta (makro-, yarimmikro-, mikro-, ultramikro-) b'ulnadi. Ularning nazariy asoslari avvalgidek, lekin idishlar, pipetkalar, tarozilari boshqacha b'uladi

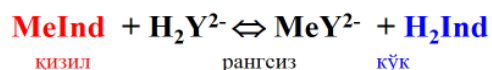
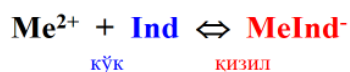
Метод	Намуна миқдори мг	Эритма ҳажми (газ) мл	Аниқланадиган модда миқдори мг
1. Макро-	> 100	>10 (>100)	>10 ⁻¹
2. Яриммикро-	100-10	10-1 (2-10)	10 ⁻¹ -10 ⁻²
3. Микро-	10-1	1-10 ⁻¹	10 ⁻³

Тарози



Texnik 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 ҲАВВАРИШИ МЕХАНИЗМИ

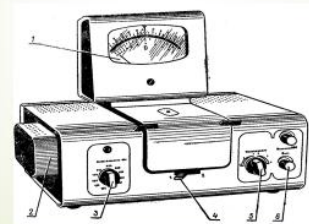


Аниқ модда	Ind	pH	Ind ранги	MeInd ранги
Ca ²⁺	калькон карбон кислота	pH > 12	мовий	қизил-сапсар
Mg ²⁺	эриохром қора Т	pH < 6,3 6,3-11,6 pH > 11,6	қизил кўк сарик	қизил
Pb ²⁺ , Zn ²⁺ , Bi ³⁺	ксиленол оранж	2 < pH < 6,4 pH > 6,4	сарик қизил-сапсар	қизил
Al ³⁺ , Zn ²⁺	дитизон	pH < 6,3	Яшил-кўк	қизил-сапсар

ОКИСИДЛАНИШ - ҚАЙТАРИЛИШ ИНДИКАТОРЛАРИ

Индикатор	Ind _{ок} ранги	Ind _{ред} ранги	E°, [H ⁺]=1 моль/л, В
Дифениламин	кўк-сапсар	рангсиз	+ 0,76
Фенилантранил кислотаси	қизил сапсар	рангсиз	+1,08
o-фенантролин-Fe ²⁺ комплекс (ферроин)	оч-мовий	қизил	+1,06
o,o'-дифениламин-дикарбон кислота	кўк-сапсар	рангсиз	+1,26
Дифениламиназо-сульфон кислота	қизил сапсар	рангсиз	+0,84

КФК-2 ва КФК-3 9та нурфилтрга эга бўлиб, 315-980 нм оралиқдаги барча тўлқин узунликлардаги нурнинг ютилишини ўлчашга имкон беради. Бу асбоблар билан суспензияларнинг, эмульсияларнинг ва коллоид эритмаларнинг нурни тарқатиш интенсивлигини ҳам ўлчайди



Фотометр КФК-ЗКМ



Спектрофотометр ПЭ-4100УФ



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

«TASDIQLAYMAN»
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
_____ D.Xolmatov
«__» _____ 2023 yil

**ANALITIK, FIZKOLLOID VA BOKIMYO
FANINING**

O'QUV DASTURI

1-kurs uchun

Bilim sohasi: 800000 - Qishloq, o'rmon, baliq xo'jaligi va veterinariya
Ta'lim sohasi: 810000 - Qishloq xo'jaligi
Ta'lim yo'nalishi: 60812200 - O'simlikshunoslik (gulchilik)

Namangan – 2023

Fan/Modul kodi ANFKBKB1104	O'quv yili 2023-2024	Semestr 1	ECST-Kreditlar 4	
Fan/Modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Xaftadagi dars soatlari 1-semestr - 4 soat	
1	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Analitik, fizkolloid va biokimyo	48	72	120
I. Fanning mazmuni				
<p>Fanni o'qitishdan maqsad – Analitik kimyo fan asoslarini, sifat va miqdor analiz usullarini, kation va anionlarning xususiy reaksiyalari, zamonaviy fizik va kimyoviy analiz usullari, moddaning gaz, suyuq va qattiq holatlari, ularning bir biriga o'tishida kimyoviy bog'lanish, kimyoviy termodinamika, kinetika va kataliz, sorbsiya hodisalarini tahlilda qo'llanilishi, dispers sistemalar va ularning sinflanishi, kolloid eritmalarini olinishi va tozalash usullari, ularning optik, molekulyar kinetik va elektrokinetik xossalari, kolloid zarrachalarning tuzilishi haqidagi mitselyar nazariya, suspenziya, emulsiya, ko'piklar, aerezollar va ularning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi, uglevodlar, lipidlar va ularning sinflanishi, peptid va oqsillar, nuklein kislotalar, fermentlar va vitaminlar biokimyosini amaliyotga tadbiiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – Tuproq tarkibi va ozuqa moddalarning tarkibini tahlil etish, kimyo fanlaridan olgan bilimlarini kimyoviy preparatlardan va pestisidlardan tog'ri va samarali foydalanishda qo'llash, moddaning agregat holatlari, ularning bir-biriga o'tishida kimyoviy bog'lanish, kinetik va kataliz, sorbsiya hodisalarini tahlilda qo'llanilishi, kolloid eritmalarini olinishi va tozalash usullari va ularning xossalari, barcha tirik organizmlarda homda o'simlik organizmlarida kechadigan biokimyoviy jarayonlarni o'rgatishdan iboratdir.</p>				
II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)				
II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:				
1-mavzu. Analitik kimyo fani asoslari. Sifat analiz usullari. Analitik reaksiyalarni o'tkazish usullari.				
<p>Analitik kimyo fani asoslari. Sifat tahlil usullari. Mikro, yarimmikro, makro va ultramikro metodlar. Sifat tahlilda ishlatiladigan reaktivlar, idishlar va asboblari. Analitik reaksiyalarning o'tkazish usullari, sezgirligi va yo'nalganligi. Analitik reaksiyalar-ionli reaksiyalardir. Kationlarning analitik guruhlariga bo'linishi. Analitik kimyoni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.</p>				
2-mavzu. Kationlarning birinchi va ikkinchi guruhini xususiy reaksiyalari. Bufer eritmalar. Eruvchanlik ko'paytmasi.				
<p>Kationlarni guruhlariga ajratish, guruh reagentlari. Birinchi analitik guruh kationlari. Birinchi guruh kationlarning xususiy reaksiyalari va ularning quruq tuzlari alangani bo'yashi. Kationlarning ikkinchi analitik guruhi. Ikkinchi guruh kationlarning xususiy reaksiyalari. Bufer eritmalar. Eruvchanlik ko'paytmasi. Birinchi va ikkinchi guruh kationlari birikmalarining</p>				

