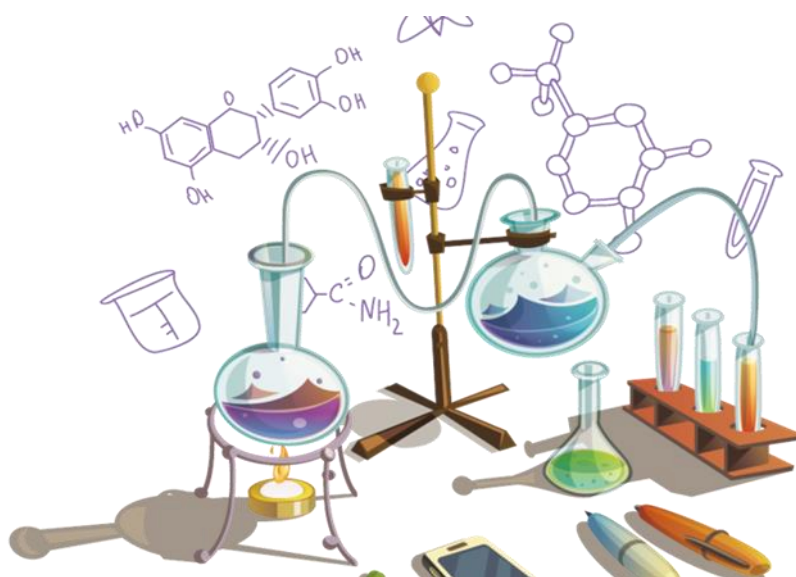


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI



***ANALITIK, FIZKOLLOID VA
BIOORGANIK KIMYO***

***fanidan 60810700- agrokimyo va agrotuproqshunoslik
yo'nalashi talabalari uchun***

laboratoriya ishlaridan uslubiy qo'llanma

GULISTON-2021

Mengliyev M., Yusupov B., Djurayev A.J, “Analitik, fizkolloid va bioorganik kimyo” fanidan agrokimyo va agrotuproqshunoslik ta’lim yo’nalashi talabalari uchun laboratoriya ishlaridan uslubiy qo’llanma. Guliston. 2021.

Ushbu o`quv uslubiy qo`llanma “Analitik, fizkolloid va bioorganik kimyo” fanidan agrokimyo va agrotuproqshunoslik ta’lim yo’nalashi talabalari uchun mo`ljallangan bo`lib, kimyo laboratoriyasida ishlash qoidalari, xavfsizlik texnikasi qoidalari, laboratoriya asbob uskunalari, kimyoviy idishlar, ulardan foydalanish tartib qoidalari, shuningdek analitik kimyo metodlari, sifat va miqdor analizi uslublari, fizik kimyoning asosiy qonunlari, ylarning amalda qo`llanilishi, kolloid eritmalar, ularning olinishi usullari, kaogulyasiyasi, molekulyar-kinetik va elektro kinetik xossalari, bioorganik kimyoning asosiy sinflariga kiruvchi uglevodlar, oqsillar, lipidlar, vitaminlar, fermentlarning olinishi va asosiy kimyoviy xossalarini o`rganish usullari bo`yicha laboratoriya mashg`ulotlarini o`z ichiga oladi, shuningdek, har bir mavzyga doir nazorat savollari kiritilgan.

Uslubiy qo`llanma “Analitik, fizkolloid va bioorganik kimyo” fanidan agrokimyo va agrotuproqshunoslik yo’nalashi talabalariga analitik, fizkolloid va bioorganik kimyoning nazariy asoslarini o`rganishida hamda laboratoriya va amaliy mashg`ulotlarni mustaqil ravishda bajara olish uchun zarur bo`lgan bilim va ko`nikmalarni shakllantirishda katta yordam beradi.

Taqrizchi: Abduraxmonova O`.Q.- Guliston davlat universiteti
kimyo kafedrası dotsenti, k.f.d.

Guliston davlat universiteti o`quv-metodik Kengashi tomoni (“__” ____
2021yil №__ - sonli bayonnoma) dan nashrga tavsiya etilgan.

KIRISH

Buyuk kimyogar olim D.L. Mendeleev kimyodan o'tkaziladigan tajribalar haqida quyidagi fikriarni aytgan: «Bu fanni o'rganishdagi mohirlik, tabiatga savol bilan murojaat qilish va uning javobini laboratoriya tajribalari va kitobiardagi nazariy tushunchalar hamkorligida eshita olish san'atidir».

Laboratoriya mashg'ulotlarida kimyodan tajribalarni bajarish, kimyo fanini o'rganishning eng zaruriy shartlaridan biridir. Ana shu maqsad yo'lida kimyoviy qonuniyatlarni chuqur o'rganish agronomiya sohasida qo'llaniladigan eng muhim oddiy va murakkab moddalarning xossalari bilan kimyoviy tajribalar orqali talabalar ongida nazariy o'quv materiallarini mustahkamlash vazifasini qo'yadi.

Ushbu o'quv qo'llanma agrokimyo va agrotuproqshunoslik yo'nalishida taxsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, u «Analitik, fizkolloid va bioorganik kimyo» fanining namunaviy o'quv dasturi asosida tuzilgan bo'lib, unda analitik, fizkolloid, bioorganik va biologik kimyoning boblaridagi mavzularidan laboratoriya ishlari tanlangan. Har bir laboratoriya ishi qisqacha nazariy qism, tajriba uchun kerakli bolgan jihozlar va reaktivlar ro'yxati, tajribalarni bajarish tartibi, mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlardan iborat. Laboratoriya mashg'ulotlari mavzularini tanlashda, agrokimyo va agroruproqshunoslik mutaxassisligining xususiyatlari alohida e'tibor qaratildi.

Mazkur o'quv qo'llanmani tuzishdan asosiy maqsad agrokimyo va agrotuproqshunoslik yo'nalishida tehsil olayotgan talabalarni o'quv uslubiy adabiyotlar bilan ta'minlashdan va amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan yetuk mutaxassislar tayyorlash ishiga hissa qo'shishdan iborat.

Laboratoriya ishi-1

TEXNIKA XAVFSIZLIGI VA KIMYO LABORATORIYALARIDA ISHLASH QOIDALARI, QO'LLANILADIGAN ASBOB VA MOSLAMALAR BILAN TANISHISH, TOROZIDA TORTISH.

Ajratilgan vaqt - 2 soat

Laboratoriyada ishlash qoidalari

Analitik, fizkolloid va bioorganik kimyodan laboratoriya ishlarini boshlashdan oldin talaba ayni laboratoriyada ishlash uchun ishlab chiqilgan havfsizlik texnikasi bilan tanishib chiqishi va mahsus jurnalga qo'l qo'yishi lozim.

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

1.2. Asosiy qoidalar

Kimyoviy laboratoriyada 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 quymaslik va uning uchun ajratilgan mahsus idishga quyish;

8. Reaktiv olingan zahotiy oq 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.

2. XAVFSIZLIK TEXNIKASI

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

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

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

3. Mo'rili shkafda ishlaganda uning eshikchasini balandligiga nisbatan 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’iyan man qilinadi.

6. Iflos idishda tajriba o‘tkazish man qilinadi.

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



Rasm. 1. 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 kislota suyuqligida 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 alanganuvchi moddalarni bir idishdan ikkinchi idishga solishda ochiq alangadan kamida uch metr uzoqlikda bajarish kerak.

18. Konsentrlangan nitrat kislota organik moddalarni alanganishiga 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 gorelkalarining 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'iy man qilinadi. Ular shisha idishda kerosin ostida saqlanishi kerakligini doimo yodda tutish kerak.

26. Yonuvchan suyuqliklar yoki boshqa moddalar alanganib ketsa, gaz gorelkasini, elektr asboblarini 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).

2.1. 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. Vodород 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, darxol 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. KIMYOVIY 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.

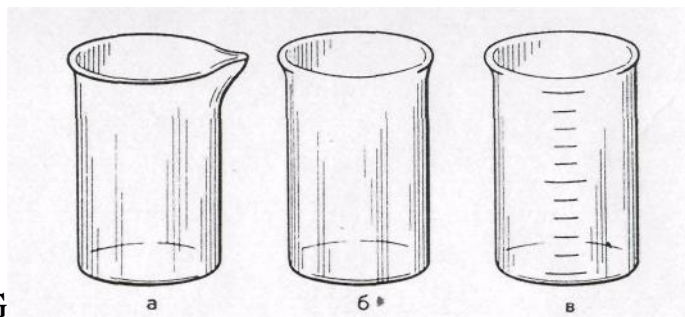
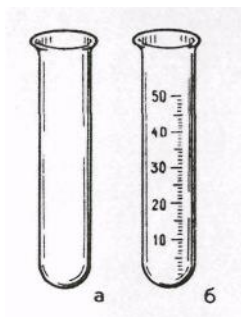
Eng yaxshi shisha pireks hisoblanadi. U kimyoviy va termik barqarorlikka ega, uning kengayish koeffitsiyenti kichik. Pireks shishasida 80% kremniy (IV) oksidi bor. Uning erish temperaturasi $Q620^{\circ}\text{C}$. Bundan yuqori temperaturalarda tajriba olib borish uchun kvars shishasidan yasalgan idishlardan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

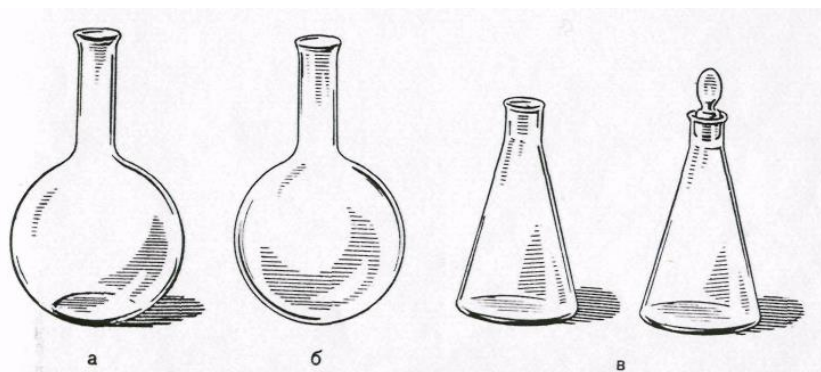
Oddiy va kalibrovka qilingan probirkalar oz miqdordagi reaktivlar bilan ishlashda qo‘llaniladi. Reaktivning egallagan hajmi probirka hajmining yarmidan ortmasligi kerak

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



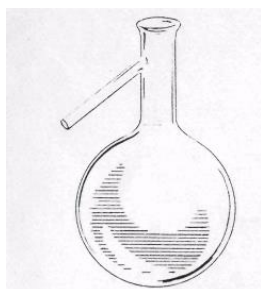
Rasm. 2. Probirkalar: a – oddiy; b – kalibrovka qilingan.
 Ris. 3. Kimyoviy stakanlar: a - burunchali; b – oddiy; v – kalibrovka qilgan.

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

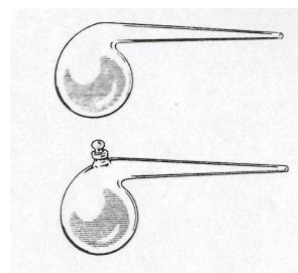


Rasm. 4. Kolbalar: a – tagi yassi; b – tagi dumaloq; v – konussimon.

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



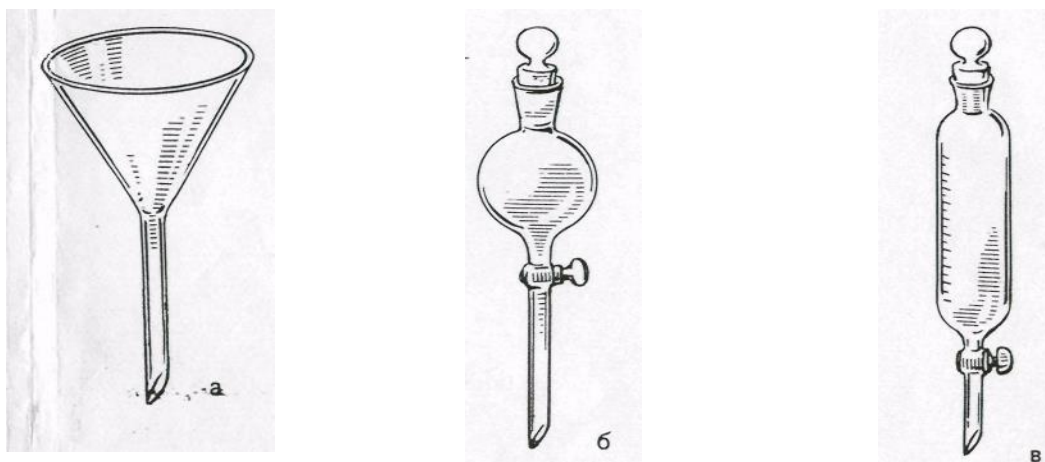
Rasm. 5. Vyursa kolbasi.



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

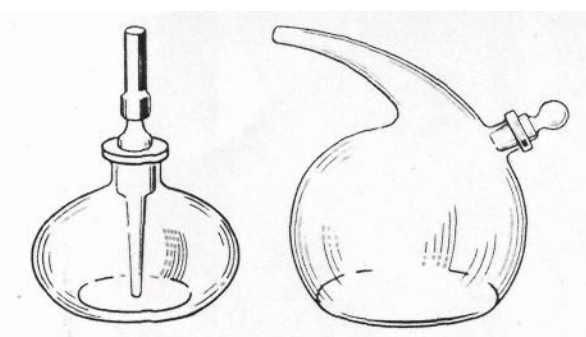
oz-oz miqdorda qo‘shishda; ajratkich voronkalar o‘zaro aralashmaydigan suyuqliklarni ajratishda ishlatiladi.



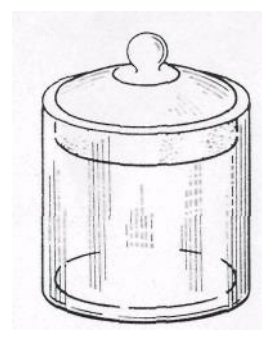
Rasm. 7. Voronkalar: a — kimyoviy; b — tomizgich; v - ajratkich.

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.

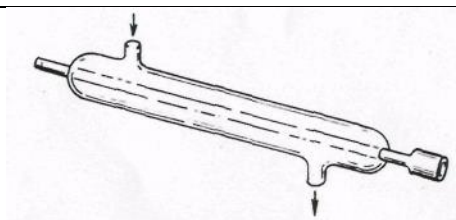
Soat shisha (rasm 10) qattiq moddalarni tortish uchun ishlatiladi.

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

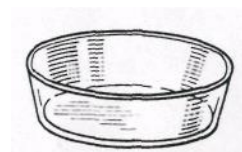
Shisha vannalar (rasm 12) gazlarni suv ostida yig‘ish uchun ishlatiladi.



Rasm. 10. Soat oynasi.



Rasm. 11. Suvli sovitgich.



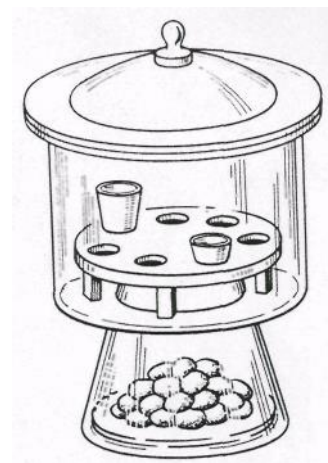
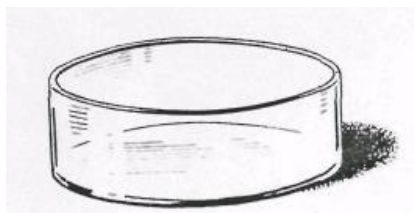
Rasm. 12. Shisha vanna.

Kristallizatorlar (rasm 13) eritmalardan 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 kislotasi, 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. Alonj.

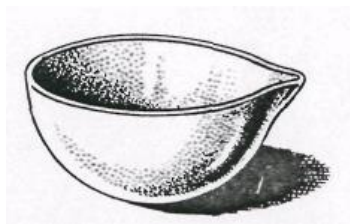
Rasm. 15. Eksikator.

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

Chinni tigellar (rasm 17) moddalarni qattiq qizdirish uchun qo'llaniladi. Qizdirilayotgan chinni tigellar chinni trubka kiygizilgan 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

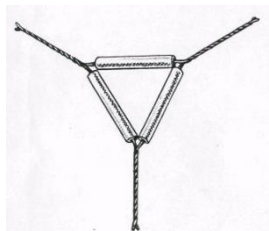
birdaniga solinmaydi, balki, 1G'3 qismini olib qolib, u bilan xovoncha va dastasining uchi yuvib tushiriladi.



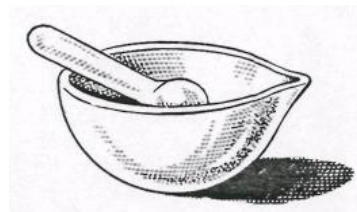
Rasm. 16. Chinni kosacha.



Rasm. 17. Qopqoqli chinni tigel.



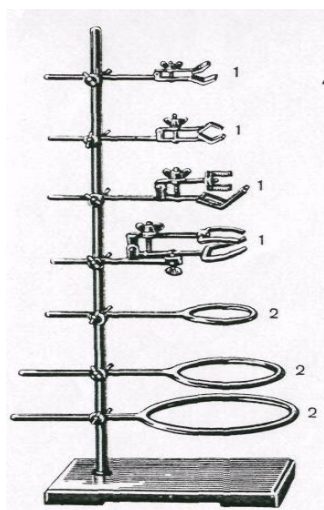
Rasm. 18. Chinni trubkali simli uchburchak.



Rasm. 19. Chinni xovoncha dastasi bilan.

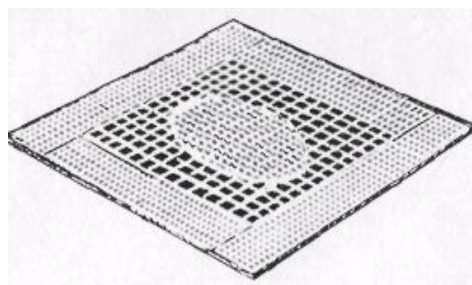
Plastmassa idishlar. Laboratoriyada polimer materiallaridan tayyorlangan idishlar ishlatiladi (polietilen, polipropilen, ftoroplast va b.). Kimyoviy barqaror bo'lishiga qaramay, ular issiqlikka chidamsizdir. Shuning uchun ular qizdirish kerak bo'lmagan hollarda ishlatiladi. Polietilendan voronkalar,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

Ish vaqtida idishlarni mahkamlash uchun temir shtativlar ishlatiladi (rasm 20). Shisha idishlar (stakanlar, kolbalar) qizdirilayotganda sinmasligi uchun asbest bilan qoplangan metall setka ustiga o'rnatiladi (rasm 21).



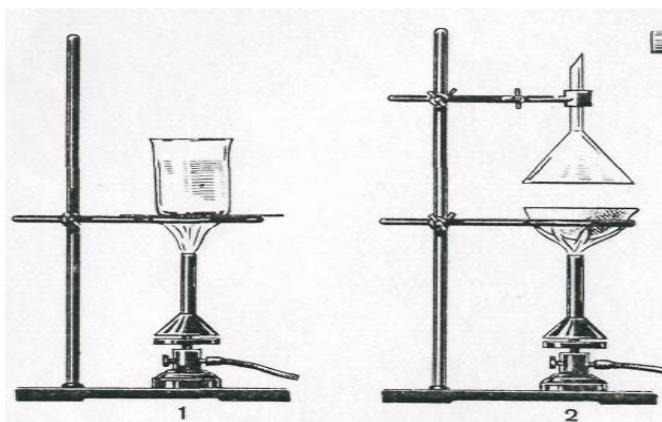
Rasm. 20. Laboratoriya shtativi

1 — panja; 2 — yumaloq panja.

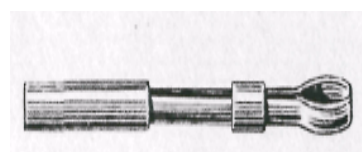


Rasm. 21. Asbest setkasi.

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



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

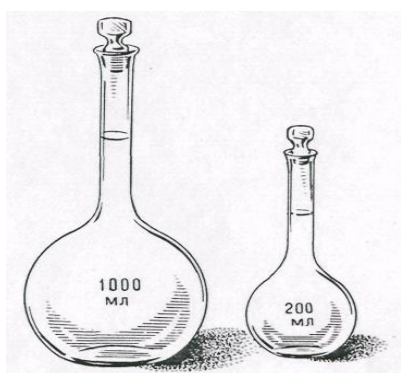


Rasm. 23. Qisqich

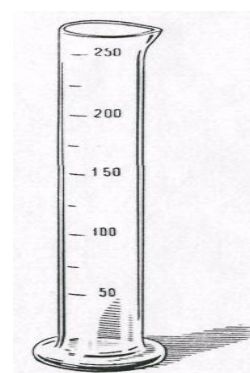
O'lchagich idishlar. Suyuqliklarni hajmini o'lchash uchun o'lchagich idishlardan foydalaniladi: o'lchagich kolbalar, silindrlar, menzurkalar, pipetkalar.