biologik ahamiyati.

3-mavzu. Kationlarning uchunchi va to'rtinchi analitik guruhiga umumiy tavsif va ularning xususiy reaksiyalari. Tuzlar gidrolizi. Kompleks birikmalar.

Kationlarning uchunchi analitik guruhi. Tuzlarning gidrolizi, sifat tahlildagi roli va qo'llanilishi. Gidrolizm kuchaytirish yo'llari. Asoslarning amfoterligining kationlarning ochilishda qo'llanilishi. Kationlarning uchunchi analitik guruhiga umumiy tavsif va birikmalarining biologik ahamiyati. Guruh reagentining ta'siri. Uchunchi guruh kationlari aralashmasi analizi.

Kationlarning to'rtinchi analitik guruhiga umumiy tavsif. To'rtinchi analitik guruh reagenti. Mis va kumush guruhchasi. Har bir kationlarning xususiy reaksiyalari. Koordinatsion birikmalar (va organik reagent birikmalarining) analitik kimyoda o'rni va ro'li.

4-mavzu. Anionlarning umumiy tavsifi va guruhlariga bo'linishi. Tarkibi noma'lum moddaning tahlili.

Anionlarning umumiy tavsifi, ularni guruhchalarga bo'linishi. Birinchi, ikkinchi, uchunchi guruh anionlarining sifat tahlili. Anionlar aralashmasini tahlili. Birinchi, ikkinchi va uchunchi guruh anionlarining biologik ahamiyati. Tarkibi noma'lum moddaning tahlil. Moddalarni quruq holda va eritmada ham bo'lib-bo'lib va sistemali analiz qilish.

5-mavzu. Miqdoriy va hajmiy tahlil usullari. Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari. Titrlangan va standart eritmalar.

Miqdoriy tahlil. Miqdoriy tahlilning mohiyati. Tortma tahlil. Tortma tahlilning mohiyati va uning usullari. Tuproqdagi namlik miqdorini aniqlash. Tuproq tarkibidagi mikroelementlarni aniqlash. Fizik-kimyoviy tahlil usullarini qishloq xo'jaligida qo'llanilishi.

Hajmiy tahlil. Hajmiy tahlilning nazariy asoslari. Eritmalarining konsentratsiyasini ifodalash usullari Standart ishchi eritmalar. Titrlangan va standart eritmalar. Titrlash jarayoni. Titrlashda ekvivalent nuqtani topish. Hajmiy analizda qo'llaniladigan Indikatorlar. Hajmiy tahlildagi hisoblashlar. Neytrallanish usuli. Neytrallanish usulining mohiyati. Alkalimetriya, permanganometriya, yodometriya xromometriya taxlil usullari. Eritmalarining normalligi va titrini aniqlash. Hajmiy tahlil usullarini qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Fizik-kimyoviy tahlil usullari.

6-mavzu. Fizik kimyo fani. Moddalarning agregat holatlari. Eritmalar termodinamikasi. Elektrokimyo. Eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi.

Fizik kimyoning vujudga kelishi va rivojlanishi. Bu fanning xalq xo'jaligi va qishloq xo'jaligidagi roli va ahamiyati. Moddaning gaz holati. Moddalarning suyuq agregat holati. Suyuqliklarning sirt tarangligi, osmotik bosimi, yuqori molekulyar birikmalarining eritmalarini qovushqoqligi. Moddalarning qattiq agregat holatlari, amorf holati, molekulyar, ionli va atoin kristal panjara xosil qiluvchi moddalar. Plazma xolati va unga hos fizik xususiyatlar. Turli agregat holatdagi moddalarni bir - biriga o'tishi va kimyoviy bog'lanishi.

Elektrokimyo. Eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi. Elektr o'tkazuvchanlikka ta'sir etuvchi omillar. O'ta suyultirilgan elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi,

7-mavzu. Kolloid kimyo fani. Kolloid eritmalarining olinishi va tozalash usullari.