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

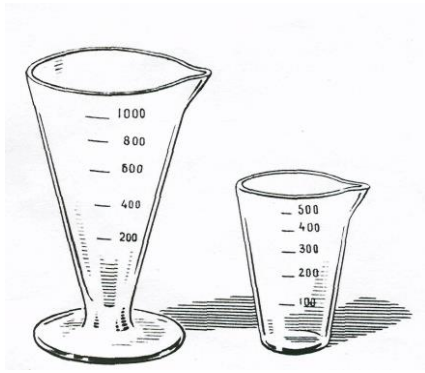
Kolbadagi qiymatlar necha ml suyuqlikka mo'ljallanganligini ko'rsatadi. O'lchagich kolbalarda yedirilgan qopqoqlari bo'ladi. Odatda ular 50, 100, 250, 500 va 1000 ml ga mo'ljallangan bo'ladi.



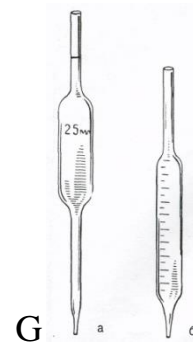
Rasm. 24. O'lchagich kolbalar.



Rasm. 25. O'lchagich silindr.



Rasm. 26. Menzurkalar.



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

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

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

Laboratoriyalarda foydalaniladigan eng zarur asboblardan biri-tarozndir. Chunki tarozi yordamida asbob va moddalarning massalari aniqlanadi M.V.Lomonosov 1748 yilda birinchi bulib tarozida foydalandi va moddalar massasining saqlanish qonunini kashf qildi.



Kimyo laboratoriyalarida hozirda, asosan, texnik-kimyoviy tarozi (2-rasm), “dorixona tarozisi” (3-rasm) hamda analitik dempfer tarozi (4-rasm) larid



4- r a s m. Analitik-dempfer tarozisi

foydalaniladi. Texnik-kimyoviy tarozida $\pm 0,01$ g ga, dempfer tarozida esa $\pm 0,0002$ g (0,2 mg) ga qadar aniqlik bilan tortish mumkin.

Juda aniq tortish qilinganda mikrotarozilardan ham foydalaniladi. Mikrotarozilar tashqi ta'sirlarga juda sezgir bo'lgani uchun termostatlangan maxsus xonalarda saqlanadi.

Tarozilarning tuzilishi. Texnik-kimyoviy va analitik tarozilarning asosiy qismi metall shayindan iborat. Shayinning o'rta qismiga bitta va ikki chekkasiga ikkita prizma o'rnatiladi. Prizmalar agat yoki yaxshi po'latdan yasaladi. O'rtadagi prizma tarozi ustuni ustidagi plastinkaga taqalib turadi. Ikki chekkadagi prizmalarga ilmoqlar osilib, ularga pallalar o'rnatiladi. Shuningdek, shayinga uzun ko'rsatkich o'rnatilib, u shayin gorizontol holatdan qaisi tomonga kanchaga

og'ganligini shkalada ko'rsatib turadi. Shayin gorizontal holatda bo'lganida ko'rsatkich nolni ko'rsatadi Tarozi ishlamay turganda uning shayini arretir yordami bilan ko'tarib qo'yiladi va prizmalarga yuk tushmaydi. Analitik tarozi oynali shkaf-g'ilof ichiga joylashtirilgan bo'ladi. Shkafning old tomonidagi eshigi yuqoriga ko'tarilib ochiladi. Uning ikki yon tomonida ham ikkita eshik bor, undan taroziga yuk va tosh qo'yishda foydalaniladi. Old eshik faqat tarozini tuzatish maqsadida ochiladi.



5- r a s m. Tarozi toshlari

Analitik tarozi bilan ishlaganda 50, 20, 10, 5, 2, 1 grammlari va 500, 200, 200, 100, 50, 20 va 10 mg li toshlardan foydalaniladi(5-rasm).

Texnik-kimyoviy tarozida bulardan ham yirikroq toshlardan foydalanish mumkin.

Tarozi toshlari tartib bilan «toshlar qutisi»ga joylangan bo'ladi. Ular qutidan qisqich – pintset yordamida olinishi va ishlatilganidan keyin yana o'z joyiga qo'yilishi lozim. Milligrammlari toshlarning pintset bilan siqib olinadigan «quloqlari» har doim o'ng tomonga qaratib qo'yilishi kerak.

TAROZIDA TORTISH QOIDALARI

1. Tarozi bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishga ruxsat etilmaydi.
2. Tarozi tortishdan avval uning to'g'ri ekanligiga ishonch hosil qilish kerak; buning uchun arretir dastasini (diskini) sekin, siltamasdan o'ngga burab, ko'rsatkich harakati kuzatiladi. Agar ko'rsatkichning nol nuqtaga nisbatan o'ng va chap tomonga harakat qilishi bir xil bo'lsa yoki bir-biridan yarim darajaga farq qilsa, uni «to'g'ri tarozi» deyish mumkin.

3. Agar tarozi muvozanat holatga kelmasa, uni qo'l bilan ushlab nolga keltirish yaramaydi, bunday holatda tarozi ostidagi maxsus vintlarni burab, tarozini gorizontal vaziyatga keltirish tavsiya etiladi.
4. Taroziqa issiq yoki iflos buyum yoki moddalarni qo'yish va toshlarni qo'l bilan olish mumkin emas; tosh o'ng pallaning o'rtasiga, tortiladigan modda tarozi chap pallasining o'rtasiga qo'yiladi. Tortiladigan modda to'g'ridan-to'g'ri pallaga qo'yilmaydi, bunda ma'lum bir idish, byuks, soat oynasi yoki qog'ozdan foydalanish kerak.
5. Taroziqa yuk va tosh qo'yishda, shuningdek ularni tarozidan olish vaqtida tarozi arretirda bo'lishi kerak. Aks holda prizmaning qirrasi tez eyilib, tarozining aniqligi kamayadi.
6. Tarozi pallasiga toshlarni ma'lum tartibda, eng og'iridan boshlab qo'yish va shu tartibda olish tavsiya hilinadi.
7. Bir tajribani ohirigacha bajarishda bitta tarozi va bitta qutichadagi toshlardan foydalanish tavsiya etiladi.
8. Tortish tugagandan keyin tarozining arretirini burab, g'ilofning eshigini berkitish zarur.

Laboratoriya ishi -2

I GURUH KATIONLARI ANALITIK REAKSIYALARI

Ajratilgan vaqt - 2 soat

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^+ , NH_4^+ , Li^+ kabikationlar kiradi; umumiy guruh reagenti yo`q.

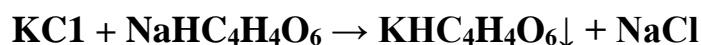
2.1. Birinchi guruh kationlarining reaksiyalari

Oltinchi analitik guruh kationlariga kaliy, natriy, ammoniy, litiy va magniy, shuningdek, rubidiy, seziy 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.

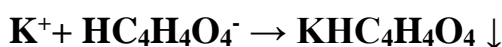
2.2. Kaliy kationining reaksiyalari

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 ioni oq kristal - kaliy gidrotartrat $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_4$ cho'kmasini hosil qiladi:



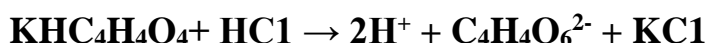
yoki reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:



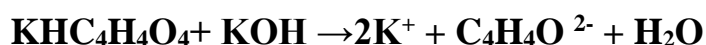
Vino kislota kuchsiz kislota ($pK_{a1} = 3,04$; $pK_{a2} = 4,37$)

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 kislotadan ko'ra kuchsiz bo'lgan ($pK_a=4,76$) sirka kislotada 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 kislotaga hosil qilib eriganligi uchun tekshiriladigan eritma muhiti neytralga yaqin ($pH=5-8$) bo'lishi lozim:



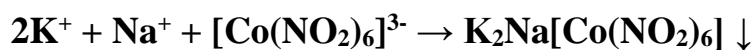
Muhit ishqoriy bo'lsa, suvda oson erib o'rta tuzlar hosil bo'ladi:



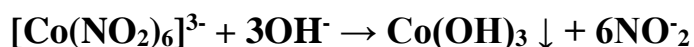
Muhiti kislotali eritmani oz miqdor o'yuvchi natriy yoki natriy atsetat ta'sirida, ishqoriy muhitli eritmani esa sirka kislotaga ta'sirida neytrallash mumkin. Kaliy gidrotartrat cho'kmasini hosil qilish vaqtida probirka sovuq suv oqimida ushlab turilib, uning devorlari shisha tayoqcha bilan ishqalab 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 $KNH_4C_4H_4O_6$ cho'kmasining kuchli va kuchsiz kislotalar hamda ishqorlarga bo'lgan munosabatini tekshirib ko'ring.

2. Natriy geksanitritokobaltat (III) ning $Na_3[Co(NO_2)_6]$ yangi tayyorlangan eritmasi neytral yoki kuchsiz kislotali muhitda kaliy ionini bilan sariq rangli kaliy-natriy geksanitritokobaltat cho'kmasini hosil qiladi:



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

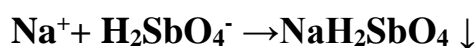
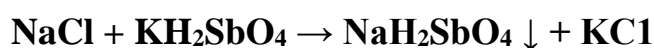
3. Alanga rangining bo'yalishi. Kaliy ionni gorelkaning rangsiz alangasini binafsha rangga bo'yaydi. Ko'p hollarda kaliy tuzlari ko'pincha natriy ionni bilan ifloslangan bo'lgani uchun amalda alanga rangi sariq bo'lishi mumkin. Bunday vaqt alangaga sariq rangni yutadigan ko'k shisha orqali qarash tavsiya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

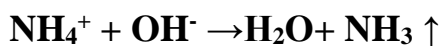
2. Alanga rangining bo'yalishi.

Natriy ionni gorelkaning rangsiz alangasini sariq rangga kiritadi. Reaksiyani yuqoridagi tartibda bajarang.

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.

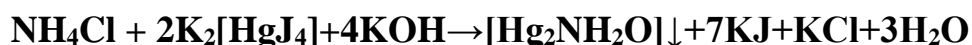
1. Ishqorlar (NaOH va KOH) ammoniy ionni qo'shib qizdirilganda ammiak gazi ajralib chiqadi:



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» - NH₄Cl 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'ozi o'rnatib, probirka suv hammomida qizdirilsa, lakmus qog'oz ko'karadi, bundan reaksiyaning sodir bo'lganligini ko'rasiz.

2. Nessler reaktivi (K₂HgJ₄+KOH) bilan ammoniy ionni oksodimerkuryodidning qizil-qo'ng'ir cho'kmasini hosil qiladi:



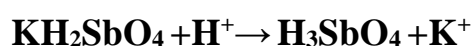
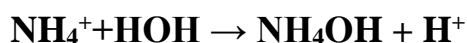
yoki ionli tenglama shaklida:



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:

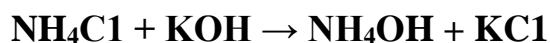


Ma'lum bo'lishicha, kaliy va natriy ionlarining reaksiyalari ammoniyning reaksiyalariga o'xshash bo'lib, u ammoniy ioni kaliy va natriyni topishga xalaqit beradi.

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



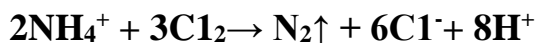
Bundan tashqari, ammoniy ionini yo'qotishda ammoniy tuzlarini ishqor eritmasi bilan qizdirish:



ammoniy nitrat yoki ammoniy dixromatning qizdirilgandagi disproporsiya:



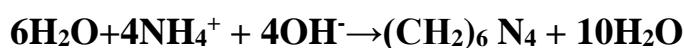
kuchli oksidlovchilar ta'siridan oksidlanish:



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



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



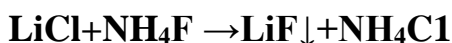
reaksiyalaridan foydalanish mumkin.

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 ammoniyni yo'qligini tekshirib ko'rasiz.

2.5. Litiy kationining reaksiyalari

Litiyning xlorid, nitrat va atsetatlari suvda yaxshi eriydi. Uni topish uchun suvda yaxshi eriydigan tuzlardan foydalanish mumkin.

1. Ammoniy yoki kaliy ftorid litiy ioni bilan oq amorf litiy ftorid cho'kmasi hosil qiladi:



Litiy ftorid cho'kmasi sekin cho'kadi. Bu reaksiya yordamida litiy aniqlash uchun MeF_2 tarkibli cho'kma hosil qiladigan magniy, mis (II), qo'rg'oshin (II) va boshqalar xalaqit beradi, birinchi guruhning qolgan kationlari cho'kma hosil qilmaganligidan litiy topishga xalaqit bermaydi. Reaksiya pH 9-10 bo'lganda amalga oshiriladi.

2. Kaliy geksatsianoferrat (III) urotropin ishtirokida sarg'ish-qizil rangli cho'kma - $\text{Li}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot \text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ hosil qiladi. Ammo magniy birikmalari bu reaksiya yordamida litiyni topishga xalaqit beradi.

3. 8-oksixinolin litiy ioni bilan qizil rangli eritma hosil qiladi.

4. Alanga rangining bo'yalishi. Uchuvchan litiy birikmalari rangsiz alangani qirmizi-qizil rangga (juda seziluvchan) bo'yaydi. Aralashmada natriy ioni bo'lganda natriyning sariq rangi litiy rangini niqoblaganligi uchun alanganing sariq rangni o'tkazmaydigan ko'k rangli yoki kobaltli shisha orqali kuzatish talab etiladi.

Nazorat savollari:

1. I-guruh kationlarning aralashmasini analiz qilishda ularning qanday xossalari e'tibor berish kerak ?
2. NH_4^+ kationi ishtirok etganda K^+ va Na^+ kationlari qanday aniqlanadi ?
3. Aralashmadan NH_4^+ kationini qanday yo`qotish mumkin ?

Laratoriya ishi – 3

II GURUH KATIONLARI ANALITIK REAKSIYALARI

Ajratilgan vaqt - 2 soat

Ishdan maqsad: II 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;

HCl, H_2S , NaOH, NH_4OH , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, HCOH, MnSO_4 yoki MnCl_2 , SnCl_2 , HNO_3 , Na_2HPO_4 , NH_4Cl , Na_2CO_3 , H_2SO_4 , K_2CrO_4 , KJ va I guruh kationlarining eruvchan tuzlari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: II guruh kationlariga Ag^+ , Hg_2^{2+} va Pb^{2+} kationlari kiradi, guruh reagenti xlorid kislota bo`lib, kam eruvchan xloridlarni hosil qiladi.

Ikkinchi guruh kationlarining reaksiyalari

Ikkinchi analitik guruh kationlari qatoriga kumush, simob (I), qo'rg'oshin (II), mis (I), oltin (I) va talliy (I) ionlari kiradi. Ular guruh reagenti - xlorid kislota

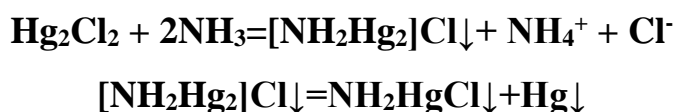
ta'siridan xloridlar hosil qilib cho'kadi. I guruh kationlarining xromat, dixromat, manganat, permanganat va geksanitritokobaltlari rangli birikmalardir. Kumush ionimng rangli birikmalarjdankumush arsenat (qojig'ir), arsenit, bromid, yodid, florid, fosfat karbonat va geksatsianoferrat (III) (sariq), xromat, dixromat, nitroprussid (qlzil),oksid, sulfid (qo'ng'ir) analitik ahamiyatga ega.Simob (I) ionining bromid, florid, karbonat (sariq) va yodidlari (yashil) muhimdir. Qo'rg'oshinning rangli birikmalari orasida yodid (oltinsimon sariq), sulfid (qora-qo'ng'ir), xromat (sariq) va dixromatlari (qizil) ahamiyatli.

Bu ionlar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchilik xossalari namoyon qilib, kumush ionni kumush, simob (I) ionni simob metallarigacha qaytariladi. Simob (I), qo'rg'oshin (II), mis (I), talliy (I) va oltin (I) ionlari yuqori valentli birikmalarigacha oksidlanadi.

Guruh reagentining ta'siri

Ikkinchi guruh kationlarini boshqa guruhlar kationlaridan ajratishda ularning guruh reagenti - xlorid kislotasi yoki eruvchan xloridlar bilan bo'ladigan reaksiyalaridan foydalaniladi. Bunda tegishli kationlarning xloridlari hosil bo'lib cho'kadi.

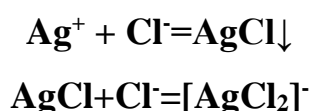
Kumush ionni hosil qiladigan oq rangli kolloid birikma yorug'lik ta'siridan sekin-asta oldin binafsha, keyin qora rangga bo'yala boshlaydi (parchalanish). Uning bu xossasidan oq-qora rasm olishda foydalaniladi. Kumush xlorid kuchli kislotaning tuzi bo'lganligi uchun nitrat va sulfat kislotalarning suyultirilgan eritmalarida erimaydi, shunga qaramay, ammiak va ammoniy tuzlarida kompleks hosil qilib eriydi. Ammiakat kompleksining hosil bo'lishi kumush xloridni simob (I) xloriddan ajratishda ishlatiladi, chunki bu sharoitda Hg_2Cl_2 ammiak ta'siridan qiyin eriydigan oq rangli $[NH_2Hg_2]Cl$ kompleks birikma hosil bo'ladi. Bu kompleks birikma beqaror bo'lganligi uchun parchalanib, qora rangli $(NH_2HgCl+Hg)$ cho'kma hosil qiladi:



Kumushning hosil bo'lgan ammiakat kompleksi kislotalar ta'siridan parchalanadi. Bu maqsadda nitrat kislotanigina ishlatish, xlorid va sulfat

kislotalarni qo'llamagan ma'qul, chunki ular tarkibidagi xlorid va sulfat ionlar kumush ioni bilan oq rangli cho'kmalar hosil qiladi. Kompleks ionning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan kumush va eritmadagi xlorid ionlari o'zaro ta'sirlashib, kumush xlorid cho'kmasining tushishiga olib keladi.

Kumush ioni ortiqcha xlorid ioni ta'siridan qisman dixloroargentat kompleksini hosil qilib erib ketishi ham mumkin:

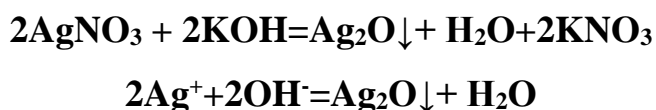


Hg_2Cl_2 cho'kmasi ortiqcha xlorid ioni ta'siridan kompleks hosil qilib erishi mumkin. Shuning uchun beshinchi grupp kationlarining xloridlarini cho'ktirishda ortiqcha HCl qo'shishdan saqlanish darkor.

Kumush kationining reaksiyalari

Kumush ioni suvli eritmalarda rangsiz, uning nitrati, ftoridi, perxlorati suvda yaxshi eriydi.

1. O'yuvchi ishqorlar - NaOH va KOH eritmalaridan bir necha tomchisiga 2-3 tomchi AgNO_3 eritmasiga tomizilsa, qo'ng'ir rangli Ag_2O cho'kmasi hosil bo'ladi:

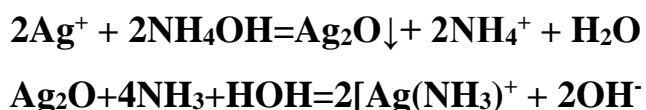


Cho'kma HNO_3 va ortiqcha NH_4OH da ham eriydi:

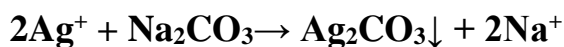


Cho'kmani ammiakda eritish vaqtida eritmaga albatta ammoniy tuzlaridan biri qo'shilishi kerak, aks holda oson portlaydigan kumush azid Ag_3N hosil bo'lishi mumkin.

2. Ammiak eritmasi kam miqdorda qo'shilganda kumush ioni bilan oldin qo'ng'ir rangli Ag_2O cho'kma hosil qiladi. Keyin bu cho'kma mo'l ammiakda kompleks hosil qilib erib ketadi: .

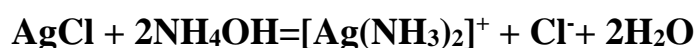


3. Natriy yoki kaliy karbonat ta'siridan kumush ioni kumush karbonat cho'kmasini hosil qiladi:



4. Xlorid kislotaning 3-4 tomchi eritmasi 3-4 tomchi AgNO_3 eritmasiga qo'shilsa, oq rangli AgCl cho'kmasi hosil bo'ladi: $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$
 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$

AgCl cho'kmasining suyultirilgan kislotalarda erimasligini biz yuqorida ko'rsatib o'tgan edik. Cho'kmaga 5-6 tomchi NH_3 eritmasi qo'shilganda, cho'kma kompleks hosil qilib erib ketadi. Olingan eritmaga HNO_3 ta'sir ettirilganda kompleks parchalanib, yana AgCl cho'kmasi hosil bo'ladi:

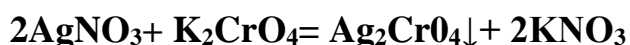


5. Vodород sulfidning 3-5 tomchi eritmasi 2-3 tomchi AgNO_3 eritmasiga aralashtirilganda, qora rangli Ag_2S cho'kma tushadi:



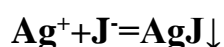
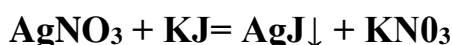
Cho'kma HCl va H_2SO_4 da erimaydi, 2 N HNO_3 da esa eriydi.

6. Kaliy xromat 2-3 tomchi AgNO_3 eritmasiga shuncha miqdorda tomizilsa, qizil rangli Ag_2CrO_4 cho'kma hosil bo'ladi:



Cho'kma CH_3COOH da erimaydi, NH_4OH va HNO_3 da eriydi.

7. Kaliy yodidning 3-4 tomchi eritmasi 2-3 tomchi AgNO_3 eritmasiga qo'shilca, sarg'ish cho'kma hosil bo'ladi:

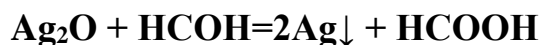
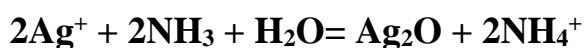


Cho'kma NH_4OH da erimaydi, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ da yaxshi eriydi. Huddi shunday reaksiya bromidlar ta'sirida ham kuzatiladi.

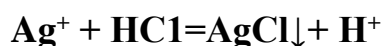
8. Kumush ionini metalgacha qaytarishda turli qaytaruvchilardan foydalaniladi.

1. Formaldegid yoki boshqa aldegid ta'sirida qaytarish uchun xromli aralashma yordamida yog'lardan tozalangan probirkaga 4-5 tomchi kumush tuzi eritmasi solinib, unga 1 0-1 2 tomchi suv qo'shib suyultiriladi.

So'ngra eritmaga 8-10 tomchi 2 N ammiak eritmasi va 5-7 tomchi formalin eritmasi qo'shiladi. Issiq suv hammomiga tushirganda probirkaning ichki devorida kumush ko'zgu hosil bo'lishini ko'ramiz:



2. Mn²⁺ ion yordamida qaytarishda qog'ozning parchasiga bir tomchi HCl eritmasi va uning ustiga bir tomchi kumush nitrat eritmasi tomiziladi. So'ngra hosil bo'lgan kumush xlorid cho'kmasi astoydil yuviladi. Buning uchun suvga to'ldirilgan kapillar dog'ning o'rtasida shuncha vaqt tutib turiladiki, natijada dog'ning o'lchami 2-3 marta ortsin. Shundan keyin yuvilgan cho'kma ustiga Mn²⁺ eritmasi va bir tomchi konsentrlangan NaOH eritmasi tomiziladi. Kumush ionining metalgacha qaytarilishi natijasida dog' qorayadi:

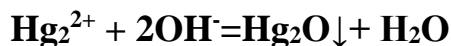


Simob (I) kationining reaksiyalari

Simob (I) tuzlari suv bilan ta'sirlashib gidrolizlanadi, shundan uning eritmalarini tayyorlashda ularga tegishli kislotalar qo'shiladi.

Analitik kimyoda asosan Hg₂(NO₃)₂ ishlatiladi, uning eritmasiga 1:1 HNO₃ eritmasi qo'shiladi.

1. O'yuvchi ishqorlar — NaOH va KOH eritmalaridan bir necha tomchisi 2-3 tomchi Hg₂(NO₃)₂ eritmasiga tomizilsa, qora rangli Hg₂O cho'kma hosil bo'ladi:



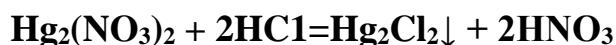
2. Ammiak eritmasi simob (I) ionini bilan qora rangli cho'kma hosil qiladi:



3. Natriy yoki kaliy karbonat ta'siridan simob (I) ionini karbonat cho'kma hosil qiladi. Simob (I) karbonat tezda parchalanadi:



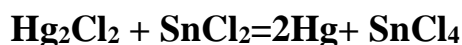
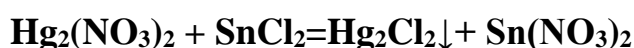
4. Xlorid kislotaning 3-4 tomchi eritmasi 3-4 tomchi $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga qo'shilsa, oq rangli Hg_2Cl_2 cho'kma hosil bo'ladi:



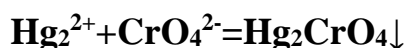
5. Vodород sulfidning 3-5 tomchi eritmasi 2-3 tomchi $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga aralashirilganda, qora rangli Hg_2S cho'kma tushadi:



6. Qalay (II) xlorid $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ tuzining 2 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi qo'shilsa, Hg_2^{2+} ioni qora cho'kma Hg_2Cl_2 yoki qora cho'kma tarzida Hg metali hosil qilib cho'kadi:



7. Kaliy xromat eritmasidan Hg_2^{2+} tuzining issiq eritmasiga bir necha tomchi tomizilganda, qizil rangli Hg_2CrO_4 cho'kma hosil bo'ladi:

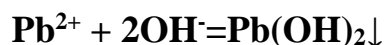


Cho'kma HNO_3 ta'sirida eriydi.

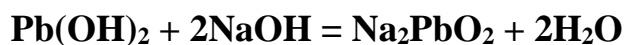
Qo'rg'oshin kationining reaksiyalari

Qo'rg'oshinning nitrat, atsetat, xlorat va perxloratlari suvda eruvchan bo'lib, ular suvli eritmalarda rangsiz.

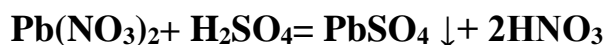
1. O'yuvchi ishqorlar va ammiak eritmasi ta'siridan qo'rg'oshin (II) ioni kuchli kislotalar va mo'l ishqorda eriydigan oq rangli cho'kma hosil qiladi:



$\text{Pb}(\text{OH})_2$ cho'kma amfoter. Ishqorlarda eriganda plyumbitlar hosil bo'ladi:



2. Sulfat kislota va eruvchan sulfatlar 2-3 tomchi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga 4-5 tomchi tomizilsa, PbSO_4 ning oq cho'kmasi hosil bo'ladi:



Olingan cho'kmaga ozroq NaOH eritmasi quyilib, aralashma qizdirilsa, cho'kma erib plyumbitlar hosil bo'ladi:



Qo'rg'oshin sulfat, shuningdek, 30 % li ammoniy atsetat yoki ammoniy tartrat bilan qizdiruganda ham eriydi:

PbSO₄ cho'kmasi xlorid va nitrat kislotalarda ham HSO₄⁻ ionining hosil bo'lishi tufayli qisman eriydi:



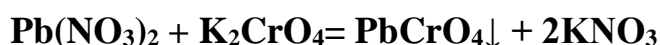
Bundan shunday xulosa kelib chiqadiki, PbSO₄ ni to'la cho'ktirish uchun eritmadagi kislotalar yo'qotilishi kerak. BaSO₄ ning eruvchanligiga esa eritmadagi kislotalar sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi, chunki uning eruvchanlik ko'paytmasi ($K_s^\circ = 1,1 \cdot 10^{-10}$) PbSO₄ning eruvchanlik ko'paytmasidan ($K_s^\circ = 1,6 \cdot 10^{-8}$) 145 marta kichikdir.

3. Kaliy yodid eritmasi Pb(NO₃)₂ ning 3-4 tomchi eritmasiga 4-5 tomchi qo'shilca, PbJ₂ ning sariq cho'kmasi hosil bo'ladi:



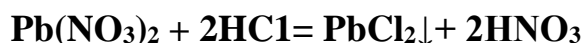
Probirkadagi hosil bo'lgan cho'kma ustidagi eritmaga 8-10 tomchi distillangan suv va sirka kislota quyib qizdirilsa, cho'kma erib ketadi. Probirka sovuq suvga tushirilsa, yaltiroq oltinsimon-sariq kristallar cho'kadi. Cho'kmaga bir necha tomchi KJ tomizilsa, uning erishi kuzatiladi:

4. Kaliy xromat - K₂CrO₄ Pb²⁺ ion bilan sariq rangli PbCrO₄ cho'kma hosil qiladi:



Cho'kma ishqorlar va HNO₃ da eriydi, CH₃COOH da esa erimaydi.

5. Xlorid kislota eritmasidan 4-5 tomchisi Pb(NO₃)₂ ning 3-4 tomchi eritmasiga qo'shilsa, oq rangli PbCl₂ cho'kma tushadi:



Cho'kma qaynoq distillangan suvda eriydi, eritma sovitilganda esa yana cho'kadi.

6. Natriy gidrofosfat qo'rg'oshin ion bilan oq rangli cho'kma hosil qiladi:



$Pb_3(PO_4)_2$ ishqorlarda yaxshi, nitrat (suyultirilgan) va sirka kislotalarda kam eriydi. Qo'rg'oshin fosfatning kislotalarda kam erishidan fosfatlarni I-III gruppalar kationlaridan ajratishda foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. III guruh kationlarning aralashmasini analiz qilishda ularning qanday xossalari e'tibor berish kerak ?
2. Ag^+ kationi ishtirok etganda K^+ va Na^+ kationlari qanday aniqlanadi ?

Labaratoriya ishi – 4

III GURUH KATIONLARI ANALITIK REAKSIYALARI

Ajratilgan vaqt - 2 soat

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; H_2SO_4 , NH_4Cl , NH_4OH , $(NH_4)_2CO_3$, HCl , CH_3COONa , Na_2HPO_4 , $(NH_4)_2C_4O_2$, $K_4[Fe(CN)_6]$, K_2CrO_4 va II guruh kationlarining eruvchan tuzlari

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

3.1. Uchinchi guruh kationlarining reaksiyalari

Uchinchi 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

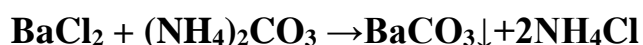
natriy karbonatlar ta'siridan magniy ioni ikkinchi guruh kationlari bilan cho'kadi. Bu birinchi guruh kationlari analizini qiyinlashtiradi, chunki kaliy yoki natriy karbonat ta'siridan ikkinchi guruh kationlarini cho'ktirganda eritmadagi birinchi guruh kationlariga hali topilmagan, biroq topilishi keyinroq 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 ($pH \sim 6$) ega. Ularning juda ko'pchilik birikmalari rangsizdir.

3.2. Bariy kationining reaksiyalari

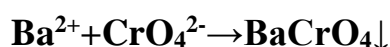
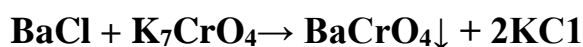
1. Ammoniy karbonat bariy ioni bilan sekin-asta yirik kristal cho'kmaga aylanadigan oq amorf cho'kma hosil qiladi:



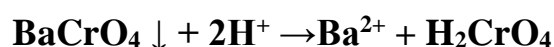
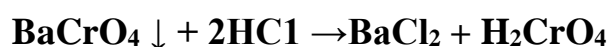
Cho'kma HCl , HNO_3 hamda CH_3COOH kislotalarda eriydi va H_2SO_4 eritmasi ta'siridan erimaydigan bariy sulfatga aylanadi.

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:

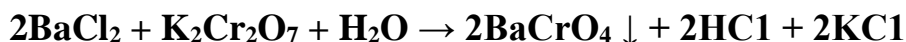


HCl da erishi:

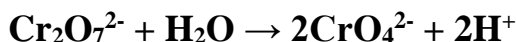


Reaksiyani bajarish uchun 2-3 tomchi BaCl₂ eritmasiga shuncha K₂CrO₄ eritmasi tomiziladi, natijada sariq rangli cho'kma - BaCrO₄ hosil bo'ladi.

3. Kaliy dixromat - K₂Cr₂O₇ bariy ionini bilan sariq rangli BaCrO₄ cho'kma hosil qiladi:

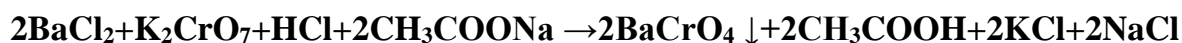


Bu reaksiyada BaCrO₄ cho'kmasining hosil bo'lishi K₂Cr₂O₇ eritmasida doimo Cr₂O₇²⁻ ionidan tashqari CrO₄²⁻ ionning mavjudligi bilan izohlanadi:



K₂Cr₂O₇ bariyini chala cho'ktiradi, chunki BaCrO₄ cho'kmasi reaksiya natijasida ajralib chiqayotgan kislotalarda eriydi. Shuning uchun ham kuchli kislotali eritmalardagi bariy ionini K₂Cr₂O₇ to'la cho'ktirmaydi.

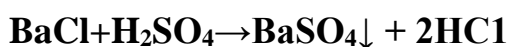
Bariy ionini amalda to'liq cho'ktirish uchun eritmaga CH₃COONa qo'shish zarur, bunda qo'shilgan CH₃COONa hosil bo'ladigan HCl ni neytrallab, kuchsiz sirka kislota hosil qiladi:



Shuni ta'kidlash kerakki, ikkinchi gruppaning boshqa kationlari K₂Cr₂O₇ bilan cho'kma hosil qilmaydi, ammo bundan kalsiy va stronsiy ishtirokida bariyini topish uchun foydalaniladi.

Reaksiyani bajarish uchun 2-3 tomchi BaCl₂ eritmasiga 1-2 tomchi CH₃COONa va 2-3 tomchi K₂Cr₂O₇ eritmasi tomiziladi.

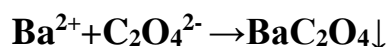
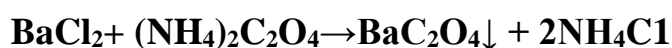
4. Sulfat kislota (yoki eruvchan sulfatlar) Ba²⁺ ionini bilan kislota va ishqorlarda erimaydigan oq cho'kma - BaSO₄ hosil qiladi:



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

Reaksiyani bajarish uchun 2-3 tomchi BaCl₂ eritmasiga shuncha H₂SO₄, Na₂SO₄ yoki (NH₄)₂SO₄ qo'shiladi.

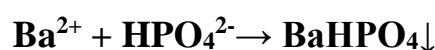
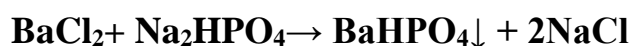
5. Ammoniy oksalat - (NH₄)₂C₂O₄ bariy ionini bilan HCl va HNO₃ kislotalarda qizdirilganda CH₃COOH da ham eriydigan oq kristal cho'kma - BaC₂O₄ hosil qiladi:



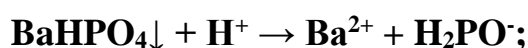
Cho'ktirish issiq eritmada sekin amalga oshirilsa, yirik kristal cho'kma sovuq eritmada bajarilsa, mayda kristal cho'kma hosil bo'ladi.

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+} ion 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 ionini 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 kislotada ham erishini kislotalarning kislotalik konstantalari qiymatlari orasidagi farqni:

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

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

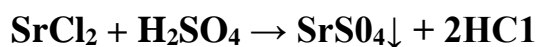
Sirka kislota fosfat kislotaning birinchi bosqichga doir dissotsilanishidan $K_{H_3PO_4} = 7,6 \cdot 10^{-3}$ kuchsiz, biroq ikkinchi va uchinchi bosqichlarga doir dissotsilanishidan ancha kuchli. Shuning uchun sirka kislota ta'siridan erkin ortofosfat kislota hosil bo'lmaydi. Kalsiy va stronsiy fosfatlarining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

3.3. Stronsiy ionining reaksiyalari

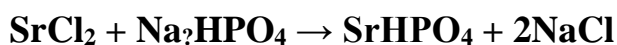
1. Sulfat kislota va eruvchan sulfatlar Sr^{2+} bilan kislotalarda deyarli erimaydigan oq cho'kma (loyqa) - $SrSO_4$ hosil qiladi:



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.

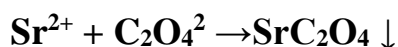
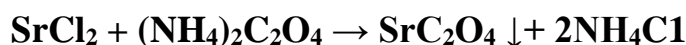
2. Gipsli suv, ya'ni $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ning suvdagi to'yingan eritmasi Sr^{2+} ioni bilan oq rangli SrSO_4 cho'kmasini (loyqa) hosil qiladi. Buning sababi, gips suvda qiyin erisada, uning eruvchanlik ko'paytmasi ($K_s^\circ = 2,37 \cdot 10^{-5}$) SrSO_4 ning eruvchanlik ko'paytmasidan ($K_s^\circ = 3,2 \cdot 10^{-7}$) 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.

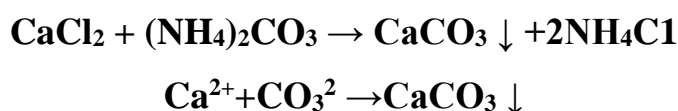
4. Ammoniy oksalat - $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ Sr^{2+} ioni bilan ta'sirlashib, mineral kislotalarda, qizdirilganda esa konsentrlangan sirka kislotada ham eriydigan oq kristal cho'kma - SrC_2O_4 hosil qiladi:



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.

2.4. Kalsiy kationining reaksiyalari

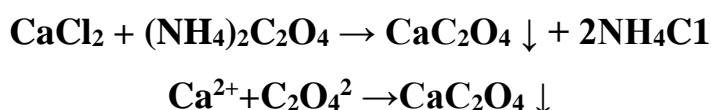
1. Ammoniy karbonat - $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ kalsiy ioni bilan qizdirilganda kristal holatiga o'tadigan oq amorf cho'kma - CaCO_3 hosil qiladi:



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.

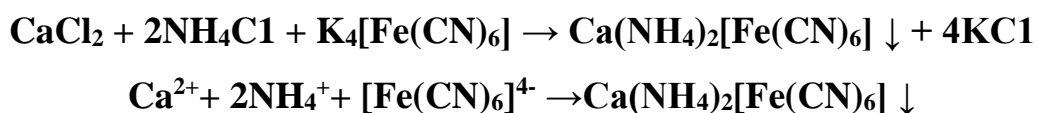
2. Ammoniy oksalat $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ Ca^{2+} ioni bilan qo'shilganda CaC_2O_4 ning oq mayda kristal cho'kmasini hosil qiladi:



CaC_2O_4 cho'kmasi kuchli kislotalarda eriydi, biroq CH_3COOH ($\text{p}K=4,76$) da erimaydi, chunki oksalat kislota sirka kislotadan kuchli ($\text{p}K_1=1,25$, $\text{p}K_2=4,27$), mineral kislotalardan kuchsizdir.

Reaksiyani bajarish. Bunda 1-2 tomchi CaCl_2 eritmasiga 2-3 tomchi $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ eritmasi qo'shiladi.

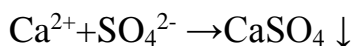
3. Kaliy geksatsianoferrat (II) - $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ammiakli bufer aralashma ishtirokida kalsiy ioni bilan qo'shaloq tuz - kalsiy va ammoniy geksatsianoferrat (II) ning oq cho'kmasini hosil qiladi:



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.

Reaksiyani bajarish. 1-2 tomchi CaCl_2 eritmasiga 2 tomchi NH_4Cl va 2 tomchi NH_4OH eritmasi qo'shib qizdiriladi, so'ngra unga yangi tayyorlangan $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ning to'yingan eritmasidan 3-4 tomchi qo'shiladi.

4. 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. CaSO_4 cho'kmasi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ da erib, $(\text{NH}_4)_2[\text{Ca}(\text{SO}_4)_2]$ kompleksni hosil qiladi. Kalsiy tuzlarining eritmaları bariy tuzlaridan farqli ravishda gipsli suv - CaSO_4 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.

Nazorat savollari:

1. Kationlarning xususiy reaksiyalarini bajarishda ularning qanday xossalari e'tibor berish kerak?
2. Ba^{2+} kationi ishtirok etganda Ca^{+2} va Sr^{+2} kationlari qanday aniqlanadi ?
3. Aralashmadan Ba^{+2} kationini qanday yo'qotish mumkin ?
4. Aralashmada Ca^{+2} va Sr^{+2} kationlarini qanday ajratiladi ?

Laboratoriya ishi – 5

IV-GURUH KATIONLARI ANALITIK REAKSIYALARI

Ajratilgan vaqt - 2 soat

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 , NH_4OH , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, CH_3COONa , Na_2HPO_4 , oksixinolin, H_2O_2 , KMnO_4 yoki $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, Na_2CO_3 , NH_4Cl , Na_2CO_3 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, SnCl_2 , Zn metali,

J_2 , HNO_3 , H_2O_2 , $AgNO_3$, H_2SO_4 , $(NH_4)_2CO_3$, pikrin kislota- $C_6H_2(NO_2)_3OH$, IV guruh kationlarining eruvchan tuzlari.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi: IV guruh kationlariga Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+} kabi kationlar kiradi, guruh reagenti o'yuvchi ishqorlar bo'lib, ortiqcha ishqor ta'sirida eriydi.

To'rtinchi guruh kationlarining reaksiyalari

To'rtinchi 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. To'rtinchi guruh kationlari II va III guruhlar kationlaridan sulfidlarining $pH \sim 9,2$ 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.

To'rtinchi 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.

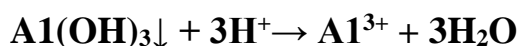
Uchinchi guruh kationlarining ko'pchiligi rangli birikmalar hosil qiladi. Cr (III) - yashil yoki binafsha, Cr (VI) – sariq.