Kolloid kimyo fanining rivojlanish tarixi. Dispers sistemalar va ularning sinflanishi. Dispers sistemalar: suspenziya, emulsiya va aerazollar. Kolloid birikmalar, ularning olishi. Kolloid eritmalarning olinish usullari va tozalanishi. Dispergatsiya, kondensatsiya, peptizatsiya usullari. Kolloid eritmalarni tozalash usullari: dializ va elektrodializ, ultrafiltrlash.

8-mavzu. Kolloid sistemalarning molekulyar kinetik, optik va elektr xossalari.

Kolloid zarrachalarning tuzilishi haqidagi mitsellyar nazariya. Kolloid sistemalarning optik xossalari. Faradey-Tindal effekti, uni ultramikroskopda, nefelometrda, elektron mikroskopda foydalanilishi. Kolloid eritmalarning molekulyar-kinetik xossalari. Sedimentatsion muvozanat. Donnaning membrana muvozanati. Kolloid sistemalarning elektrokinetik hossalari. Elektroosmos va elektroforez.

9-mavzu. Kolloid eritmalarni barqarorligi va koagulyatsiyasi. Yuqori molekulyar birikmalar.

Kolloid eritmalarning barqarorligi va kolloid sistemalar holatining o'zgarishi. Liafob va liafil kolloidiar. Koagulyatsiya. Elektrolitlar ta'siridan koagulyatsiya mexanizmi. Shultse-Gardi qoidasi. Gellar va ularning xossalari. Yuqon molekulyar birikmalar xossalari

10-mavzu. Biokimyo fanining nazariy asoslari. Uglevodlar.

Biokimyoning nazariy asoslari, biokimyoning tarixi va sohalari. Uglevodlar, ularning sinflanishi. Monosaxaridlar, tuzilishi va xossalari. Optik izomeriyasi. Disaxaridlar, ularning gidrolizlanishi, qaytariladigan va qaytarilmaydigan disaxaridlar. Polisaxaridlar tuzilishi va xossalari. Kraxmalni to'liq gidrolizlanishi va unga sifat reaksiyalari.

11-mavzu. Aminokislotalarning olinishi va kimyoviy xossalari. Oqsillar va peptidlar. Oqsil strukturasi va denaturatsiyasi. Geterosiklik birikmalar.

Peptidlar, polipeptidlar, oqsillar va ularning biologik roli. Oqsil molekulasining birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturasi. Oqsillarning fizikaviy va kimyoviy xossalari ularning tuzilishi xususiyatlari va tarkibiy qismi. Oqsil va aminokislotalarni ozuqadagi roli. Oqsillarni tarkibiy qismi, ularni to'qima va organlardagi miqdori. Oqsillarning organizmdagi ahamiyati. Oqsil molekulasining tuzilishi. Oddiy va murakkab oqsillar. Oqsillarning ajratib olish va ularni birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalari. Oqsillarning fizik va kimyoviy xossalari

Geterosiklik organik birikmalar. Geterosiklik birikmalarning sinflanishi. Besh va olti a'zoli geterohalqali, bir va bir necha getero atom tutgan geterohalqali birikmalar, bir va ikki halqali geterohalqali birikmalar. Pirrol. Piridin. Pirimidin va purin asoslari. ularning tabiatda uchrashi. tuzilishi, porftrinlar va nuklein kislotalar hosil qilishdagi roli. Nukleoproteinlar va ularning almashinuvi. Nukleo-proteinlar va ularning tuzilishi. Nuklein kislotalari. RNK va DNK ning birlamchi, ikkilamchi strukturasi. RNK ning turlari. Nuklein kislotalarining me'da-ichak yo'llarida parchalanishi vaso'rilishi. DNK biosintezi. Ko'p xujayrali organizmlarning har xil xujayralaridagi DNK lamining aynan o'xshashligi. RNK biosintezi DNK matritsa sifatida transkripsiya-informatsiyani DNK dan RNK ga o'tkazuvchi xossalari. Ribosomal, transport va matritsa RNK lari.

12-mavzu. Vitaminlarni sinflanishi va kimyoviy tarkibi. Yog'da suvda eruvchi vitaminlar. Fermentlarning sinflanishi.

Vitaminlar. Vitaminlar haqidagi ta'limotning rivojlanish tarixi. Vitaminlarni muhim

biologik aktiv moddalar sifatida ta'riflash. Vitaminlar klassifikatsiyasi va nomenklaturasi.

A - grupp vitaminlari (retinollar). tuzilishi va ularning xossalari, tabiiy manbalari. Vitamin A ni karotinlarning asosi biologik ob'ektlardagi miqdori. D - vitaminlari (kalseferol) tuzilishi tabiiy manbalari. Raxit. osteodistrofiya kasalliklarida kalsiy va fosforning ahamiyati. E - vitamini (tokoferol), ularning tuzilishi va xossalari. Vitamin B₁ (tiamin), uning tuzilishi va xossalari. Biologik roli, tabiiy manbalari. Polinevit (beri-beri). Vitamin B₂ (riboflavin) tuzilishi, xossalari, tabiiy manbalari, biologik roli. Vitamin B₃ (nikotin kislota va nikotinamid), uning tuzilishi, biologik rol Pellagra. B₆ (vitaminlari (piridoksin, piridoksal, piridoksamin), ularning tuzilishi, xossalari. biologik roli. Vitamin B₁₂ (kobalamin) uning tuzilishi, xossalari, biologik va kofermentlik roli. Makrotsitar anemiya. Biotin (vitamin H) uning tuzilishi, xossalari, tabiiy manbalari, kofermentlar hosil qilishdagi ishtiroki.