6.2. Alyuminiy kationining reaksiyalari

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



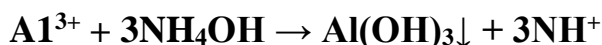
$\text{Al}(\text{OH})_3$ ni to'la cho'ktirishda eritmaning pH qiymati 5 atrofida bo'lishi kerak. Alyuminiy va $\text{Al}(\text{OH})_3$ cho'kmasining amfoterligini tekshirish uchun ko'proq ishqor qo'shib, hosil bo'lgan eritmaga tomchilatib suyultirilgan xlorid kislota eritmasi qo'shilsa, avval $\text{Al}(\text{OH})_3$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



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

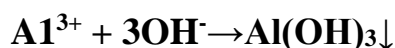
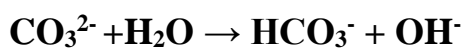


3. Ammoniy sulfid - $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ gidrolizlanib, NH_4HS va NH_4OH

hosil qiladi. Hidroliz reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan NH_4OH alyuminiy gidroksid shaklida cho'ktiradi:



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

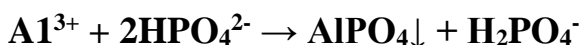


5. Natriy atsetat - CH_3COONa alyuminiy tuzlari eritmaları bilan oq rangli pag'asimon (bodroqsimon) cho'kma hosil qiladi:



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 kislotada erimaydi. Eritma sovigach, cho'kmaga biroz sirka kislotasi 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 gruppa kationlari nam dog'ning markazida qoladi. Alyuminiy ionlari 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 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{OH})$ pH=5 bo'lganda (atsetatli bufer aralashma ishtirokida) yashil-sariq alyuminiy oksixinolyat kristallari hosil qiladi:

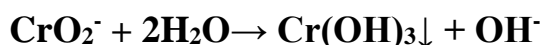
6.3. Xrom (III) kationining reaksiyalari

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



2. Ammiak eritmasi xrom (III) ionlari bilan $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 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) ionlari bilan gidroliz reaksiyalari tufayli $\text{Cr}(\text{OH})_3$ cho'kmasini hosil qiladi (alyuminiyning shunday reaksiyalariga qarang).

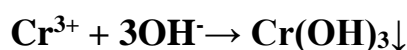
4. Natriy atsetat alyuminiy va temir (III) ionlaridan farqli ravishda xrom (III) ionini hatto eritma qaynatilganda ham cho'ktirmaydi.

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) ionini xrom (III) fosfat cho'kmasini hosil qiladi. Hosil bo'lgan cho'kma kislota va ishqorlarda eriydi.

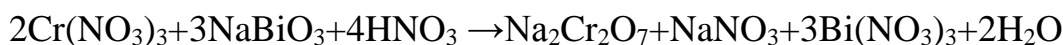
6. Xrom (III) ionini oksidlash natijasida xrom (VI) ionini hosil bo'ladi. Xrom (III) va xrom (VI) ionlarning ranglari har xil bo'lganligi sababli oksidlanish reaksiyasidan xrom (III) ionini topishda foydalanish mumkin. Xrom (III) ionini ishqoriy muhitda oksidlaganda xromatlar (sariq rangli eritma), kislotali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



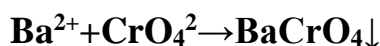
Reaksiyani bajarishda 2-3 tomchi xrom (III) tuzi eritmasiga 3-4 tomchi 2 N NaOH, 2-3 tomchi 3 %li H_2O_2 tomizib, eritmaning yashil rangi sariqqa o'tguncha qizdiring.

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 H_2SO_4 , 6-7 tomchi $(NH_4)_2S_2O_8$ eritmasi tomizib, qizdirganda dixromat hosil bo'ladi. Reaksiyada katalizator sifatida 1 tomchi kumush eritmasi ishlatilsa, reaksiya tezlashadi. Sulfat kislotali nitrat kislota bilan almashtirish mumkin. Kislotali muhit hosil qilish maqsadida qaytaruvchilik xossalari namoyon qiladigan xlorid kislota, xrom tuzi sifatida esa xrom (III) xloridni ishlatib bo'lmaydi.

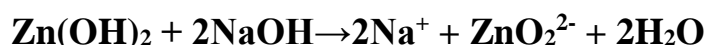
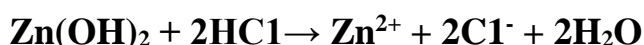
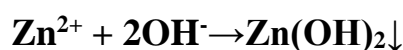
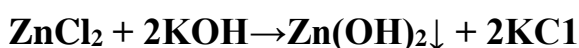
7. Xrom (VI) ionining borligi yoki hosil bo'lganligini baholashda tekshiriladigan aralashmaga BaCl₂ eritmasi tomiziladi, bunda BaCrO₄ ning sariq cho'kmasi hosil bo'ladi:



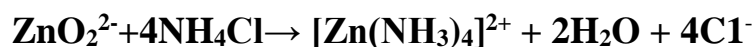
6.4. Rux kationining reaksiyalari

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:

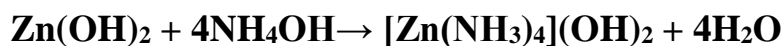


Sinkat ion alyuminat iondan farqli ravishda ammoniy xlorid yoki nitrat ta'siridan Zn(OH)₂ cho'kmasi hosil qilmasdan, eritmada [Zn(NH₃)₄]²⁺ yoki [Zn(NH₃)₆]²⁺ kompleks ion shaklida qoladi:



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

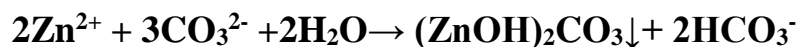
2. Ammiak eritmasi rux ionini bilan Zn(OH)₂ cho'kmasini yuzaga keltiradi, cho'kma mo'l reaktiv va ammoniy tuzlari ta'sirida erib, kompleks ion [Zn(NH₃)₄]²⁺ hosil qiladi.



Ammoniy tuzlari ishtirokida NH₄OH rux ionini mutlaqo cho'ktirmaydi.

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 ioni bilan uchinchi gruppaning boshqa kationlari singari oq rangli $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ cho'kmasi hosil qiladi. Cho'kma kislotalar, ishqorlar va ammiakda eriydi. Ammoniy tuzlari ishtirokida ZnNH_4PO_4 cho'kadi.

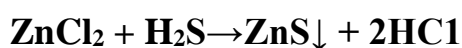
5. Ammoniy sulfid rux ioni bilan ta'sirlashganda oq rangli ZnS cho'kma hosil qiladi:



Cho'kma kuchli kislotalarda eriydi, lekin CH_3COOH va ishqorlarda erimaydi.

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

6. Vodorod sulfid - H_2S rux ioni bilan ta'sirlashganda oq rangli cho'kma tushadi:



Cho'kma reaksiya natijasida hosil bo'lgan kuchli mineral kislotada qisman erigani uchun cho'ktirish to'liq bo'lmaydi. Shu bois reaksiya formiatli muhitda o'tkaziladi.

Bu reaksiya faqat rux ionini topishda emas, balki uni nikel va kobalt ionlaridan ajratishda ($\text{pH} \sim 2$) ham qo'llaniladi. KtS turidagi sulfidlarning eruvchanligi quyidagi:

$$S_{KtS} = [Kt^{2+}] = \frac{K_{s,KtS}^0}{[S^{2-}]}$$

tenglama bilan ifodalanadi. Tenglamadagi $[S^{2-}]$ vodorod sulfidning ikki bosqichli dissotsiatsiyasi natijasida hosil bo'ladi:



Tenglamaga massalar ta'siri qonunini qo'llab, undan $[S^{2-}]$ qiymat topiladi va to'yingan vodorod sulfidning eritmasi $-0,1 \text{ M}$ bo'lishini hisobga olib, barcha qiymatlarni yuqoridagi eruvchanlik formulasiga qo'ysak:

$$K_{1,2} = \frac{[H^+]^2[S^{2-}]}{[H_2S]} = 1,16 \cdot 10^{20}$$

$$[S^{2-}] = \frac{1,16 \cdot 10^{-21}}{[H^+]^2},$$

$$S_{KtS} = \frac{K_{s,KtS}^0 \cdot [H^+]^2}{1,16 \cdot 10^{-21}}$$

Agar eruvchanlik $<10^{-5}$ mol/l bo'lsa, amalda modda erimaydi deb hisoblanadi. Mazkur qiymatni va $K_{s,ZnS}^0 = 1,6 \cdot 10^{-24}$ qiymatini oxirgi formulaga qo'yib, undan pH ni hisoblasak:

$$10^{-5} = \frac{K_{s,KtS}^0 \cdot [H^+]^2}{1,16 \cdot 10^{-21}},$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{1,16 \cdot 10^{-21} \cdot 10^{-5}}{K_{s,KtS}^0}}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{1,16 \cdot 10^{-21} \cdot 10^{-5}}{1,16 \cdot 10^{-24}}} = 2,69 \cdot 10^{-2} \text{ va } pH = 1,57$$

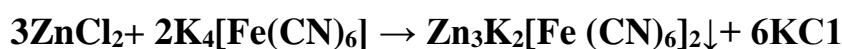
Demak, pH ning shunday qiymatida rux sulfidning eruvchanligi 10^{-5} mol/l bo'lgani holda CoS ning eruvchanligi

$$S_{CoS} = \frac{4 \cdot 10^{-21} \cdot (10^{-2})^2}{1,16 \cdot 10^{-21}} = 5,87 \cdot 10^{-3}$$

Shunga muvofiq NiS cho'kmasining eruvchanligini hisoblasak, u $2,76 \cdot 10^{-3}$ mol/l bo'ladi. Ma'lum bo'ladiki, berilgan pH qiymatida CoS ning eruvchanligi ZnS ning eruvchanligidan 587 va NiS ning eruvchanligi 276 marta katta. Demak, bu sharoitda kobalt va nikel ionlari cho'kmaydi.

Reaksiyani bajarishda probirkaga rux tuzi eritmasidan 4-5 tomchi, formiatli bufer aralashma ($HCOONa + HCOOH$) eritmasidan 2-3 tomchi solinadi va eritmadan sekin-asta H_2S o'tkaziladi.

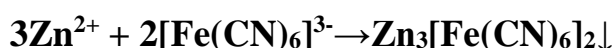
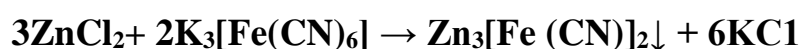
7. Kaliy geksatsianoferrat (II) — $K_4[Fe(CN)_6]$ rux ioni bilan qo'shaloq - kaliy rux geksatsianoferrat (II) ning oq cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma kislotalarda erimaydi, ishqorlarda erib sinkatlar hosil qiladi. Alyuminiy va xrom ionlari bu reaksiyaga xalaqit bermaydi. Biroq reaktivdan ko'proq qo'shilsa, eruvchanligi ancha yuqori bo'lgan $Zn_2[Fe(CN)_6]$ cho'kmasi hosil bo'ladi. Shu bois, uni tomchilatib qo' shish maqsadga muvofiqdir.

Reaksiyani bajarishda rux tuzining 3-4 tomchi eritmasiga shuncha reaktiv qo'shilib, aralashma qaynaguncha qizdiriladi.

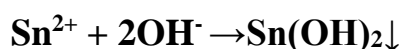
8. Kaliy geksatsianoferrat (III) - $K_3[Fe(CN)_6]$ rux ioni bilan xlorid va ammiakda eriydigan jigarrang-sariq tusli cho'kma hosil qiladi:



6.5. Qalay (II) kationining reaksiyalari

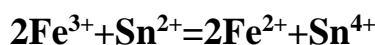
Qalay birikmalarda ikki va to'rt valentli bo'ladi. Qalay tuzi eritmalari rangsiz. Qalay ionlariga cho'ktirish va qaytarish reaksiyalari ko'proq xosdir.

1. O'yuvchi ishqorlar va ammiak Sn^{2+} ioni bilan ta'sirlashganda, kislotalar va ortiqcha ishqorlarda eriydigan oq rangli amfoter birikma $Sn(OH)_2$ cho'kmasini hosil qiladi:

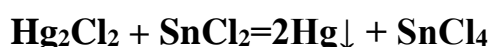
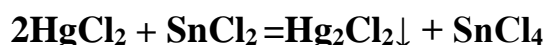


3. Sn^{2+} ta'siridan qaytarish reaksiyalari asosida hosil bo'lgan mahsulotlar yordamida qalay (II) ionni topish mumkin. Ma'lumki, Sn^{4+}/Sn^{2+} juftning normal potentsiali ($E_0=0,15$ B) uning kuchli qaytaruvchi ekanligidan dalolat beradi.

4. Fe^{3+} ni Fe^{2+} ga qaytarishda 2-3 tomchi $FeCl_3$ eritmasiga 2 tomchi HCl ishtirokida 3-4 tomchi $K_3[Fe(CN)_6]$ eritmasidan qo'shiladi. Tayyorlangan aralashmaga SnCl, eritmasidan 3-4 tomchi tomizilgan zahoti turnbul ko'kiga xos to'q ko'k cho'kma hosil bo'ladi:



5. Simob (II) xloridni qaytarishda 2-3 tomchi $SnCl_2$ eritmasiga bir tomchi $HgCl_2$ eritmasi qo'shilganda, Hg_2Cl_2 ning oq cho'kmasi hosil bo'ladi. Birozdan so'ng, cho'kma metall holatdagi Hg gacha qaytarilib, qorayadi:



Bu reaksiya Sn^{2+} ionini topishda asosiy analitik reaksiya sifatida qo'llaniladi.

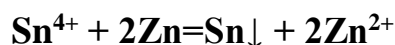
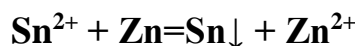
6. Pikrin kislotaning qaytarilishi Sn^{2+} ionini topishda o'ziga xos reaksiya sanaladi. Bu reaksiyani gazeta qog'ozida tomchi usulida bajarish qulay. Buning uchun qog'ozga pikrin kislotaning bir tomchi suvli eritmasi va bir tomchi qalay (II) eritmasi tomiziladi. Qog'ozni ozroq qizdirganda eritmalarning yutilishi tezlashib, natijada pikramin kislotaning yorqin to'q sariq rangli dog'i paydo bo'ladi:



Reaksiyani ishqoriy muhitda probirkada ham o'tkazish mumkin. Bunda 5 tomchi tekshiriladigan eritmaga bir tomchi pikrin kislota va $\text{Sn}(\text{OH})_2$ cho'kmasi hosil bo'lguncha tomchilatib, ammiak eritmasi qo'shib, aralashma qizdiriladi. Hosil bo'ladigan pikramin kislota eritma va cho'kmani qizil rangga bo'yaydi.

Kumush va simob ionlari ishtirokida ularning qaytarilishi natijasida hosil bo'ladigan erkin metallarning qora rangi pikramin kislotaning qizil rangini niqoblab, reaksiyaga xalaqit beradi.

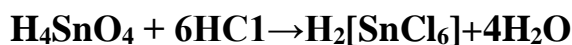
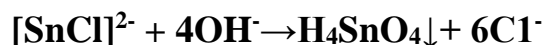
7. Rux metali qalay (II) va (IV) ionlarini metallgacha qaytaradi, natijada kulrang cho'kma paydo bo'ladi:



Qalay metali xlorid kislotada eriganligi uchun muhitning kislotaligi yuqori bo'lmasligi kerak.

4.6. Qalay (IV) kationining reaksiyalari

1. Ishqorlar va ammiak qalay (IV) ionini bilan ta'sirlashib, kislotalar va mo'l ishqorda eriydigan oq rangli ortostannat kislota ivig'ini hosil qiladi:

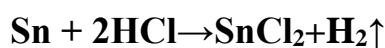


Reaksiyani bajarishda qalay (IV) xlorid eritmasining 1-2 tomchisiga 2-3 tomchi ishqor yoki ammiak eritmasi tomiziladi.

2. Sn^{4+} ni Sn^{2+} gacha qaytarish uchun Fe dan foydalanish mumkin. Mg, Al singari metallar kislota kam bo'lganda, qalay (IV) ni metali holigacha qaytarishi mumkin. Shuning uchun uni temir yordamida qaytarish qulay.



Qaytarish magniy yoki alyuminiy ta'sirida bajarilganda kulrang qalay metali hosil bo'lgan bo'lsa, cho'kmaga bir necha tomchi konsentrlangan HCl ta'sir ettirib, cho'kmani eritish mumkin:



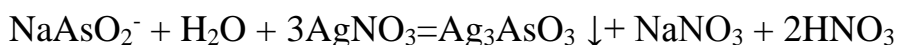
Qalay (IV) ionini qalay (II) gacha qaytarib topish qulay.

3. Sn⁴⁺ va Sn²⁺ ni SnH₄ gacha qaytarishda soat oynasiga 2-3 tomchi tekshiriladigan eritma va bir necha tomchi konsentrlangan HCl tomiziladi va hosil bo'lgan aralashmaga bir parcha rux metali tashlanadi. Qisqich bilan mikrotigelni qisib, uning tubi hosil qilingan eritmaga botirilib, biroz ushlab turiladi va so'ngra darhol gorelkaning alangasiga tutilsa, alanga ko'kish rangga bo'yaladi. Bu rang SnH₄ ning yonishiga mos keladi.

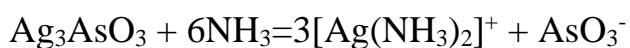
6.7. Mishyak (III) kationining reaksiyalari

As³⁺ ioni eritmalarda ko'pincha AsO₂ anioni shaklida uchraydi. Eritmaga kislota ta'sir ettirilsa, As³⁺ kationi hosil bo'ladi. As⁵⁺ ionini esa faqat AsO₄³⁻ hosil qiladi va uning suvli eritmasi rangsiz bo'ladi.

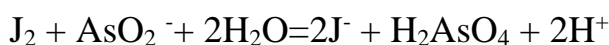
1. Kumush nitrat — AgNO₃ eritmasiga NaAsO₂ tuzi eritmasi qo'shilganda sariq rangli Ag₃AsO₃ cho'kmasi hosil bo'ladi:



Cho'kmaga HNO₃ va NH₄OH ta'sir ettirilsa, [Ag(NH₃)₂]⁺ kompleks ionning eritmasi hosil bo'ladi:



2. Yod eritmasi AsO₂⁻ ionini neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda AsO₄³⁻ ionigacha oksidlaydi va yodning qo'ng'ir rangi yo'qoladi:



Reaksiyani bajarish uchun probirkaga 2-3 tomchi NaAsO₂ eritmasidan solib, unga biroz qattiq NaHCO₃ qo'shib, so'ngra yodning spirtli eritmasidan bir tomchi tomizing.

3. Vodorod sulfid — H₂S mishyak (III) ioni bilan kuchli kislotali muhitda ta'sirlashib, nitrat kislota, ammiak, ammoniy karbonat, ammoniy polisulfid, natriy sulfid va ishqorlarda eriydigan sariq rangli As₂S₃ cho'kma hosil qiladi. As₂S₃

cho'kmani to'la cho'ktirishning asosiy sharti, eritmada yetarli daraj'ada mo'l HCl bo'lishidir.

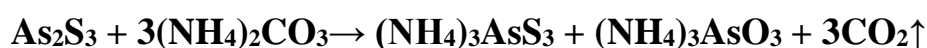
As₂S₃ cho'kmasi konsentrlangan nitrat kislota, zar suvi singari kuchli oksidlovchilar ta'siridan kislotali muhitda oksidlanib, arsenatga aylanadi:



Ishqoriy muhitda vodorod peroksid, gipoxlorit singari oksidlovchilar ham IV gruppaning polisulfidlarini oksidlaydi:

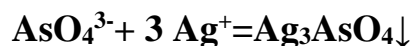


Ishqorlar va ammoniy karbonat ta'siridan barcha polisulfidlar tiotuzlar va oksituzlar hosil qiladi va cho'kmalar eriydi:

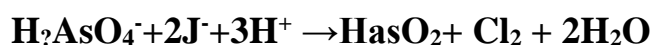


6.8. Mishyak (V) kationining reaksiyalari

1. Kumush nitrat — AgNO₃ eritmasi AsO₄³⁻ eritmasi bilan nitrat kislota va ammiakda eriydigan qo'ng'ir rangli Ag₃AsO₄ cho'kma hosil qiladi:

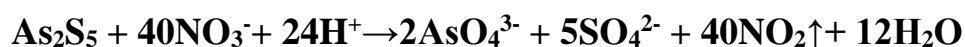


2. Kaliy yodid KJ eritmasiga AsO₄³⁻ eritmasi ta'sir ettirilsa, kislotali muhitda yodid yodgacha oksidlanib, eritma qo'ng'ir rangga kiradi:



Reaksiyaning sezuvchanligini oshirish uchun unga kraxmal (ko'k rang) yoki organik erituvchi (ekstraksiya) qo'shish mumkin. Mazkur reaksiya yuqoridagi reaksiyaning teskarisi bo'lganligidan uning o'ngga siljishini ta'minlash maqsadida eritmaga ko'proq miqdor kislota qo'shish kerak bo'ladi.