Fermentlarning sinflanishi. Fermentlarning tasir etish mexanizmi. Fermentlar haqida umumiy tushuncha. Ularning kimyoviy tabiati. Bir va ko'p komponentli fermentlar. Ularning ta'sir etish mexanizmi. Fermentlarni ajratib olish usullari.

II.2. MA'RUZA MAVZULARINING TAQSIMLANISHI		
№	Mavzular	Soati
1	Kationlarning uchunchi va to'rtinchi analitik guruhiga umumiy tavsif va ularning xususiy reaksiyalari. Tuzlar gidrolizi.	2
2	Anionlarning umumiy tavsifi va guruhlariga bo'linishi. Tarkibi noma'lum moddaning tahlili.	2
3	Miqdoriy va hajmiy tahlil usullari. Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari. Titrlangan va standart eritmalar.	2
4	Fizik kimyo fani. Moddalarning agregat holatlari. Eritmalar termodinamikasi. Elektrokimyo. Eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi.	2
5	Kolloid kimyo fani. Kolloid eritmalarining olinishi va tozalash usullari.	2
6	Kolloid sistemalarning molekulyar kinetik, optik va elektr xossalari.	2
7	Kolloid eritmalarini barqarorligi va koagulyatsiyasi. Yuqori molekulyar birikmalar.	2
8	Biokimyo fanining nazariy asoslari. Uglevodlar.	2
9	Aminokislotalarning olinishi va kimyoviy xossalari. Oqsillar va peptidlar. Oqsil strukturasi va denaturatsiyasi. Geterosiklik birikmalar.	2
10	Vitaminlarni sinflanishi va kimyoviy tarkibi. Yog'da suvda eruvchi vitaminlar. Fermentlarning sinflanishi.	2
11	Kationlarning uchunchi va to'rtinchi analitik guruhiga umumiy tavsif va ularning xususiy reaksiyalari. Tuzlar gidrolizi.	2
12	Anionlarning umumiy tavsifi va guruhlariga bo'linishi. Tarkibi noma'lum moddaning tahlili.	2
Jami:		24

III. LABORATORIYA MASHG'ULOTLAR TAQSIMOTI

1-mavzu. Laboratoriya mashg'ulotlarda ishlash texnika-xavfsizligi qoidalari.
Laboratoriyada ishlatiladigan asboblardan va xavfsizlik texnika qoidalari bilan tanishish.

2-mavzu. Kationlarning birinchi guruhiga xususiy reaksiyalar.
Birinchi analitik guruh kationlariga xos reaksiyalar.

3-mavzu. Ikkinchi va uchunchi analitik guruh kationlariga xususiy reaksiyalar.

Ikkinchi va uchunchi analitik guruh kationlariga xos reaksiyalar.

4-mavzu. Anionlarning xususiy reaksiyalari.

Anionlarning xususiy reaksiyalariga xos reaksiyalar.

5-mavzu. Tuproq tarkibidagi namlik miqdorini aniqlash.

Tuproq tarkibidagi namlik miqdorini aniqlash.

6-mavzu. Tuzlarning erish issiqligini aniqlash.

Tuzlarning erish issiqligini aniqlash.

7-mavzu. Neytrallanish reaksiyasini issiqlik effektini aniqlash.

Neytrallanish reaksiyasini issiqlik effektini aniqlash.

8-mavzu. Bufer eritmalar tayyorlash.

Bufer eritmalar tayyorlash. Bufer sig'imini aniqlash.

9-mavzu. Fe(OH)₃ zolining olinishi.

Fe(OH)₃ zolining olinishi.

10-mavzu. Fe (OH)₃ zolining kaogulyatsiyasiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish.

Fe (OH)₃ zolining kaogulyatsiyasiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish.

11-mavzu. Disaxaridlarga va kraxmalga xos tajribalar.

Disaxaridlarga va kraxmalga xos tajribalar.

12-mavzu. Oqsillarga xos tajribalar.

Oqsillarga xos tajribalar.

III. Laboratoriya mashg'ulotlari taqsimoti		
№	Mavzular	Soati
1	Laboratoriya mashg'ulotlarda ishlash texnika-xavfsizligi qoidalari.	2
2	Kationlarning birinchi guruhiga xususiy reaksiyalar.	2
3	Ikkinchi va uchunchi analitik guruh kationlariga xususiy reaksiyalar.	2
4	Anionlarning xususiy reaksiyalari.	2
5	Tuproq tarkibidagi namlik miqdorini aniqlash.	2
6	Tuzlarning erish issiqligini aniqlash	2
7	Neytrallanish reaksiyasini issiqlik effektini aniqlash.	2
8	Bufer eritmalar tayyorlash.	2
9	Fe(OH) ₃ zolining olinishi.	2
10	Fe(OH) ₃ zolining kaogulyatsiyasiga ta'sir etuvchi omillar.	2
11	Disaxaridlarga va kraxmalga xos tajribalar.	2
12	Oqsillarga xos tajribalar.	2
	Jami	24

IV. Mustaqil ish mavzulari	
1.	Kationlarni kislota asosli guruhlanishi
2.	Cho'kmalarni hosil bo'lishi va erishi
3.	Kompleks tuzlardan amaliyotda foydalanish
4.	Birikmalardan nitrat miqdorini aniqlash
5.	Neytrallanish usulini ho'jaligidagi ahamiyati
6.	Kimyoviy jarayonlar energetikasi
7.	Erishda bo'ladigan isissqlik hodisalari
8.	Gipotonik, gipertonik va izotonik eritmalar, ularning hayvon hayotidagi ro'li
9.	Fermentativ kataliz va uning qishloq ho'jaligidagi ahamiyati
10.	Kolloid eritmalarining elektrokinetik xossalari. Kumush yoditning mitsella tuzulishi
11.	Liofob va liofil kolloidlarning xossalari
12.	Tuproq kolloidlari haqida tushuncha
13.	To'yinmagan va aromatik karbon kislotalar
14.	Oksikislotalarning olinish usullari va optik izomeriyasi
15.	Mumlar tarkibi, hayvon organizmidagi vazifasi
16.	To'yingan va to'yinmagan yo'g kislotalar, olinishi va xossalari
17.	Uglevodlarning sinflanishi. Monosaxaridlar
18.	Di va polisaxaridlar
19.	Almashinadigan va almashinmaydigan aminokislotalar. Aminokislotalarning xromatografik usulda ajratish
20.	Fibrilyar va globulyar oqsillar
22.	Mineral moddalarning fizologik ro'li
25.	Antivitaminlar
26.	Mineral moddalarning fizologik roli.
27.	O'simliklar garmonlari.
28.	Suvning tabiiy ifloslanishi
29.	Suvdagi mikroorganizmlar
30.	Suv tarkibidagi mikroelementlarni aniqlash.

V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

Kimyo fanining asosiy maqsadi- kimyoning asosiy qonunlari asosida tushuncha berishdan iboratdir. Asosan amalitik kimyoning sifat hamda miqdoriy analizlar turlari, kimyoviy termodinamika, fazaviy muvozanatlar, eritmalar termodinamikasining nazariy masalalari va amaliyotga qo'llanilishi haqida tasavvurga ega bo'lishi, fanda yana eng muqimi kolloid sistemalarni sintez qilish yo'llari va tozalash usullarini, ularni xalq xo'jaligining turli soqalarida qo'llashni 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.

-kimyoviy termodinamika, fazaviy muvozanatlar, eritmalar termodinamikasi haqida tasavvurga ega bo'lishi, eng muqimi kolloid sistemalarni sintez qilish yo'llari va tozalash usullarini, ularni xalq xo'jaligining turli sohalarida qo'llashni o'rgatish, nazariyada olgan bilimlarini laboratoriyada kimyoviy reaksiyalar olib borish bilan, moddalarni sintez qilish, tabiatda bo'ladigan jarayonlarni fizik-kimyoviy qonunlarning nazariyalari va usullarini **bilishi va ulardan fondalana olishi**;

- kimyoviy qonunlarni va ularni kimyoviy jarayonlarga qo'llash, kimyoviy jarayonlar uchun muvozanat konstantalarini va termodinamik funksiyalarni hisoblash va reaksiya jarayonlarini tahlil qilish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.**

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 bilimni 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 (test) shaklida o'tkaziladi.

Talabalar semestrlar davomida fanga ajratilgan amaliy mashg'ulotlarda muntazam, har bir mavzu bo'yicha baholanib boriladi va o'rtachalanadi. Bunda talabaning amaliy mashg'ulot hamda mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida, to'laqonli bajarganligi, mashg'ulotlardagi faolligi inobatga olinadi.

Shuningdek, amaliy 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. A.S.Siddiqov, M.N.Mavlonova “Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo” Darslik. Toshkent, “Fan va texnika” nashriyot. 2019-yil.
2. Sh.P.Nurullayev. Fizikaviy kimyo (chet el o’quv adabiyotlari ma’lumotlari asosida to’ldirilgan va qayta ishlangan nashri). Darslik. - T.: Iqtisod-moliya, 2016. - 384 bet.
3. A.Abdusamatov, S. Zakirov, R. Ziyayev Fizik va kolloid kimyo. Darslik.- Toshkent – 2013. 224 bet
4. Sh.P.Nurullayev, H.S.Talipova va boshqalar. Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo (fizikaviy kimyo fanidan amaliy mashg’ulotlar). O’quv qo’llanma. 1-2 tomlar, -T., Navro’z. 2018. - 347 bet.
5. To’raqulov. “Biokimyo” Toshkent “Meditsina” 1996-yil.
6. Raymond Chang, Jonn W.Thoman, JR, Physical Chemistry for the chemical sciences, 2014, Universiry Science Books.

Qo`shimcha adabiyotlar

7. Крупнова Т.Г. Химия окружающей среды: Учебное пособие/ Под ред. Ю.И. Сухарева.– Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2004. – Ч. 1. – 37 с.
8. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия: Учебник.– 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Медицина, 1998.– 704 с
9. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488b.