3. Vodorod sulfid ta'siridan kuchli kislotali muhitda mishyak (V) ion nitrat kislota, ammoniy polisulfid, natriy sulfid va ishqorlarda eriydigan As₂S₅ cho'kmasi hosil qiladi. Konsentrlangan nitrat kislota ta'sirida cho'kma erib arsenat anionini hosil qiladi:



4. Ammiak va ammoniy xlorid ishtirokida Mg tuzlari bilan AsO_4^{3-} kislotalarda eriydigan va 2,5 % li amalda ammiak eritmasida erimaydigan oq kristall cho'kma hosil qiladi:



Reaksiyani bajarishda 2-3 tomchi arsenat eritmasiga 3-4 tomchi ammiak, ammoniy xlorid va magniy tuzi aralashmasi qo'shib, biroz qizdiriladi.

Mazkur reaksiya mikrokristalloskopik reaksiya tarzida ham o'tkazilishi mumkin. Buning uchun mikroskopning kuzatish oynasiga bir tomchi tekshirilgan arsenat eritmasi va ammiak, ammoniy xlorid hamda magniy tuzi aralashmasining bir tomchisi qo'shiladi. Hosil bo'lgan kristallar ($\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kristallariga o'xshaydi) mikroskop yordamida kuzatiladi.

5. Ammoniy molibdatning nitrat kislotaldagi eritmasi (molibdenli suyuqlik) arsenat ioni bilan sariq kristall cho'kma - ammoniy arsenomolibdat hosil qiladi:



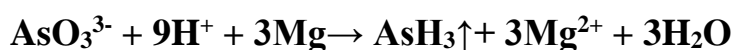
Reaksiyani bajarishda 3-4 tomchi arsenat eritmasiga 5-7 tomchi tarkibida NH_4NO_3 (reaksiyaning sezuvchanligini oshiradi) bo'lgan ammoniy molibdatning nitrat kislotaldagi eritmasi ($\text{pH} < 1$) («molibdenli suyuqlik») qo'shib, eritma bir necha daqiqa suv hammomida $100\text{ }^\circ\text{C}$ gacha qizdiriladi (*aralashmani uzoq qizdirish yaramaydi, bunda mishyak (III) ioni mishyak (V) ionigacha oksidlanishi mumkin*). Hosil bo'lgan sariq cho'kma HNO_3 da erimaydi, ammiak va o'yuvchi ishqorlarda eriydi. Reaksiya fosfat ioni bo'lmagan sharoitda (*xuddi shunday cho'kma hosil qiladi*) o'tkazilishi kerak.

6. Mishyak ionlarini qaytarish. Mishyak (III) va mishyak (V) ionlarini arsin yoki erkin mishyakkacha qaytarish orqali reaksiya sezuvchanligini ancha oshirish mumkin.

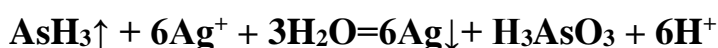
Mishyak ionlarini arsingacha qaytarish kislotali yoki ishqoriy muhitda o'tkazilishi mumkin. Arsin (*juda zaharli bo'lganidan, reaksiya albatta ishlab turgan mo'rilishkafda o'tkazilishi kerak*) hosil bo'lganligini kumush nitrat eritmasi bilan ho'llangan filtr qog'ozining kumush metali hosil bo'lishi natijasida qorayishi tufayli bilib olish mumkin.

7. Kislotali muhitda qaytarish (N.A.Tananaev usuli) uchun bir necha tomchi xlorid kislota solingan mikrotigel filtr qog'ozi ustiga joylashtiriladi. Qog'ozning tigel atrofidagi qismi kuniush nitrat eritmasi bilan ho'llanadi. So'ngra tigelga bir parcha magniy yoki rux metali tashlab, tigel va ho'llangan filtr qog'oz ustiga darhol uchi rezina qalpoq bilan berkitilgan kichkina voronka o'rnatiladi. Agar bir necha daqiqa o'tgandan keyin qog'oz qoraymasa, reaktivlar tozaligiga ishonch hosil qilib, mishyakni topishga kirishish mumkin. Bu tajriba yuqoridagi tartibda takrorlanadi. Faqat tigelga xlorid kislota va magniy bilan birgalikda 2-3 tomchi tekshiriladigan mishyakli eritma ham solinadi. Filtr qog'ozining qorayishi mishyak borligini ko'rsatadi.

Tigelda:



va qog'ozda:



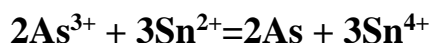
reaksiyalar sodir bo'ladi. Shuni unutmaslik kerakki, xuddi shunday sharoitda hosil bo'ladigan SbH_3 ham kumush ionini metallgacha qaytaradi. Shuningdek, sulfid ioni ishtirokida qora rangli Ag_2S cho'kma hosil bo'ladi.

8. Ishqoriy muhitda AsO_3^{3-} ni qaytarish vaqtida xlorid kislota 30 % li NaOH bilan magniy esa alyuminiy yoki rux kukuni bilan almashtiriladi. Bunda tigelda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Ishqoriy muhitda AsO_4^{3-} ioni qaytarilmaydi, shu bois u oldin sulfat kislota ishtirokida kaliy yodid ta'siridan AsO_3^{3-} gacha qaytarilgan va yod uchirib yuborilgan bo'lishi kerak. Ishqoriy muhitda surma SbH_3 gacha qaytarilmaganligi uchun reaksiyaga surma xalaqit bermaydi.

9. Mishyak (III) va mishyak (V) ni erkin holatgacha qaytarish uchun konsentrlangan xlorid kislotali eritmadagi SnCl_2 dan foydalaniladi:



Bu reaksiya mishyakni boshqa ionlar ishtirokida topishga imkon beradi.

Reaksiyani bajarishda mikrotigelga tekshiriladigan eritmadan 1-2 tomchi, 2 tomchidan ammiak, vodorod peroksid (AsO_3^{3-} ni AsO_4^{3-} gacha oksidlash uchun) va

magniy xlorid eritmalaridan tomiziladi. Natijada $MgNH_4AsO_4$ cho'kma hosil bo'ladi. Eritma qurigunga qadar sekin bug'latilgandan so'ng, qoldiq ishtiroki gumon qilinadigan $HgCl_2$ ni uchirib yuborish uchun qattiq qizdiriladi. Qizdirish natijasida $MgNH_4AsO_4$ cho'kma uchmaydigan $Mg_2As_2O_7$ ga aylanadi. Quruq qoldiq sovigandan keyin unga bir necha tomchi konsentrlangan HCl eritmasidagi $SnCl_2$ solinadi va ozroq qizdiriladi, eritma qo'ng'irlashib, qora rangli As cho'kma hosil bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Kationlarning xususiy reaksiyalarini bajarishda ularning qanday xossalari e'tibor berish kerak?
2. AlO_2^- , CrO_4^{2-} , ZnO_2^{2-} , SnO_3^{2-} , AsO_4^{3-} anionlarini kationga qaytarish uchun qaysi reaksiyalardan foydalanilish kerak?
3. Guruh reagenti qanday hollarda ishlatiladi?

Laboratoriya ishi – 6

I GURUH ANIONLARI (SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, HPO_4^{2-} , $B_4O_7^{2-}$, SiO_3^{2-}) NING XUSUSIY REAKSIYALARI

Ajratilgan vaqt - 2 soat

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 , $Na_3[Co(NO_2)_6]$, 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:

I) **Eritmaning pH qiymatiga** qarab muayyan xulosa qilish mumkin. Kislotali muhit eritmada erkin kislotalar, gidrolizlanish natijasida kislotaii 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) **BaCl₂ eritmasining neytral va xlorid kislotali muhitdagi ta'siri** natijasida 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) **AgNO₃ ta'siri** natijasida cho`kma tushmasa, kumush ion bilan 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 yoditl va kaliy permanganatlar ta'siridan** oksidlovchi va qaytaruvchi xossalari namoyon etuvchi anionlar borligi tekshiriladi. Agar sirka kislotasi 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 mavjudligidan xabar beradi.

5) **Suyultirilgan va konsentrlangan sulfat kislotasi 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 sulfit 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`dirislii mumkin. Anionlarning sistematik analizi ularni analiz qilishda qulay bo`lgan gruppachalarga ajratishdan iborat.

1. Silikat ionini lopish va ajratishda Lckshiriladigan eritmaning chinni kosachadagi bir qismiga xlorid kislota va ammoniy xlorid qo`shib, quriguncha 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 iondan 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 **BaCl₂** qo`shib sulfat cho`ktiriladi va uning to`la cho`kishi tekshirib ko`riladi. **BaCl₂** ning ozgina ortiqchasi ziyon keltirmaydi. Shundan keyin olingan aralaslimaga qolgan 1-eritmada 0.5 ml qo`shiladi. Shu tariqa **BaSO₄** ning qariyb to`la cho`kishiga va **BaCl₂** ning ortiqchasini yo`qotishga erishish mumkin.

Aralashmani qizdirib, sentrifugalab ajratganda, cho`kmada **BaSO₄** (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 **BaCrO₄** cho`kadi. Shunday qilib. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ion BaCrO_4 shaklida cho`kmada (3-cho`kma), qolgan anionlar eritmada (3-erinna) bo`ladi. Agar cho`kma birdaniga tushmasa, yana 1-2 tornchi **BaCl₂** 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 kislodata 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 kislodata eritiladi. So`ngra undan vodorod sulfid o`tkazilsa, As_2S_5 (5-cho`kma cho`kadi. Eritmada H^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Cl^- ionlari, **H₃PO₄** va **H₂S** (5-eritma)qoladi. 5-cho`kma tarkibida oltingugurt ham bo`lishi mumkin. 5-cho`kma ajratilgandan so`ng astoydil yuviladi va nitrat kislodata 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 kislodata eritilib, yana quriguncha bug`latiladi. Ana shu ikki martalik ishlovdan keyin quruq qoldiq nitrat kislodata 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`rniga vodorod siilfidni yo`qotish uchun qaynatishdan foydalanish ham mumkin. Vodorod sulfid to`liq haydab chiqarilgandan so`ng eritmaga ammiak qo`shiladi. Bunda oq **MgNH₄PO₄** 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, sulfil 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 ahamiyatga 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 eritmalari tomizing. Bunda sulfit ion oksidlanib, sulfat ionga aylanadi va oq cho`kma hosil bo`ladi. Shundan so`ng probirkaga xlorid kislota quyding va uni darhol nayli tiqin bilan berkitding va ajralib chiqayotgan gazni barit yoki ohakli suvdan o`tkazing. Probirkadagi cho`kma erimasa, bu tekshiriladigan eritmada sulfit ion bo`lganligini ko`rsatadi, Baritli yoki ohakli suvning loyqalanishi esa eritmada karbonat ionning borligidan dalolat beradi. Agar tekshiriladigan eritmada *sulfat ion bo`lsa*, sulfit 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. Sulfit ion ishtirokida permanganat rangsizlanadi, sulfat ion esa BaSO_4 shaklida cho`kmaga tushadi. Filtrdagi cho`kmani eritish vaqtida sulfit va karbonat ionlar ishtirokida karbonat va sulfit anhidridlar ajraladi. Ularni 6.3 va 6.4 dagi reaksiyalar yordamida bilib olish mumkin.

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

Nazorat uchun savollar:

1. I 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?

Laboratoriya ishi -7

TARKIBI NO'MALUM MODDA ANALIZI

Ajratilgan vaqt – 2 soat

Ishdan maqsad: Kationlar va anionlar aralashmasi analizi tartibini o`rganishdan iborat.

Kerakli jihozlar va reaktivlar : probirka, kolba, suvhammomi, shtativ, gazgorelkasi, sentrafuga, asbest, distirlangansuv, probirkalar; barcha guruh kationlari va anionlarining eruvchan tuzlari.

Noma'lum moddaning analizi

Analiz uchun olingan noma'lum modda namunasi qattiq yoki suyuq holda bo`lishi mumkin. Agar namuna qattiq bo`lsa, undan 0,2-0,3 g tortib olinadi va analiz taxminiy sinashlardan boshlanadi. Bunda namunaning rangi, turli erituvchilarda eruvchilarda eruvchanligi, alanga rangining bo`yalishi, probirkada qizdirilganda hidpaydo bo`lishi, kristallarning shakli va rang o`zgarishlari kuzatiladi. Kuzatishlar mikroskop ostida bajarilsa, yanada samaraliroq bo`ladi.

Taxminiy sinash davrida namunada rangsiz oq kristallar borligi kuzatilgan bo`lsa, ular rangli kation va anionlar yo`qligidan dalolat beradi. Ko`k rangli kristallar Cu tuzlari borligini bildiradi. Yashil rangli kristallar Fe^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , kationlar tuzlarining sifat belgisidir. Qora rangli namunada FeS, CuS, HgS, Hg_2S , Ag_2S , PbS kabi tuzlar bo`lishi mumkin. Agar Bi_2S_3 bo`lsa kristallar jigarrang bo`ladi. Sariq rang Fe^{3+} va xromatlarga tegishli bo`lishi mumkin. Qizil, to`q qizil yoki pushti rangli namunada Mn^{2+} va MnO_4^- ionlari borligi ehtimoldan xoli emas.

1. Ba'zi metallarning namuna tarkibida borligini bilish uchun nixrom yoki platina sim konsentrlangan HCl kislotaga botirib tozalangach, maydalangan namunaga tegizib olinadi va gaz gorelkasi alangasiga tutiladi. Kuzatilgan samara 7.2-jadvaldagi ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Namunaning alanga rangini bo`yashi

Element	Alanga rangi	Element	Alanga rangi
Li	Qizil-qo`ng`ir	Ba	Sariq-yashil
Na	Sariq	Cu	Yashil
K	Binafsha	Bi	Yashil

Ca	Qizg`ish-qo`ng`ir	Pb	Havo rang
Sr	Qo`ng`ir	As	Ko`kimir
Sb	Havo rang	B	Yashil

So`ngra namunadan chinni plastinkayoki shpatelga olib qizdirganda quyidagi moddalarning borligi to`g`risida taxminiy xulosalar qilinadi:

O'zgarishturi	Xulosa
O'zgarmaydi	Hg, NH ₄ ⁺ luzlari. karbunatlar, organikmoddalar, kristallogidratlaruchramaydi.
Suyuqlanadi	Ishqoriymetallarningkarbonallari, perxloratlari, nitratvanitritlar, kristallogidratlar (Na. K vaMgsulfatlari, achchiqtoshlari, Nava K tiosulfatlari)
Kuyadi	Organikmoddalar. ofcsalallar, tariratlar, silrallarbo'lishimumkin
Rang o'zgarishi	Rangsizlanish-sulfidlarningoksidlanishi(CuS=CuSO ₄); yuqorioksidlarningparchalanishi(PbO ₂ =PbO); qorayish→CuO, Fe ₂ O ₃ , CoO. MnO ₂ , larninghosilbo'lishi; vashil rang paydobo'lishi - xrom (111) tuzlar
Sublimatlanish	Rangsizbug'lar - NH ₄ ⁺ , CO ₃ ²⁻ , S ²⁻ , ClO ₄ tuzlari; sariqbug'lar - NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , BrO ₃ ⁻ - ko'kishbug'lar- JO ₃ ⁻ , J ⁻

Navbatdagi qizdirish probirkada amalga oshiriladi. Probirkaning yuqori qismida sublimatlanish ammoniy tuzlarining va birqancha birikmalar borligidan guvohlik beradi. Agar qizdirish jarayonida suyuqlik bug'lari ajralib, probirkaning yuqori qismida kondensatlansa, indicator qog'ozi yordamida ularning muhiti baholanadi.

Kislolali muhit kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosilbo'lgan tuzlarni, ishqoriy muhit esa kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlarning borligini bildiradi.

Agar namunaga kislota qo'shilganda gaz ajralib chiqsa, gazning xossasiga ko'ra modda tarkibiga kiruvchi anionlar aniqlanishi aniqlanishi mumkin.

2.Qattiq namuna hovonchada yaxshilab maydalaniladi va eruvchanligi tekshirib ko'riladi. Agar modda suvda erisa va **pH<7** bo'lsa, buuning tarkibida

erkin kislotalar. Nordon tuzlar, kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar mavjudligini ko'rsatadi. $pH > 7$ bo'lsa, ishqorlar. Asosli tuzlar, kuchli asos va kuchsiz kisloladan hosil bo'lgan tuzlar borligini bilish mumkin.

Agar tekshiriladigan namuna qizdirilganda ham suvda erimasa, uning eruvchanligi quyidagi moddalarda tegishli ketma-ketlikda va tartibda tekshiriladi:

- 2.1. Suyultirilgan HCl dasovuvqsharoitda;
- 2.2. Suyultirilgan HCl da qizdirib;
- 2.3. Konsentrlangan HCl da;
- 2.4. Suyultirilgan HNO_3 da;
- 2.5. Suyultirilgan HNO_3 da qizdirib;
- 2.6. Konsentrlangan HNO_3 da;
- 2.7. «Zarsuvi» da.

Gaz	Aniqlash usuli	Eritmadagi anion
CO_2	Ohakli suvning loyqalanishi	CO_3^{2-} , HCO_3^-
SO_2	Kuygan oltingugurt hidi	SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$
NO_2	Qizil-qo'ng'ir bug'lar	NO_2^-
H_2S	Palag'da tuxum hidi	S^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$
CH_3COOH	Sirka kislota hidi	CH_3COO^-
Br_2	Qizil-qo'ng'ir bug'lar	Br^- (oksidlovchibilan)
HCl	Bo'g'uvchigaz, $AgNO_3$ eritmasining loyqalanishi	Cl^-
J_2	Ko'kimtir bug'	J^- (oksidlovchibilan)
O_2	Tutayotgan cho'g'ning alanganishi	MnO_4^- , ClO_4^- , $Cr_2O_7^{2-}$, CrO_4^{2-} , H_2O_2

Namunaning kislotalar va «zarsuvi» da erimasligidan foydalanib, unda $BaSO_4$, $SrSO_4$, $PbSO_4$, $AgCl$, $AgBr$, AgJ , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , SiO_2 , silikatlar bo'lishi mumkinligi haqida xulosa qilinadi.

Ularni ishqoriy metallarning gidrosulfat yoki karbonatlari ishqorlar bilan suyuqlantirib yaxlitlagandan so'ng eritmaga o'tkaziladi. Agar tekshiriladigan namunaning bir qismi suvda, bir qismi suyultirilgan kislotalar da va yana bir qismi konsentriangan eritmalar da eriydigan bo'lsa, bo'lib-bo'lib eritish usulidan foydalaniladi va uning tarkibi jadval asosida baholanadi.

Ba'zi birikmalarning eruvchanligi	Uchraydigan moddalar
Kislotalar va «Zarsuvi»da erimaydi	AgCl, AgBr, AgJ. BaSO ₄ , SrSO ₄ , PbSO ₄ , Al ₂ O ₃ , SiO ₂
HCl da erimaydi	AgCl, Hg ₂ Cl ₂ , PbCl ₂ , PbS, Ag ₂ S, CoS.NiS. BaSO ₄ , SrSO ₄ , PbSO ₄ , Sb ₂ O ₅ , SnO ₂
HCl da eriydi	Ag ⁺ , Hg ²⁺ , Pb ²⁺
H ₂ SO ₄ da eriydi	Ca ²⁺ , Sr ²⁺ , Ba ²⁺ , Pb ²⁺
Suvda eriydi	III-V gramma kalionlarning karbonat, fosfat, sulfat vas ilikatlari

3. Qayd etilgan usullar asosida qattiq narnuna eritmaga o'tkaziladi va uning bir qismi kationlarni, ikkinchi qismi anionlarni va uchinchi qismi turli qo'shimcha analizlar uchun ajratiladi.

Laboratotiya ishi – 8

TUPROQ TARKIBIDAGI NAMLIK MIQDORINI ANIQLASH

Ajratilgan vaqt - 2 soat

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	Quritilma gan	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 sovitilib, 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.

LABORATORIYA ISHI – 9

XLORID KISLOTANING STANDART ISHCHI ERITMASINI TAYYORLASH VA U ORQALI ERITMADAGI ISHQOR MIQDORINI ANIQLASH

Ajratilgan vaqt-2 soat

Nazariy qism

Texnik natriy ishqori tarkibida natriy gidroksid va natriy karbonat bo'ladi. Texnik natriy ishori tarkibida natriy gidroksid va natriy karbonat miqdolarini protolitometrik aniqlanadi

Buning uchun avval ishqor va natriykarbonatning umumiy miqdori 0,1 n xlorid kislotaning standart eritmasi bilan metiloranj ishtirokida titrlab aniqlanadi. Sarflangan kislotaning xajmi yozib olinadi. So'ngra tekshiriladigan eritmadan shuncha alikvot qism olinib, undagi karbonat bariy xlorid ta'siridan bariy karbonat shaklida cho'ktiriladi va fenofalin ishtirokida titralnib, natriy gidroksidning miqdor aniqlanadi. Bunda sarflangan kislota xajmi bo'ladi. Titrantning sarflangan xajmlari orasidagi farq ($V_{\text{HCl,II}} - V_{\text{HCl,I}}$) natriy karbonatning titrlaiga ketadigan xajmiga teng bo'ladi.