Axborot manbalari

10. <http://www.chemistry>
11. <http://www.chem.msu.su;>
12. <http://www.xumuk.ru>

Namangan davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan

- “Noorganik kimyo” kafedrasining 2023-yil, -avgustdagi -sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqqa tavsiya etilgan.
- Tabiiy fanlar fakulteti kengashining 2023-yil, -avgustdagi -sonli majlisida ma’qullangan va tasdiqqa tavsiya etilgan.
- NamDU O’quv-uslubiy kengashining 2023-yil, -avgustdagi -sonli majlisida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

Fan /Modul uchun mas’ul:

A.A.Nodirov NamDU, Noorganik kimyo kafedrası katta o`qituvchisi

Taqrizchi:

Y.R.Toshmatov - Noorganik kimyo kafedrası o`qituvchisi dotsenti.

NamDU o‘quv-uslubiy boshqarma boshlig‘i

X. Mirzaaxmedov

Tabiiy fanlar fakulteti dekani

A. Baratov

Noorganik kimyo kafedrası mudiri

T. Sattarov

Tuzuvchi

A.A.Nodirov

TESTLAR

No	Test topshirig'i	To'g'ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
1.	Qanday birgalashib cho'kishni cho'kmani yuvish orkali yo'qotish mumkin?	*Adsorbtsiyani.	Okklyuziyani	Izomorfizmni	Adsorbtsiyani va okklyuziyani.
2.	Kristall cho'kmalarni qanday filtrlar yordamida filtrash mumkin?	*Oddiy filtrlar-«okklyuziyali»	Kulsiz filtrlar-«okklyuziyali»	Kulsiz filtrlar-«qizdirishli»	Oddiy filtrlar -«okklyuziyali»
3.	Dekantatsiyaning mohiyatini ko'rsating.	*Cho'kma ustidagi suyuqlikni to'kish.	Yuvish jarayoni	Cho'ktirish jarayoni	Kayta cho'ktirish jarayoni
4.	Cho'kuvchi shakldan tortma shaklga qizdirish yuli bilan o'tish jarayonining tugashi qanday aniqlanadi?	*500 ⁰ C gacha qizdirilgandan so'ng	700 ⁰ C gacha qizdirilgandan so'g	Tortma shakl massasi o'zgarmay kolganda	Tortma shakl massasi o'zgaruvchan bo'lib kolgandan
5.	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
6.	Gravimetrik analizda analitik faktorning matematik ifodasi	$F = mM_A/nM_B$	$F = mM_B/nM_A$	$F = mM_B/nM_B$	$F = nM_B/nM_A$
7.	Analiz qilinuvchi namunada aniqlanuvchi komponentning foiz miqdorini hisoblash formulasini ko'rsating.	$q(\%) = aF100/w$	$q(\%) = aF$	$q(\%) = aF100w/v$	$q(\%) = aF100p$
8.	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
9.	Titrlash deganda nimani tushunasiz?	*Aniqlanuvchi modda eritmasini.	Aniqlanuvchi modda bilan reaksiyaga kirishuvchi ishchi eritmani	Titrlash paytida hosil bo'ladigan eritmani	Indikator eritmasini
10.	Neytrallash metodi negizini qaysi reaksiya tashkil etadi?	*Oksidlanish kaytarilish reaksiyasi	Kam eruvchi birikma hosil qilish reaksiyasi	Neytrallash reaksiyasi	Kompleks birikmalar bo'lish reaksiyasi.
11.	Redoksimetriyada qo'llaniluvchi reaksiya.	*Oksidlanish kaytarilish reaksiyasi	Kam eruvchi birikma hosil qilish reaksiyasi	Neytrallash reaksiyasi	Kompleks birikmalar hosil bo'lish reaksiyasi
12.	Cho'ktirib titrlash metodida reaksiyalarning qaysi turi qo'llaniladi?	*Oksidlanish kaytarilish reaksiyasi	Kam eruvchi birikma bo'lish reaksiyasi	Neytrallash reaksiyasi	Kompleksi birikmalar hosil bo'lish reaksiyasi
13.	Cho'ktirib titrlashning qaysi usulida indikator ishlatilmaydi?	*Mor usulida.	Gey-Lyussak usulida.	Folgard usulida.	Fayans usulida.
14.	Kompleksonometrik titrlash metodida ishlatiladigan reaksiyalar turi?	*Oksidlanish kaytarilish reaksiyasi	Kam eruvchi birikma bo'lish reaksiyasi	Neytrallash reaksiyasi	Kompleks birikma bo'lish reaksiyasi
15.	Komplekson-III nomi to'g'ri ko'rsatilgan javobni aniqlang.	*Nitrittriatsetat kislota.	Etilendiamin tetraatsetat kislota.	Ikki natriyli etilendiamin tetraatsetat kislotasining nordon tuzi	Etilendiamin tetraatsetat kislota natriyli tuzi.
16.	Titrlashning o'rin olish usuli qanday holatlarda qo'llaniladi.	*To'g'ridan to'g'ri tirlash 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 miqdorini aniqlash imkoni bo'lganda.
17.	Foiz kontsetratsiya nima?	*100 gramm suvda erigan moddani grammlar miqdori	100 millilitr suvda erigan moddaning massasi	100 g erituvchida erigan moddaning grammlar miqdori	100 g eritmada erigan moddaning grammlar miqdori.
18.	Titrlashning neytrallash usulida ishlatuvchi standart moddalarga qo'yilgan talablar?	*Doimiy tarkibga ega bo'lib havoda oksidlanmasligi kerak.	Suvda kam eruvchan bo'lishi kerak	Doimiy tarkibga ega bo'lib havoda oksidlanishi mumkin.	Gigroskopik bo'lishi kerak.
19.	Oksidlanish-kaytarilish	*Juftliklarning	Elementlar	Qabul qilingan yoki	Oksidlanish

	reaktsiyasining muvozanat konstantasini hisoblashda qaysi kattalikdan foydalaniladi?	standart oksidlanish kaytarilish potentsiyalari qiymatidan.	elektromanfiyligidan	berilgan elektronlar sonidan.	darajalaridan
20.	Kompleksonlarni o'rganishga kim va qachon asos solgan?	*Shvartsenbax, 1936 y	Shvartsenbax, 1945 y	Chugaev, 1906 y	Chugaev, 1936 y
21.	Qanday moddalar komplekslanadiki?	*Kompleks birikmalar	Ichki kompleks birikmalar	Aminopolikarbon kislotalar hosilalari	Karbon kislotalarning o'rta tuzlari.
22.	Trilon-B metal ionlari bilan qanday nisbatda birikadi?	*Kationlar zaryadiga kura	I : I nisbatda	Kation radiusiga qarab har xil nisbatda	Kation zaryadi va radiusiga ko'ra har xil nisbatda
23.	Titrlashning kompleksometriya usulida ekvivalent nuqta qanday aniqlanadi?	*Fizik – kimyoviy usuli yordamida	Metalloxromindikatorlar yordamida	Alkalimetriya yordamida	Atsidimetriya yordamida
24.	Qanday modda eritmasi Raul va Vant-Goff tenglamasiga bo'y sinadi?	*Qant eritmasi;	Kuchli kislotalar eritmaları;	Osh tuzi eritmasi;	Natriy gidroksidi eritmasi.
25.	Genri qonuni qanday eritmalar uchun tegishli?	*Gazlarning suyuqliklardagi eritmasi uchun;	Yaxshi eruvchan moddalar eritmaları uchun;	Elektrolitlar eritmaları uchun;	Barcha eritmalar uchun.
26.	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
27.	Bir xil osmotik bosimga ega bo'lgan eritmalar qanday eritmalar deb ataladi?	* Izotonik;	Bufer;	Suyultirilgan;	Konsentrlangan.
28.	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.
29.	Qanday tenglama qattiq moddalarning suyuqliklarda eruvchanligiga tegishli?	*Shredner tenglamasi;	Shredner tenglamasi;	Klauzius tenglamasi;	Raul tenglamasi.
30.	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
31.	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
32.	Qaysi sharoitda reaksiyaning issiqlik effekti entalpiya o'zgarishi orqali aniqlanadi?	*O'zgarimas bosimda	O'zgarimas hajmda	O'zgarimas temperaturada	Izobar-izotermik jarayonda
33.	Laboratoriyada issiqlik effektini aniqlash uchun qanday asbobdan foydalaniladi?	* Kalorimetr.	Refraktometr.	Kolorimetr.	Kriometr.
34.	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.
35.	Jarayonning issiqlik effektini temperaturaga bog'liqligini qaysi qonundan aniqlanadi?	*Kirxgoff qonuni bo'yicha.	Kanovlov qonuni bo'yicha.	Gess qonuni bo'yicha.	Termodinamikaning birinchi qonuni bo'yicha
36.	Termokimyoda qanday tenglamalar interpolyasion tenglamalar deyiladi?	*Issiqlik sig'imini temperaturaga bog'liklik tenglamasi	Issiqlik effektini temperaturaga bog'liklik tenglamasi.	Termodinamikaning birinchi qonuni tenglamasi.	Issiqlik sig'imini tenglamasi.
37.	Ideal gazning kengayish ishi qanday sharoitlarda eng ko'p bo'ladi?	*Izobarik.	Izoxorik.	Izotermik.	Adiabatik.
38.	Ideal gazning kengayish ishi qanday sharoitlarda eng kam bo'ladi?	* Adiabatik	Izobarik.	Izotermik.	Izoxorik.
39.	Izobar-izotermik sharoitda bajarilayotgan ishni aniqlash	*Komponentlarning mollar sonini	Hajm o'zgarishi.	Temperaturani o'zgarishi.	Reaksiyaning issiqlik effektini o'zgarishi.

	uchun qanday kattalikdan foydalanish mumkin?	o'zgarishi.			
40.	Kinetik energiya qanday energiya tarkibiga kiradi?	*Ichki energiya.	Potensial energiya.	Doimiy energiya	Issiqlik.
41.	Tuzning erish issiqligi qanday jarayonlar issiqlik effektlaridan bog'liq bo'ladi?	*Kristallik panjaraning buzilishidagi energiya va gidratlanish issiqligidan.	Gidratlanish issiqligidan.	Kristallik panjaraning buzilishidagi issiqlik energiyasidan	Erituvchi xossalardan.