Analizni bajarish tartibi:

Titrlash uchun tayyorlangan eritmadan alikvot qism (250 ml) olinadi va titrlash kolbasiga solinadi. Eritmaga 2-3 tomchi metiloranj eritmasidan tomizib, kislotaning standart eritasi yordamida eritma rangi qizarguncha titrlab, natriy gidroksid va natriy karbonatning umumiy miqdorini titrlashga sarflangan kislotaning xajmi aniqlanadi. So'ngra shuncha xajm tekshiriladigan eritmaning yangi ulushiga 1N BaCl₂ eritmasidan 15-20 ml qo'shiladi, bunda karbonat cho'kmaga tushadi. Karbonat to'la cho'kkandan keyin eritmaga 3-4 tomchi fenofalin qo'shib, eritma rangsizlanguncha kislota eritmasi bilan titrlanadi.

Shuni ta'kidlash kerakki. Ishqorli eritma xavodan karbonat angidrinini yutishi mumkin. Bunda eritmadagi ishqor kamayib, natriy karbonat ko'payadi. Shuning uchun xam titrlash uchun olingan eritmamumkin qadar tez titrlanadi va titrlash davomida ortiqcha chayqatilmaligi kerak.

Analiz natijalarini xisoblash.

Xisoblash uchun kislotaning titrlashga sarflangan va yozib olingan, xamda alikvot qismlarning xajmlaridan foydalaniladi. agar aralashmani titrlashga V_{HCl} ml ishqorni titrlashga V_{HCl3} q V_{HCl2} V_{HCl1} kislota sarflanadi. Shundan foydalanib, xar bir tarkibiy qismning massasi va tortimning massasi bo'yicha ularning ulushlari xisoblanadi.

Analiz uchun olingan ishqorning alikvoti hajmi, V_{NaOH,Na_2CO_3} ml	Birinchi titrlashga sarflangan kislota hajmi $V(1)_{HCl}$ ml.	Ikkinchi titrlashga sarflangan kislota hajmi $V(2)_{HCl}$ ml.	$V(1)-V(2)$
O'rtacha qiymat, ml	O'rtacha qiymat, ml		O'rtacha qiymat, N

Kislotaning haqiqiy massa ulushi ($x, \%$, o'qituvchidan olinadi) asosida mutloq ($E=x-x_A$) va nisbiy ($D=(x-x_A)/x \cdot 100$) xatolar hisoblanadi.

Olingan natijalarni matematika statistika usullari bilan ishlangandan so'ng taqdim etiladi. Natijalarni matematika statistika usullari yordamida ishlashda oligan qiymatlar jadvalga kiritiladi.

Analiz natijalarini taqdim etish

No	$X_i (i)$	x	$x_i - x$	$S =$		Xato, %
1						
2						
3						
4						

Laboratoriya ishi – 10

NATRIY GIDROKSIDNING STANDART ISHCHI ERITMASINI TAYYORLASH VA U ORQALI ERITMADAGI KISLOTA MIQDORINI ANIQLASH

Ajratilgan vaqt-2 soat

Ishdan maqsad: Kislota tortimi o'lchov kolbasiga solinadi va belgisigacha suv bilan suyultiriladi. Hosil qilingan eritmaning alikvot qismi natriy gidroksidning standart eritmasi bilan titrlanadi. Tirtlash natijalari va alikvot qism qiymatidan foydalanib, analiz qilinadigan namunadagi kislota massasi aniqlanadi.

Analizni bajarish tartibi. Analitik tarozida bo'sh byuks qopqog'i bilan 0.0001 g aniqlikda tortiladi. Unga analiz qilinadigan kislota zaruriy miqdorini solib, eritmaning massasi avval texnik tarozida aniq o'lchanadi. Byuksdagi namuna to'liq 250 ml hajmli o'lchov kolbasiga varonka yordamida o'tkaziladi. Kolbadagi eritmani kolbaning belgisigacha suv bilan suyultirilib, astoydil aralashtiriladi. Bu eritmada pipetka yordamida olingan alikvot qismi titrlash kolbasiga o'tkaziladi va NaOH ning standart eritmasi bilan fenolftaleinning pushti rangi paydo bo'lguncha titrlanadi.

Analiz qilinadigan kislota preparatining optimal tortimi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X_A = N_B \cdot E_A \cdot f \cdot V_B / 1000 \quad \text{yoki} \quad X_A = N_B \cdot E_A \cdot f \cdot V_B / 10 \cdot a$$

Bu yerda, $V_B = 25$ ml, N_B - titrning normalligi, E_A - aniqlanadigan kislota ekvivalentining molyar massasi, f - alikvot ko'paytuvchisi, X_A - aniqlanadigan moddaning massa ulushi, a - analiz uchun olingan modda tortimi. ω_A ning taxminiy qiymati analiz qilinadigan kislota areometrda o'lchangan zichligi bo'yicha aniqlanadi.

Tortish va titrlash natijalari :

Byuksning kislota bilan massasi, g.

Bo'sh byuks massasi, g.

Analiz qilinadigan kislota massasi, g.

Analizni tezlashtirish maqsadida tayyor eritma berilishi mumkin (analiz qilinadigan kislota miqdorini o'qituvchi belgilaydi va uni o'zi beradi).

Analiz natijasi quyidagi formula orqali hisoblanadi va jadvalga kiritiladi:

$$X_A = N_B \cdot E_A \cdot f \cdot V_B / 10 \cdot a$$

Tekshirilayotgan kislota miqdorini aniqlash natijalari

Analiz uchun olingan kislota alikvoti hajmi, ml	Titrlashga sarflangan natriy ishqori hajmi, ml.	Hisoblab topilgan analiz natijasi, x_A , %
O'rtacha qiymat, ml	O'rtacha qiymat, ml	O'rtacha qiymat, N

Kislota haqiqiy massa ulushi (x , %, o'qituvchidan olinadi) asosida mutloq ($E = x - x_A$) va nisbiy ($D = (x - x_A) / x \cdot 100$) xatolar hisoblanadi.

Olingan natijalarni matematika statistika usullari bilan ishlangandan so'ng taqdim etiladi. Natijalarni matematika statistika usullari yordamida ishlashda olingan qiymatlar jadvalga kiritiladi.

Analiz natijalarini taqdim etish

№	X_i (i)	x	$x_i - x$	$S =$		Xato, %
1						
2						
3						
4						

laboratoriya ishi-11

ETIL SPIRTINING TURLI KONSENTRATSIYALI

ERITMASINING NUR SINDIRISH KO'RSATKICHINI ANIQLASH.

Ajratilgan vaqt - 2 soat

Ishdan maqsad: Refraktometrning tuzilishi va ishlash tamoyillarini o'rganish, eritmaning sinishi ko'rsatkichining uning konsentratsiyasiga bog'liqligini o'rganish, moddaning sindirish ko'rsatkichini o'lchashga asoslangan ba'zi tadqiqot va tahlil usullari bilan tanishish va talabalarga refraktometr yordamida etil

spirtning turli konsentratsiyali eritmasining sindirish ko'rsatkichini aniqlash tartibini o'rgatish.

Kerakli jihoz va reaktivlar: refraktometr, har xil konsentratsiyali eritmalar (etil spirti), distillangan suv, spirt, glitserin, paxta yoki refraktometr prizmalarini artish uchun filtr qogoz.

Yorug'likning vakuumdagi tezligi C ning biror muhitdagi tezligiga v nisbati shu muhitning absolyut nur sindirish ko'rsatkichi deyiladi, ya'ni $n = c/v$. Yorug'lik vakuumdan biror muhitga o'tganida sinadi. Bu sinish quyidagi qonun bo'yicha sodir bo'ladi:

$$n = \sin\alpha / \sin\gamma$$

Bunda: α — tushish burchagi; γ — sinish burchagi. Agar yorug'lik optik zichligi kichik muhitdan optik zichligi katta muhitga sinib o'tsa, sinish burchagi tushish burchagidan kichik bo'ladi

Sindirish ko'rsatkichi n yorug'likning havoda tarqalish tezligining tekshirilayotgan moddada (eritma) tarqalish tezligiga nisbati deb ham ataladi. Bu muhim konstanta bo'lib, moddaning kimyoviy tabiatini aniqlashga, uning tozalik darajasini aniqlashga, shuningdek eritmalar konsentratsiyasini aniqlashga imkon beradi.

Refraktometriya - suyuqliklar, minerallar va eritmalarini fizik -kimyoviy tadqiq qilish usullari, ularning nur sindirish ko'rsatkichlarini o'lchashga asoslangan. Refraktometriyaning asosiy afzalliklari - o'lchov tezligi, material sarfining pastligi va yuqori aniqlik (taxminan 0,01%).

Nur sindirish ko'rsatkichlarini o'lchash uchun ishlatiladigan asboblari **refraktometrlar** deb ataladi.

Sindirish ko'rsatkichini o'lchash uchun elektr lampochkasidan yoki kunduzgi yorug'likdan foydalaniladi. Bu ishda IRF-454, IRF-456 –Karat MT va IRF-22 turdagi refraktometrlar ishlatiladi.

Sindirish ko'rsatkichi bir nechta fizik ko'rsatkichlardan biri bo'lib, juda yuqori aniqlik va juda kichik miqdordagi modda konstantalarini o'lchanadigan kattalik. Oz vaqt talab qiladi.

Buning uchun optik asboblari - refraktometrlar ishlatiladi. Ular sindirish ko'rsatkichini 0,01% gacha va hatto 0,001% gacha aniqlik bilan o'lchaydi. Buning

uchun faqat 0,05 - 0,5 g modda kerak va hammasi o'lchov tartibi asboblari shkalasida aniqlashga imkon beradi.

Sindirish qonuni: tushayotgan nur, singan nur va nurning ikki muhit orasidagi chegaraga tushish nuqtasida mos qilingan normal bir tekislikda yotadi; i_1 tushish burchagi sinusining i_2 sinish burchagi sinusiga nisbati bu ikki muhit uchun doimiy qiymatdir va ikkinchi muhitning birinчисiga nisbatan *nisbiy sindirish ko'rsatkichi* deb ataladi.

Yorug'likning to'la qaytishi yorug'likning optik zichligi katta muhitdan optik zichligi kichik muhitga o'tishida ro'y beradi. Masalan, biror C yorug'lik manбайдan tarqalayotgan nurlar ikki muhit chegarasiga turlicha burchak ostida tushayotgan bo'lsin, bu hodisa yorug'lik suvdan havoga yoki shishadan o'tishida uchrashi mumkin.

Refraktometr asosiy qismlarining joylashishi:

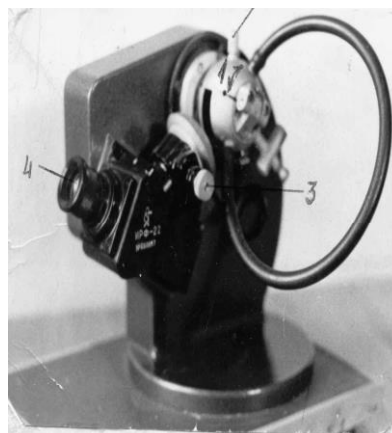
Refraktometrning optik qismlari og'ir asosga o'rnatilgan tik ustunga mahkamlangan metall qutichaga joylashtirilgan. Qutichaning ustki qismida qo'zg'aluvchan yorituvchi prizma (1) va qo'zg'almas o'lchash prizmasi (2) bor. Yorituvchi prizmani o'lchash prizmasi ustiga yot-qizilganda ular orasida 0,1 mm kenglikda bo'sh joy qoladi. Uni tajribada tekshirilayotgan suyuqlik (eritma) bilan todiriladi. Yoritkich (4) dan yorug'likni darchalar (3) orqali har bir prizmagacha yuborish mumkin. Bir uchida o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulash uchtm vilkasi bor shurning ikkinchi uchi yoritkich lampasiga biriktirilgan (5). O'lchash vaqtida yorug'lik asbobning optik sistemasidan o'tib, shkalani yoritadi.



Korpusga 1 va 3- maxovik vintlari, ikkita yuqori va pastki qismdan iborat refraktometrik blok biriktirilgan. Pastki statsionar qism *o'lchash prizmasi*, yuqori

(sinov suyuqligini joylashtirish uchun orqaga burish mumkin) qism - *yorituvchi prizma* hisoblanadi.

Korpusga 1 va 3- maxovik vintlari, ikkita yuqori va pastki qismdan iborat refraktometrik blok biriktirilgan. Pastki statsionar qism *o'lchash prizmasi*, yuqori (sinov suyuqligini joylashtirish uchun orqaga burish mumkin) qism - *yorituvchi prizma* hisoblanadi.



Refraktometrning optik tizimi *ko'ruv va mos hisoblash yozuvlari* tizimlaridan iborat bo'lib, u nur sindirish ko'rsatkichlari shkalasi ko'rish maydonida yorug'lik va soyaning ajralish chegarasi bilan bir vaqtda ko'rinadigan qilib yasalgan.

Ishni bajarish metodikasi

1. Asbobni o'lchov ishlariga tayyorlang. Buning uchun:

a) yoritgichning mos hisoblash yozuvlari (n shkalasi) va ko'rish (yorug'lik va soya sohasi) tizimlarida ko'rish maydoni yaxshi yoritiladigan o'rnini toping, Shkalaning yoritilishi ko'zgu bilan tartibga solinadi.

b) okulyar vintlarini aylantirib, ko'rish tizimidagi ustunlar va mos hisoblash yozuvlar tizimidagi n o'lchovli bo'linmalarning kesishgan qismi aniq ko'rinishiga erishing.

2. Nurning bo'linish shkalasini aniqlang va uni $c = (1)$ ga yozing.

3. Sirpanuvchi nurlar usuli yordamida distillangan suv va tavsiya etilgan eritmalar uchun n nur sindirish ko'rsatkichlarini o'lchang (yorug'lik kirish oynasiga tushadi - yoritish – qaytarish - prizma). Eritmalarning har biri uchun kamida 3 marta o'lchov o'tkazing. O'lchov natijalarini jadvalga kiriting (pastga qarang).

Refraktometrda suyuqlikning bir necha tomchisi ikkita prizma oralig'iga kiritiladi. Buning uchun yuqoridagi prizmani ko'tarib, bir necha marta ikkala

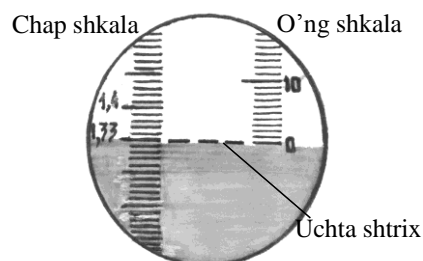
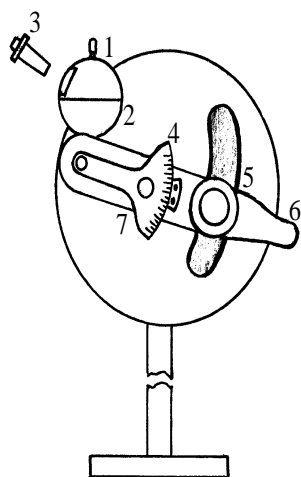
prizmaning sirtirini tekshirilayotgan suyuqlikka shimdirilgan paxta va nihoyat quruq paxta yordamida ehtiyotlik bilan artiladi. So'ngra yuqoridagi prizma tushiriladi va prizmalar orasidagi yonlama teshik orqali pipetka yordamida tekshirilayotgan suyuqlikdan bir necha tomchi kiritiladi. Keyin prizmani aylantirib yoru/lik soyasining chegarasini okulyarning krest shaklidagi iplariga keltiriladi va kompensator yordamida chegaraviy rangli yo'g'on chiziqlar yo'qotiladi. Sindirish ko'rsatkichini verguldan keyingi to'rtinchi xonagacha aniqlikda olinadi. Uch marta o'lchashlar o'tkazib, ularning o'rtachasini olish zarur. Topilgan sindirish ko'rsatkichlari va zichlik bo'yicha suyuq moddaning solishtirma (molyar) refraktsiyasi hisoblanadi $[(n^2-1)/(n^2+2)]$ qiymatlarni ilovalardan qarang].

Diqqat. Har bir takroriy o'lchovdan oldin, o'lchash prizmasiga qo'llaniladigan suyuqlikni salfetka yoki filtr qog'oz bilan ehtiyotkorlik bilan olib tashlang va shundan keyingina uni yana qo'llang. O'lchovlar quyidagi sxema bo'yicha amalga oshiriladi:

a) yorituvchi prizmani orqaga buking va prizmaning toza sayqallangan yuzasiga shisha tayoqcha yoki pipetka bilan ehtiyotkorlik bilan, prizмага tekkizmasdan, 2-3 tomchi sinov suyuqligini surting. Yorug'lik prizmasini o'lchash prizmasiga bosing.

b) maxovik 3 ni aylantirish yo'li bilan, yorug'lik soyasi chegarasi rangining yo'qolishiga erishing.

c) okulyarni kuzatayotganda, 1-g'ildirakdan foydalanib, ochiq-oydin chegarani aylananing kesishgan nuqta qismiga yo'naltiring va ko'rsatkichni nur sindirish



ko'rsatkichlari shkalasida hisoblarni oling. Nur sindirish ko'rsatkichlari shkalasida indeksi vazifasini yuqorigi siljimaydigan vertikal shtrix bajaradi. (*Refraktiv indeks qiymatining butun, o'ndan, yuzdan va mingdan bir qismi ko'z bilan o'n mingdan bir shkalada sanaladi.*)

4. Har bir konsentratsiya uchun o'rtacha n qiymatlarni aniqlang.

Tajriba raqami, №	Distillangan suv	Tekshirilayotga suyuqlik konsentratsiyasi				
		7,5%	15%	30%	60%	X%
1						
2						
3						
n ning o'rtacha qiymati						

5. Suyuqlikning nur sindirish ko'rsatkichining $n = f(C)$ suyuqlik konsentratsiyasiga bog'liqlik grafigini chizing.

6. MS EXCEL ilovasi yordamida suyuqlikning nur sindirish ko'rsatkichining konsentratsiyaga bog'liqligi chiziqli ekanligini faraz qilib, shu $n = f(C)$ grafigini tuzing.

7. $n(C)$ grafikdan eritmaning noma'lum konsentratsiyasini aniqlang.

Nazorat savollari:

1. Mutlaq nur sindirish ko'rsatkichiga ta'rif bering. Yorug'likning aks etishi va sinishi qonunlarini shakllantiring.
2. To'liq ichki akslanish hodisasi.
3. Eng chetki sindirish burchagi, ularning muhitning sindirish ko'rsatkichi bilan aloqasi.
4. Refraktometr, uning tuzilishi va qo'llanish maqsadi.
5. Optik tolalar va ularning tibbiy asbob -uskunalarda qo'llanilishi.
6. Absolut va nisbiy nur sindirish ko'rsatkichlari deb nimaga aytiladi?
7. Yorug'likning to'la qaytish hodisasi qanday tushuntiriladi?
8. Refraktometrning optik qismlari sxemada qanday joylashgan?
9. Kompensator qanday vazifani bajarishga mo'ljallangan?

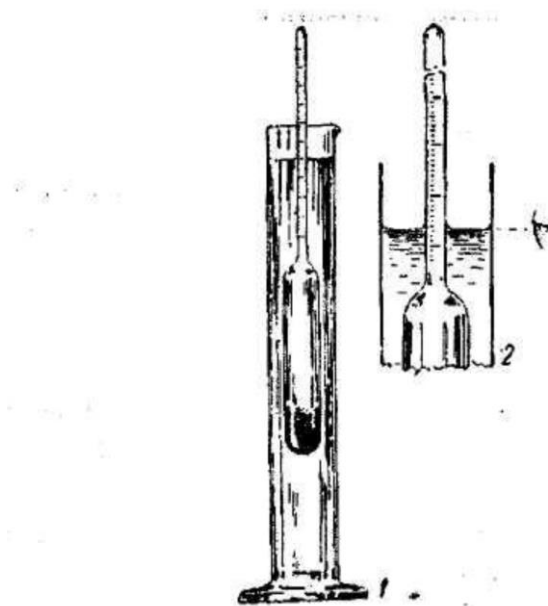
Laboratoriya ishi – 12

MEVA SABZAVOTLARDAGI QAND MIQDORINI ANIQLASH.

Ajratilgan vaqt - 2 soat

Uzum sharbati qandligi areometr, dala refraktometri va kimyoviy Bertran usuli bo'yicha aniqlanadi. Areometrlar suyuqlik zichligini aniqlaydi, sharbat og'irligini suv og'irligiga nisbatini ko'rsatadi.

Kerakli jihozlar: Har xil navlardan yangi uzilgan pishgan uzum. areometrlar 1000 dan 1160 gacha bo'limli, shisha voronka, paxta, 250 ml sig'imli silindrlar, termometrlar, laboratoriya stakanlari yoki sopol chashka, latta qopchalar, dala refraktometrlar. ballonlar distirlangan suv bilan sochiq.



1 – Расм. Ареометр:
1-умумий кўриниши; 2-ареометр кўрсаткичи саноғи

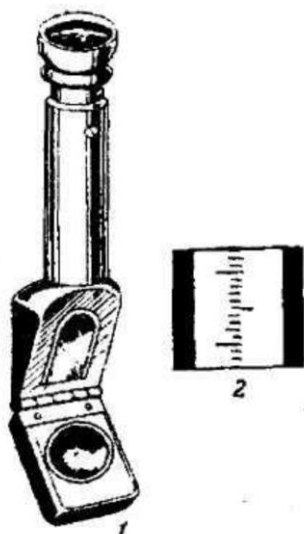
Bir necha areometrlar xillari mavjud: oddiy areometr, areometr Yeksle, areometr Bome, areometr Ballinga va boshqalar. Ular bir-biridan asosan shkaladagi bo'linishlari bilan farq qiladi.