ANALITIK, FIZKOLLOID VA BIOKIMYO FANIDAN SAVOLLARI

42. Sifat analizi asosiy tushunchalari: analitik reaksiya, reagent, reaksiya seziluvchanligi, topilish minimumi, suyultirish chegarasi, bo'lib-bo'lib va sistematik analiz qilish.
43. Kationlarning kislotasiz sistemasi bo'yicha guruhlariga bo'linishi, guruh reagentlari, xususiy va spetsifik reaksiyalar.
44. Natriy, kaliy va ammoniy kationlari xususiy reaksiyalari va bu reaksiyalarning o'tish sharoitlari. Birinchi analitik guruh kationlari aralashmasi sistematik analizi metodikasi.
45. Kimyoviy laboratoriyada ishlash xavfsizlik texnikasi qoidalari.
46. Sifat analizini yarimmikro usulida ishlatuvchi kimyoviy idishlar va asboblari.
47. II analitik guruh kationlari elektron tuzilishi va xossalari.
48. I va II analitik guruh kationlari xususiy reaksiyalari.
49. II analitik guruh kationlariga guruh reagenti ta'siri.
50. Bo'lib-bo'lib va sistematik analiz qilish metodikalari. Ulardagi farqiyat, afzaliyat va kamchiliklar.
51. I va II kationlari aralashmasini sistematik analiz qilish metodikasi.
52. Eritma konsentratsiyalarini ifoda etish usullari: protsent, molyar, normal (ekvivalent) konsentratsiyalar va titr.
53. Makro-, yarimmikro- va mikroanaliz tushunchalarini sharhlang.
54. Birinchi analitik guruh kationlari qanday xususiyatlarga ega?
55. Sifat analizi nima bilan shug'ullanadi va uning vazifasi nimadan iborat?
56. Qanday reagentlar va reaksiyalar xususiy, guruh, spetsifik va selektiv reagentlar deb ataladi? Misollar keltiring.
57. Bo'lib-bo'lib va sistematik analiz qilish usullarida qanday farqlar bor?
58. Kaliy va natriy ionlarini aniqlovchi reagentlarni ko'rsating.
59. Natriy ionini kaliy digidroantimonat yordamida aniqlash reaksiyasini qanday muhitda o'tkazish mumkin?
60. Birinchi guruh kationlaridan qaysilarini bo'lib-bo'lib analiz qilish mumkin?
61. Ammoniy ioni qaysi kationlarni topishda halaqit beradi?
62. Ammoniy ionini og'ir metallar tuzlari yordamida qanday aniqlash mumkin?
63. Agar ammoniy kationini Nessler reaktivi yordamida topish reaksiyasida eritmaning hajmi 5 ml va suyultirish chegarasi 1:2000000 bo'lsa, ushbu reaksiyaning topilishi minimumini hisoblang.
64. Kislotasiz sistemasi bo'yicha ikkinchi analitik guruh kationlari qanday umumiy xossalarga ega?
65. Birinchi va ikkinchi analitik guruh kationlariga guruh reagenti ta'siri reaksiya tenglamalarini tuzing. Bunda qanday tashqi effektlari namoyon bo'ladi?
66. Ikkinchi guruh kationlaridan qaysi birining xloridi issik suvda eriydi?
67. Ikkinchi analitik guruh kationlaridan qaysi biri uchinchi analitik guruh reagenti bilan qisman eruvchan cho'kma hosil qiladi?
68. Qo'rg'oshin birikmalarining amfoter xossaga ega ekanligini reaksiya tenglamalari vositasida ko'rsating.
69. Uchinchi analitik guruh kationlari elektron tuzilishi va xossalari.
70. Kalsiy guruhi kationlari xususiy reaksiyalari.
71. Uchinchi analitik guruh kationlari aralashmasi sistematik analiz metodikasi.
72. Biokimyo qanday fan? Uning vazifasi nimalardan iborat?
73. Biokimyoni o'rganishdan maqsad?
74. Biooregulyatorlar va ularning organizmdagi vazifasi nimalardan iborat?
75. Bioorganik kimyoning boshqa fanlar bilan aloqasi?
76. Biokimyoning bugungi kundagi holatini lozim bo'lgan muammosi?
77. Biologik testlash deganda nimani tushunasiz?
78. Fermentlar va ularning organizmdagi vazifalari nimalardan iborat?
79. Bioorganik kimyoning hozirgi holatiga kelishiga xissa qo'shgan olimlar va ularning amalga oshirgan ishlari?
80. Hozirgi kunda O'zbekistonda bioorganik kimyo sohasida qo'lga kiritilgan yutuqlar nimalardan iborat?
81. Aminokislotalar qanday moddalar?
82. Aminokislotalarni nomlashda qanday nomenklaturalardan foydalaniladi?

83. Monoaminokarbon kislotalarning vakillarini sanang va formulasini yozing?
84. Kislota xossasiga ega bo'lgan kislotalar?
85. Asosli aminokislotalar?
86. Aromatik aminokislotalar?
87. Geterosiklik aminokislotalar?
88. Aminokislotalarda stereoizomeriya hodisasi?
89. Tabiatda qanday aminokislotalar uchraydi va ularning organizm uchun ahamiyati?
90. Almashinadigan aminokislotalar?
91. Almashinmaydigan aminokislotalar?
92. Aminokislotalarni tabiiy sintezlash usuli qanday?
93. Sintetik yo'l bilan aminokislota hosil qiling?