Eng ko'p tarqalgani bu oddiy areometr, to'liq shishali payvan qilingan trubaday bo'lib ko'rinadi, ikkita qismdan tuzilgan: yuqori qism nozik-bo'yin va pasti qismi kengaygan - korpus (quticha).

Yuqori qismi shkala bo'linmalari joylashgan va raqamli ishora; pastki qism qo'rg'oshinga to'ldirilgan. Qaysiki, areometrda chidamlilik beradi tik holatda uni sharbatga botiriladi (1-rasm, areometr).

Uzumchilikda areometrlarni to'plami qo'llanadi. Ikkita ko'rsatkichda 1000 dan 1080 gacha qiymati bo'linishi 0,1 va 1080 dan 1160 gacha ham qiymati bo'lingan. Sharbat zichligini aniqlab (areometr ko'rsatkichiga ko'ra) alohida (maxsus) jadval bo'yicha (1-jadval) sharbat tarkibidagi qand miqdori aniqlanadi. Sharbat zichligini aniqlashda uni qizdirish yoki sovutish temperaturalargacha, areometrda ko'rsatkichlar yoki tuzatish temperaturasi kiritish zarur.

Temperatura o'lchash tuzatishda 20°S temperaturadan farqi har bir gradus 0,0002 teng. Agar sharbatning temperatura yuqori 20°S bo'lsa, bunda temperaturani tuzatishda areometr ko'rsatkichiga qo'shiladi. Agar sharbat temperaturasi 20°S dan past bo'lsa, uni ayiriladi.



Dala refraktometr: 1-umumiy ko'rinishi: 2- refraktometr ko'rsatkichi shkalasi sanog'i

Uzum qandligini refraktometrda aniqlash, areometr usuliga qaraganda aniqligi bir necha marta past. Sharbatdagi mavjud qand miqdoridan $\pm 0,2$ ga farq qiladi.

Uzum sharbati miqdori bo'yicha bo'lajak sharobni spirtligini aniqlash mumkin. Buning uchun amaliy koeffitsiyentdan foydalaniladi, bu teng 0,6 ga.

Sharbat foiz qand miqdorini unga ko'paytirib, bo'lajak sharobning quvvati darajasi olinadi.

Silindrdagi toza sharbatga quruq areometrni yehtiyotkorlik bilan tushirish, uni nozik qismidan ushlab turiladi. Shunga areometr botishi to'xtamagunicha, uni qo'yib yuborish ruxsat yetilmaydi. Agar areometrni qo'yib yuborish yuz bersa va areometrning nozik qismini sharbat namlasa, yuqori bo'limlar, u botguniga qadar, areometrni silindrdan chiqarib, yuvish, qurda shamollatish va aniqlashni takrorlash kerak.

Areometr sharbatga botirib quyilgandan keyin tenglikka keladi va hozirgi sharbat va areometr temperaturasi bir tekisda turmagunicha yana 2-3 minut kutiladi va areometrning sharbatning spirtni yuzasi botgan shkalasi bo'linmasidan hisoblanadi.

Areometr ko'rsatkichini hisoblashda silindr devorlariga tegib ketmaslik kerak: u sharbatda tik holatda suzish kerak. Areometr ko'rsatkichlarini to'g'ri hisoblash uchun areometrning nozik qismini sharbat bilan to'qnashgan balandligini ko'z bilish kerak.

G'ujum sharbati qandiligi

1-jadval

Qandiligi ko'rsatkichlari	Umumiy qand miqdori, % hisobida
Juda kam	14 dan kam
Kam	14-17
O'rtacha	17-20
Yuqori	20-25
Juda yuqori	25 dan yuqori

Uzum sharbati qandligini dala refraktometrda aniqlash. Buning uchun: - Shisha tayoqchada sharbat tomchisi olib prizmalar yuzasiga tomiziladi va uning qopqoqchasi yopiladi. - Okulyar orqali qaraladi va yorug'lik va soya o'rtasidagi kesishgan tik shkala chegarasi aniqlanadi. - Okulyarda ko'ringan shkala buyicha tez hisobot o'tkaziladi va refraktometr ko'rsatkichi yoziladi. - jadval va refraktometr ko'rsatkichlari bo'yicha sharbat qandligi aniqlanadi.

2-jadval

Refraktometr ko'rsatkichlari	O'ndan biri				
	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
15	13.6	13.8	14.0	14.3	14.5
16	14.7	14.9	15.1	15.4	15.6
17	15.8	16.0	16.2	16.5	16.7
18	16.9	17.1	17.3	17.6	17.8
19	18.0	18.2	18.4	18.7	18.9
20	19.1	19.3	19.5	19.8	20.0
21	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1
22	21.3	21.5	21.7	22.0	22.2
23	22.4	22.6	22.8	23.1	23.3
24	23.5	23.7	23.9	24.2	24.4
25	24.6	24.8	25.0	25.3	25.5
26	25.7	25.9	26.1	26.4	26.6
27	26.8	27.0	27.2	27.5	27.7

Laboratoriya ishi -13

KIMYOVIY MODDALARNI ERISH ISSIQLIGINI ANIQLASH

Ajratilgan vaqt - 2 soat

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 termokimyó 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:

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

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.

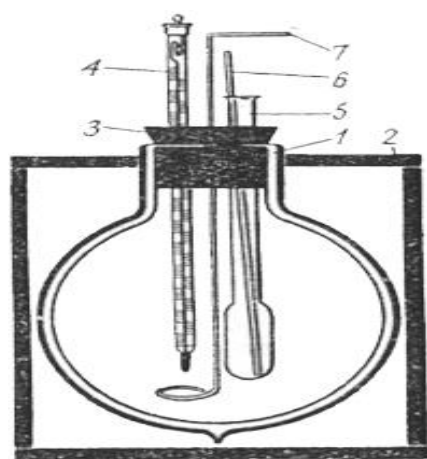
Moddaning erish issiqligi 1 mol eriyotgan moddaga mos keladigan erituvchi

miqdori oshishi bilan oshadi. Agar 1 mol moddaga 100 - 300 mol erituvchi to`g`ri kelsa, eritmani keyingi suyultirish unchalik ta`sir qilmaydi.

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



6-rasm. Kalorimetr tuzilishi.

1-D`yuar idishi; 2-shtativ; 3-teshikli tiqin; 4-bekman termometri; 5-ampula; 6-shisha

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. Kalorimetrdan boradigan jarayonni issiqlik effektini aniqlash uchun kalorimetr doimiysini, ya`ni termometr, aralashtirgich, probirka, suv va tuzli kalorimetrdagi haroratini 1°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 texnik tarozida o`lchanadi va unga 18°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 bo`lganligi uchun Bekman termometri shunday joylanadiki, bunda simob meniski uning yuqori qismida turadi.

Kalorimetrdagi atrof - muhit bilan issiqlik almashishini hisobga olish va haroratni haqiqiy o`zgarishini aniqlash uchun kalorimetrik jarayon uch bosqichga bo`linadi:

- Dastlabki davr, 5 minut davom etadi;
- Asosiy davr - tuzni erish jarayoni;
- Ohirgi davr - 5 minut davom etadi.

Kalorimetrdan suvni aralashtirib harorat kuzatiladi, u atrof - muhit bilan issiqlik almashinishi natijasida o`zgarib turadi. Yarim minut oralig`ida harorat

o`zgarishi deyarli bir hil bo`lganda, ya`ni haroratni bir tekis o`zgarishi sodir bo`lganda, 5 minut davomida yarim minut farqi bilan 0,002 grad aniqlikda harorat o`lchanadi. Bundan keyin tayoqcha bilan tuz solingan ampula sindiriladi, eritma aralashtirilib turilib yuqoridagi usulda harorat o`lchanib boriladi. Agar harorat juda tez pasayib borib, haroratni mingdan va yuzdan bir ulushlarini kuzatish qiyin bo`lsa, harorat ozroq aniqlikda o`lchanadi. Harorat yana bir tekis o`zgarib borishi, asosiy davr tugab, ohirgi davr boshlanganidan dalolat beradi. Ohirgi davrda ham dastlabki davrdagidek harorat 5 minut davomida o`lchanadi.

Tuzni erish haroratini o`zgarishini aniq hisoblash uchun millimetrli qog`ozda grafik chiziladi, bunda abtsissa o`qida vaqt, ordinata o`qida 0,5 minut ichida haroratni o`zgarishi yoziladi. Agar shu yo`l bilan topilgan nuqtalarni birlashtirsak, dastlabki va ohirgi davr uchun ikkita egri chiziq hosil bo`ladi, ularni egriligi kalorimetr va atrof - muhit o`rtasidagi haroratni farqiga bo`liq.

Shu usul bilan Δt topilgach, kalorimetr doimiysi quyidagi tenglamadan topiladi

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

Bu erda: Q_{erish} - tuzni ma`lum erish harorati;

m - tuzni mollar soni;

Δt - tuzni erishi natijasida kalorimetrda haroratni o`zgarishi;

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 bo`lgunicha qizdiriladi. So`ngra uni probirkaga o`tkazib darhol og`zini probka bilan zich qilib berkitiladi. Tuz sovigandan so`ng undan a (g) massada namuna olib uning 300 g suvda erishidagi harorat o`zgarishi 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 kristalgidratini erish issiqligi

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

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. Termokimyoni nima o'rganadi?
4. Erish issiqligi nima?
5. Termodinamikaning birinchi qonuni biologik jarayonlarda qo'llanilishga misollar keltiring.

Laboratoriya ishi – 14

NEYTRALLANISH ISSIQLIGINI ANIQLASH

Ajratilgan vaqt - 2 soat

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 aralashtirgichdan tashqari ishqor uchun ampula ham qo'yiladi.

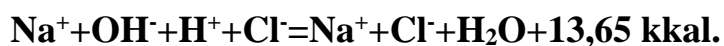
Ishning borishi:

Kuchli kislotalarning suvdagi eritmalari 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 temperaturasida 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 elektrolitlarning dissotsiyalanish issiqlik effekti qiymat jixatdan ham, ishorasi jixatidan ham xar 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 kislotasi (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 kislota ning 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-kislota ning qidirilayotgan normalligi

Q –tajribadan topilgan neytrallanish issiqlik effekti, kkal

q –kislota eritmasining suyultirish issiqligi, kkal;

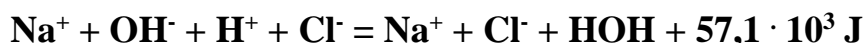
V- tajriba uchun olingan kislota ning hajmi (ml hisobida), bu hajm kislota o'irligini shu kislota ning solishtirma o'irligiga bo'lish yo'li bilan topiladi.

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 dissotsilanish nazariyasi bo'yicha bu qonun quyidagicha tushuntiriladi. Kislota va asoslar o'rtasidagi reaksiya vodorod va gidroksil ionlari birikishiga va kam dissotsialanadigan suv hosil bo'lishiga olib keladi. Masalan, xlorid kislota ning 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 neytrallashtirishda issiqlik effekti $57,1 \cdot 10^3$ J dan kam yoki ko'p bo'lishi mumkin.

1 mol elektrolitning ionlarga parchalanishida ajraladigan issiqlik miqdori dissotsiatsiya 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 dissotsiatsiya 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 kalorimetrغا 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 aralashtirib 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 kislotalarning 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 kislotalarning dissotsialanish issiqligini hisoblab topish mumkin:

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

Nazorat uchun savollr:

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

LABORATORIYA ISHI – 15

BUFER ERITMALAR TAYYORLASH. BUFER SIG'IMNI ANIQLASH.

Ajratilgan vaqt - 2 soat

Ba'zi eritmalarga 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 aralastiring.

	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.

$$[H^+] = K \cdot \frac{[kislota]}{[tuz]}$$

$$pH = -\lg[H^+] = \lg K - \lg \frac{[kislota]}{[tuz]}$$

$$K = 1,85 \cdot 10^{-5} [CH_3COOH \text{ uchun }]$$

Nazotar uchun savol va mashqlar:

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

Laboratoriya ishi – 16

ERITMA MUHITINI INDIKATORLAR YORDAMIDA ANIQLASH

Ajratilgan vaqt – 2 soat

Nazariy qism

Vodorod ionlarining konsentratsiyasini aniqlash

Suvning H^+ va OH^- ionlariga dissotsilanishi $H_2O = H^+ + OH^-$ massalar ta'siri qonuniga muvofiq dissotsilanish konstantasi bilan xarakterlanishi mumkin.

$$K = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]}$$

Suv uchun $25^{\circ}C$ temperaturada $K=1,8 \times 10^{-16}$ ga teng.

H^+ va OH^- ionlarining konsentratsiyasi juda kichik bo'lgani sababli, dissotsilanmagan suv molekularining konsentratsiyasi doimiy qiymat deb qabul qilinishi mumkin. U 1 litr hajmdagi mollar hisobida ifoda qüinsa,

$$[H_2O] = \frac{1000}{18} = 55,56$$

ifoda kelib chiqadi, yuqoridagi formuladan foydalanib

$$[H^+][OH^-] = 55,56 \times 1,8 \times 10^{-16} = 10^{-14}$$

bundan

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$$

kelib chiqadi va vodorod ionlarining konsentratsiyasi kislotali eritmalarda 10^{-7} dan ko'p, ishqoriy eritmalarda 10^{-7} dan kam boladi.

Vodorod ionlari konsentratsiyasining qiymati manfiy korsatkichli son bilan ifodalanadi, shu sababli bu qiymat o'rnida vodorod ko'rsatkichidan foydalanish ancha qulay, uni pH (peash) bilan belgilanadi, qiymati esa vodorod konsentratsiyasining o'nlik logariûnasini manfiy qiymatiga teng

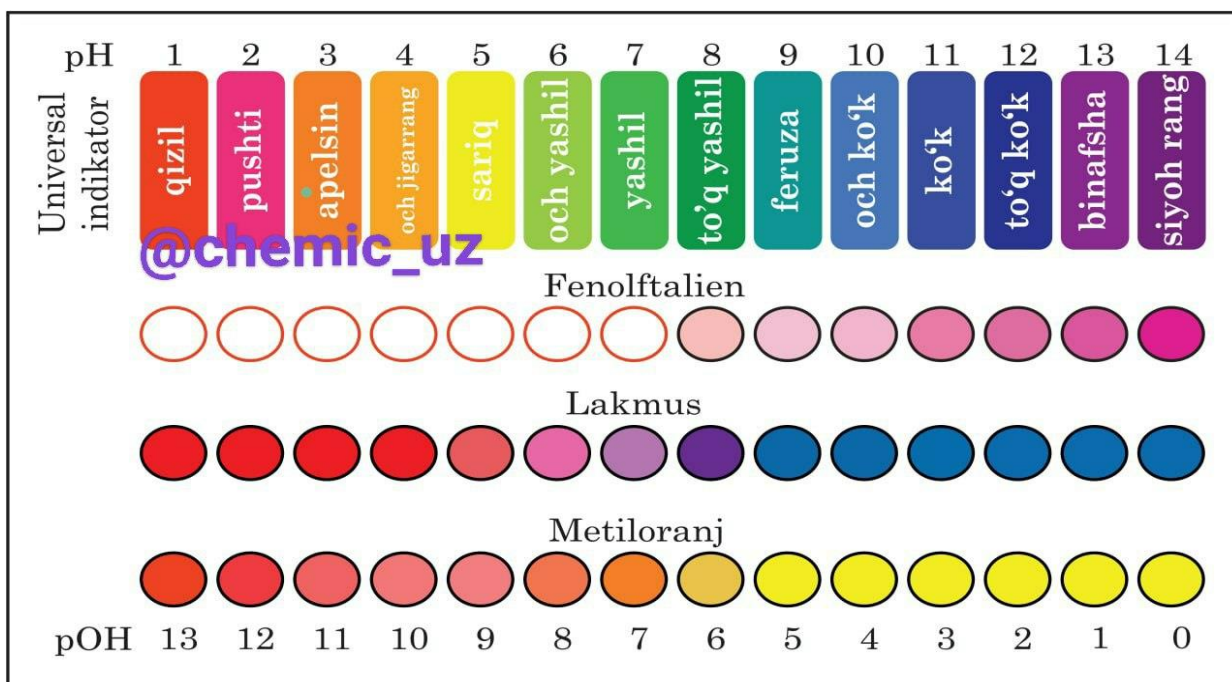
$$\mathbf{pH = -lg[H^+]}$$

Tajriba qism.

Uchta toza probirka olib, uning har biriga 5-6 ml dan distillangan suv quyung va har qaysi probirkaga 1-2 tomchidan fenolftalein erimasidan tomizing. So'ngra birinchi probirkaga 2-3 ml xlorid kislota, ikkinchisiga 2-3 ml o'yuvchi natriy eritmalaridan qo'shing va yaxshilab chayqating. Uchinchi probirkaga nisbatan bu probirkalarda indikatorlar rangining qanday o'zgarishini aniqlang. Huddi shu tajribani metiloranj eritmasi, universal indikator va lakmus qog'ozlari bilan ham takrorlang. Kuzatilgan natijalarni 1 - jadvalga yozing va eslab qoling.

1 - jadval

Indikator	Eritma muhiti		
	Kislotali	Neytral	Ishqoriy
Fenolftalein			
Metiloranj			
Universal indikator qog'oz			



Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Suvning elektrolitik dissotsialanishi.
2. Vodorod ko'rsatkich nima?
3. Vodorod ionlari konsentratsiyasining biologik jarayonlardagi roli.
4. Suvning ionli ko'paytmasi nima?
5. Agar eritmada $[OH^-]$ ionlarining konsentratsiyasi 10^{-8} gr ion/l ga teng bo'lsa, vodorod ko'rsatkichini hisoblang.
6. Eritma pH ni qanaqa usullar bilan aniqlash mumkin?

LABORATORIYA ISHI - 17

TUPROQ SUV SO'RIMINI VODOROD KO'RSATGICHINI ANIQLASH

Ajratilgan vaqt - 2 soat

Suvli so'rim tayyorlash

O'simliklar oziqlanishida, ularning o'sishi va rivojlanishida tuproq muhiti reaksiyasi (pH) katta ahamiyatga ega. Tuproq reaksiyasi o'simlik hujayrasida kechadigan fermentativ jarayonlarga, ayrim elementlar o'zlashtirilishiga ta'sir korsatadi. Turli o'simliklar neytral (pH) ko'rsatkichlarida yaxshi o'sadi va tuproq ozuqasini samarali o'zlashtiradi. Tuproqqa har yili ekin ekilishi, yerlarga turli xil

kimyoviy va mahalliy o'g'itlar berilishi natijasida tuproqning tarkibidagi kimyoviy birikmalar o'zgarib turadi. Bundan tashqari yer osti suvlarining ko'tarilishi yoki pasayishi hisobiga ham tuproqning pH darajasi o'zgarib turadi. Qishloq xo'jaligida tuproq reaksiyasini kislotali yoki ishqoriy muhitga ega bo'lishi o'simlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham suvli so'rim analizlarini o'tkazish va uning natijasiga ko'ra tuproqning kimyoviy xossalaridagi o'zgarishlarni bilish muhim sanaladi.

Ishning maqsadi: tuproq tarkibida turli xil mineral tuzlar tarkibi o'zgarib turadi, ayniqsa sizot suvlari yaqin joylashgan maydon tuproqlarida uning sh'orlanishiga moyilligi oshib boradi. Tuproqdan suvli so'rim tayyorlash va uni analiz qilish yo'li bilan tuproqdagi har qanday mineral moddalar ayniqsa xlor, sulfat tuzlarini aniqlashda suvli so'rim analizidan foydalanish muhimligini talabalarga o'rgatish.

Kerakli jihozlar: shtativ, 500 ml hajmli shisha kolba, analitik tarozi, chinni hovoncha, elakcha, byuretka, filtr qog'ozlari, distillangan suv, termostat, eksikator.

Kerakli reaktivlar: fenolftalein, 10% kumush nitrat, 10%li bariy xlorid, sirka kislota, ammoniy oksalat.

Tuproqning sho'rlanishiga sabab bo'luvchi sizot suvlarida oson eriydigan (NaCl , Na_2SO_4 , NaHCO_3 , H_2CO_2 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2) tuzlarini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega. Respublikada dehqonchilikda sug'oriladigan yerlarning ma'lum qismi har xil darajada sho'rlangan. Suvda erigan mineral moddalarning umumiy foizi 0,3 % dan oshsa bunday tuproqlar sho'rlangan hisoblanadi. Sho'rlangan tuproqlarda ekinlar yetishtirish qiyin kechadi.



1-rasm. Shtativ. 2-rasm. Eksikator 3-rasm. O'lchov kolba

Shuning uchun birinchi navbatda tuproqdagi suvda eriydigan zararli tuzlarning umumiy miqdori tez va oson usulda, ya'ni suvli so'rim analizi yordamida aniqlanadi. Bunday aniqlangan anion va kationlar natijasi (%) milli ekvivalent hisobiga aylantiriladi, hamda tuproqning qanday sho'rlanganligi darajasi belgilanadi.

Suvli so'rim va uni tayyorlash: 1 mm li elakchadan o'tkazilgan tuproqdan analitik tarozida 50 g o'lchab olib, 500 ml hajmli shisha idishga solinadi va ustiga 250 ml (tuproqqa nisbatan 5 marta ko'p) distillangan suv quyiladi. Idishning og'zi shisha yoki rezina probka bilan berkitiladi va 5 minut yaxshilab chayqatiladi. So'ngra u qalin burma filtr orqali ikkinchi kolbaga suziladi. Bu suzib olingan eritma *suvli s'orim* deyiladi.

Suzib olingan so'rim tiniq va toza bo'lishi kerak, agar so'rim loyqa yoki xira bo'lsa, u yana qayta filtrlanadi. So'rim tuproqning serchirindi qatlamidan tayyorlangan bo'lsa och sarg'ish rangli bo'lishi mumkin. Bu eritmada suvda eriydigan chirindi birikmasi (masalan kren kislota) borligini ko'rsatadi.

Suvli so'rimning kimyoviy tarkibiga o'simlik hayoti uchun zararli birikmalar bor yoqlig'i sifat analizi bilan aniqlanadi. Ammo har qaysi tuproqdagi suvda oson eriydigan birikmaning miqdori tuproqqa nisbatan necha foizini tashkil etishi analiz yordamida aniqlanadi.

Ishni bajarish tartibi: Odatda suvli so'rim tayyorlangandan keyin, uning tarkibida xlorid, sulfat singari tuzlar borligini va so'rim reaksiyasi *sifat analizi* o'tkazish bilan aniqlanib, so'ngra *miqdoriy analizga* o'tiladi. Bu esa analizlar uchun yetarli imkoniyat bo'lmagan taqdirda tuproqqa qanday zararli tuzlar borligini va ularni taxminiy miqdorini bilishga yordam beradi. Shuningdek to'liq jihozlanmagan yoki reaktivlar yetarli bo'lmagan laboratoriyalarda ishni osonlashtiradi.

a) Buning uchun suvli so'rimdan probirkaga 3-4 ml olib, uning ustiga bir ikki tomchi fenolftalein eritmasidan tomiziladi. Hosil bo'lgan pushti rangning och yoki to'q bo'lishiga qarab tuproq reaksiyasi (PH) aniqlanadi.

b) Suvli so'rimda xlor tuzlari borligini bilish uchun so'rimdan toza probirkaga 3-4 ml chamasi olib, ustiga 1-2 tomchi 10% li kumush nitrat (AgNO_3)

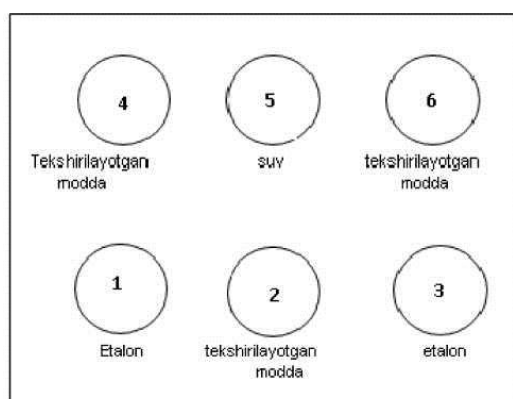
eritmasidan tomiziladi. Probirkada hosil bo'lgan pag'a-pag'a oq cho'kma xlorli tuzlar birrikmasi borligini ko'rsatadi. Cho'kmaning ko'p ozligiga qarab xlor tuzining taxminiy miqdori aniqlanadi.

Tuproqning suvli so'rimining pH ini aniqlash.

Kerakli reaktiv va idishlar: 10 g tuproq, distillangan suv, sig'imi 250 ml 2 ta konussimon kolba, voronka, filtr qog'oz, 100 ml li o'lchov silindri, 1 ml li 2 pipetka.

Tajribaning bajarilishi. Tuproqdan suvli so'rim olish uchun, texnokimyoviy tarozida yaxshilab maydalangan tuproq namunasidan 10 gr o'lchab olinadi.

Uni sig'imi 250 ml li konussimon kolbaga solinadi va ustidan 50 ml distillangan suv quyiladi. Hosil bo'lgan suspeziyani 10 minut chayqatiladi. Shundan so'ng eritma filtrlanadi. Filtratning pH ini aniqlanadi. Aniqlash tartibi 1 tajribadagi singari bajariladi. Agar filtrat biroz xiraroq bo'lsa pH ni aniqlashda foydalaniladigan komparaterda etalonlar va probirkalar 2-rasmdagidek joylashtiriladi.



2-rasm. Komparatorning raqamlar bilan belgilangan uyachalarida tekshirilayotgan eritmalar to'ldirilgan probirkalar joylashtirilishi tartibi

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Suvning elektrolitik dissotsialanishi, Vodorod ko'rsatkich nima?
2. Vodorod ionlari konsentratsiyasining biologik jarayonlardagi roli.
3. Agar eritmada [OH] ionlarining konsentratsiyasi 10^{-8} gr ion/l ga teng bo'lsa, vodorod ko'rsatkichini hisoblang.
4. Eritma pH ni qanaqa usullar bilan aniqlash mumkin?

Laboratoriya ishi – 18

TEMIR(III) GIDROKSIDI $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ZOLINING OLINISHI

Ajratilgan vaqt - 2 soat

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

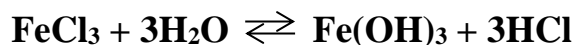
Zarur asbob va reaktivlar: 50 mlli tagi yassi konussimon kolbalar, 0,5 ml 10 mlli o'lchov silindri, gaz gorelkasi, asbest to'ri, uchoyoq, 2% FeCl_3 , K_2CO_3 , tannin eritmaları.

Ishning bajarilishi:

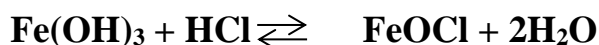
Temir (III) gidroksidi zolining gidroliz reaksiyasi bilan olinishi.

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:



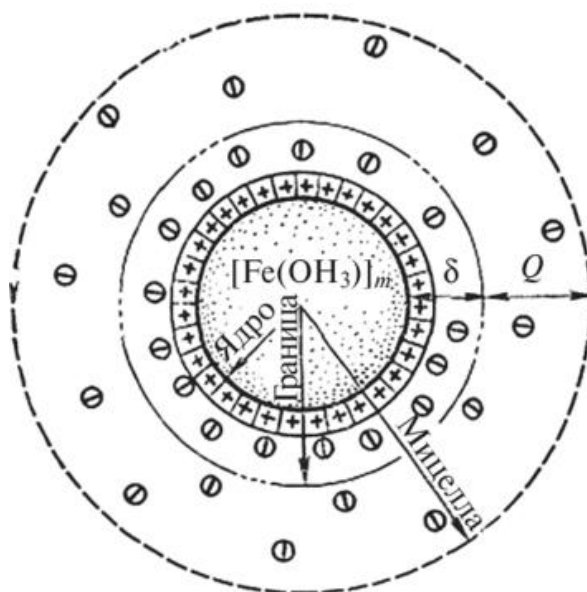
Agregatning sirtqi molekulari bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi.



temir (III) gidroksid misellani quydagicha ifodalash mumkin:



mitsella



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.

Laboratoriya ishi – 19

Fe(OH)₃ ZOLINING KAOGULYATSIYASIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLARNI O'RGANISH.

Ajratilgan vaqt - 2 soat

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 eritmalarni 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:

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

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 $K_3Fe(CN)_6$ eritmaları; $Fe(OH)_3$ 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 aralashtiriladi 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..

Laboratoriya ishi – 20

PETIZASIYA USULIDA TUPROQ ZARRACHALARINING ZOLINI OLISH.

Ajratilgan vaqt - 2 soat

***Kerakli asbob va uskunalar:** Shtativ, unga mahkamlangan temir halqa bilan, filtr qog'oz, shisha voronka, shisha stakan*

***Kerakli reaktivlar:** tuproq, 3-4 n.li NaCl eritmasi, distillangan suv*

Ishning bajarikishi: Shtativga temir halqa berkitiladi va unga ichida filtr qog'oz joylashtirilgan shisha voronka o'rnatiladi. Voronkadagi filtr qog'ozni 2/3 qismiga maydalangan qora tuproqdan solinadi. Qoronka 3-4 normal konsentrationali NaCl eritmasidan tuproq yuzasi to'la yopiladigan qilib qo'yiladi va voronka ostiga stakan qo'yib filtrat yig'ib olinadi. Ana shu jarayon yana uch marta takrorlanadi. Bunda tuproq yutish kompleksi tarkibidagi Ca^{+2} ionlari Na^{+} ionlariga almashinadi. Stakandagi filtrat rakovinaga to'kib tashlanadi va voronkada joylashgan tuproqni endi Na^{+} ionlaridan tozalanadi. Buning uchun xuddi yuqoridagidek qilib tuproq yuviladi, bunda faqat distillangan suvdan foydalaniladi. Yuvish jarayonida filtratning rangiga e'tibor berish kerak. Filtrat avvalo rangsiz, so'ngra ozgina, keyin sariq, oxirida qoramtir – qung'ir tusga kiradi. Oxirgi rangining paydo bo'lishi tuproq kolloidlarining eritmaga o'tishidan darak beradi. Ana shu paytda voronka tagida toza stakan qo'yish kerak va 100-200 ml tuproq zarrachalarining zolini yig'ib olish kerak. Uni keyingi darslardagi tajribalar uchun saqlab qo'ying. Eritmadagi tuproq kolloidi misellasining formulasini yozing

Nazotar uchun savol va mashqlar:

1. Kolloid eritmalarning olinish usuliari.
2. Kolloid sistemalarda difuziya va osmotik bosim mavjudmi?
3. Iviqlar deb nimaga aytiladi?
4. Gel deb nimaga aytiladi? Gellarga misol keltiring.

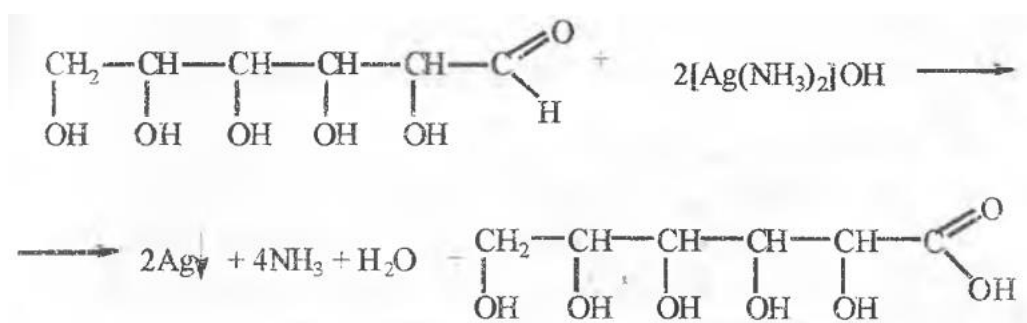
Laboratoriya ishi – 21

GLYUKOZA VA FRUKTOZANING KIMYOVIY XOSSALARIGA OID TAJRIBALAR

Ajratilgan vaqt - 2 soat

1-tajriba. Glukoza bilan kumush ko‘zgu reaksiyasi.

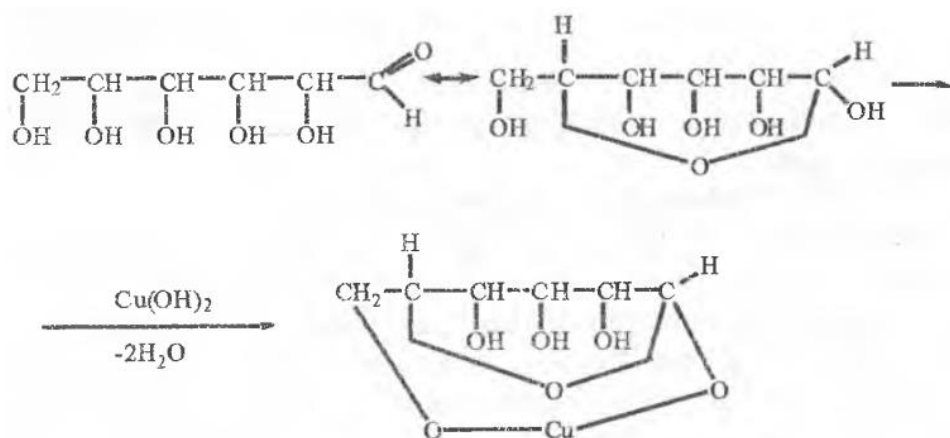
Reaktivlar: glukoza eritmasi 1% li eritmasi, kumush nitratning 1%ii eritmasi, ammiakning 10% li eritmasi.



Kumush oksidning ammiakdagi eritmasi $[Ag(NH_3)_2]OH$ 3.5-laboratoriya ishida bayon qilinganidek tayyorlanadi. So‘ngra toza probirkaga shu eritmadan 1 ml quyiladi va unga 1 ml glukoza eritmasi qo‘shiladi. Suyuqliklar aralashtiriladi va probirka 70—80°C gacha isitilgan suv hammomiga tushiriladi, 5—10 daqiqa o‘tgach, probirka devorlarida kumush ko‘zgu, ya’ni kumush metali ajraladi va oksidlanish mahsuloti glukon kislota hosil bo‘ladi.

2-tajriba. Saxaridlarning va monosaxaridlarning mis (II) gidroksid bilan o‘zaro ta’siri.

Reaktivlar: glukoza eritmasi 1% li eritmasi, fruktoza eritmasi 1% li eritmasi, mis (II) sulfatning 5% li eritmasi, o‘yuvchi natriyning 10% li eritmasi.



Ikkita probirka olib, ulaming birincisiga glukoza eritmasidan 3 ml, ikkinchisiga fruktoza eritmasidan 3 ml quyñadi va har ikkala probirkaga 1 ml dan suyuitmlgan ishqor hamda 0,5 ml dan mis (II) sulfat eritmalari qo'shiladi. Bunda ajralib chiqadigan mis gidroksidning cho'kmasi chayqatüganda erib ketadi va saxarat hosñ bo'ladi.

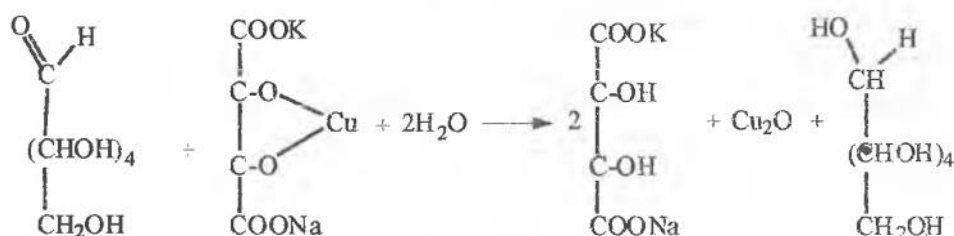
Probirkalardagi aralashmalar qizdirñganda, glukoza qo'shñgan birinchi probirkada Cu_2O ning qizü cho'kmasi hosñ bo'ladi.

Fruktoza (ikkinchi probirka) sovuqda glukoza kabi saxarat hosñ qüadi. Ammo qizdirüganda Cu_2O ning qizü cho'kmasi hosñ bo'lnaydi, chunki unda oson oksidlanadigan aldegid guruhi yo'q.

3-tajriba. Glukozaning feling suyüqligi bilan reaksiyasi.

Reaktivlar: glukozaning 1%li eritmasi, fehng suyiaqhgı.

Probirkada 1 ml dan feling-1 (mis sulfat eritmasi) va feling-2 (segnet tuzning ishqoriy eritmasi) eritmalari o'zaro aralashtiriladi va hosii bo'lgan suyüqlikka glukoza eritmasidan 1 ml qo'shib qizdiriladi. Kamgina vaqt o'tgach, aralashmaning ko'k rangi o'zgarib, mis (I) oksidning qizürangh cho'kmiasi hosñ bo'ladi.



Fehng suyüqhgıda mis birikmalari erigan holatda bo'ladi. U mis (II) gidroksid o'mida islüatüganda reaksiya tez hamda to'iiq amalga oshadi.

4-tajriba. Fruktozaga xos sifat reaksiya.

Reaktivlar: glukozaning suvdagi 2% h eritmasi, fruktozaning suvdagi 2% li eritmasi, rezortsin, konsentrlangan H Cl.

Ikkita probirka olib, birinchisiga glukozaning 2% li eritmasidan 1ml, ikkinchisiga esa fruktoza eritmasidan taxminan shuncha miqdorda quyüadi. Har ikkala probirkaga yangi tayyorlangan Selivanov reaktivi (0,01 gr rezortsinrüng 10 ml suv bilan 10 ml H Cl aralashmasidagi eritmasi) dan 2 ml dan qo'shüadi. Probirkalardagi aralashmalar chayqatiladi, har ikkala probirkani ham i|,iynab turgan suv hamrnomida bir necha daqiqa davomida qizdiriladi. Bunda fruktozali eritma tezda och qizil rangga bo'yaladi, Glikozali eritma esa biroz sarg'ayadi.

Tajriba bir xil sharoitda o'tkazilganda fruktozaga, glukozaga nisbatan oksimetil furfuroлга 15—20 marta tezroq aylanadi. Oksimetil furñirol o'z navbatida rezortsin bñan kondensatlanish icaksiyasiga kirishadi va qizü rangli mahsulot hosü bo'ladi.

5-tajriba. Panov usulida fruktozani aniqlash.

Reaktivlar'. fruktoza (5% li eritma), glukozaga (5% h eritma), etil spirt, konsentrlangan H₂SO₄, a-naftolning spirtidagi 5% li eritmasi.

Probirkaga fmktozaning suvdagi 5% li eritmasidan 0,5—1 ml, etil spirt bñan konsentrlangan H₂SO₄, ning 4:1 nisbatdagi aralashmasidan 5 ml va a-naftolning spirtidagi 5% h eritmasidan 3 - 4 tomchi solinadi. So'ngra aralashmah probirka qaynab turgan suv hamrnomida 2 -3 daqiqa qizdiiÜadi.

Probirkadagi eritma binafsha rangga boValadi.Fruktoza eritmasi o'mida glukozaning suvdagi 2% h eritmasidan 0,5—1 mlolib, yuqoridagi tajriba takrorlanganda rang hosil bolmaydi.

Oksimetü fuirfuroлning, glukozadan hosil bo'hshiga nisbatan fruktozadan hosU bolishi 15—20 marta tezroq ekanligi 4-tajribada bayon etildi. Oksimetilfurfuroлning a-naftol bilan ta'sirlashishi natyasida binafsha rangh mahsulot hosil bo'ladi.

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Glukozani fruktozadan qanday reaksiyalar yordamida farqlash mumkin?
2. Glukoza bilan sirka kislota ta'sirlashishi reaksiyasi tenglamasini yozing.
3. Glukoza haqiqatimol shaklda necha xil holatda uchraydi?
4. 90 gr glukozaning biyog'ishidan necha gramm etanol hosil bo'ladi?

Laboratoriya ishi – 22

DISAXARIDLAR VA KRAXMALGA XOS TAJRIBALAR

Ajratilgan vaqt - 2 soat

1-tajriba. Metallarning qaytarilishi reaksiyasi.

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

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Pipetkalar. 3. Lakmus qog'ozlari.

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

Ishning bajarilishi: ikkita probirkaga saxarozaning 1% li eritmasidan 2—3 ml quyiladi. Birinchi probirkaga bir necha tomchi xlorid kislota tomiziladi va yaxshilab aralashiriladi, 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 gidratlanganini va natijada glukoz 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 rangh 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. Disaxaridlarning umumiy xossalari ularning molekularidagi aldehid, 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 tuzinijig 1% li eritmasidan 4 -5 tomchi tomiziladi. Hosil bolgan mis gidroksidi maltoza borligi uchun erib ketadi, eritma esa ko'k rangga bo'yaladi:

3.2-tajriba. Aldehid grappasiga xos Mur reaksiyasi.

Ishning bajarilishi: probirkaga maltozaning 5% ü eritmasidan 2 ml va natriy ishqorining 30% li eritmasidan 2 ml qo'shuladi. Aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Avvalo, eritma sariq, keyin qora qo'ng'ir rangga bo'yaladi. Eritmaga sulfat kislotaning suyultirilgan eritmasidan qo'shilganda 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. Maltozaning 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'shildi va 4-5 tomchi mis sulfat tuzining 1% li eritmasi solinadi. Probirka chayqatildi va ehtiyotlik bilan qaynatildi. Avvalo, CuOH sariq cholanasi keyin Cu₂O qizil cho'kmasi hosil boladi.

4-tajriba. kraxmallga xos sifat reaksiyalari.

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

Kraxmal kleysteri quyidagicha tayyorlanadi: bir gramm quruq kraxmal olib, 5-6 ml suv bilan chayqating va 1-2-minut qoldirib tindiring, suvini to'kib-dekantlab kraxmalni toza suv bilan yuvishni 2-3 marta takrorlang. Oxirida 5 ml suv qo'shing va yaxshilab aralashtirib turib, qaynoq suvga (50 ml) quying. Natijada tiniqroq kraxmal kleysteri hosil bo'ladi.

4.1-tajriba Spirt ishtirokida yod bilan boradigan reaksiya.

Probirkaga 1- ml krax-mal kleysteridan solib, unga 1 ml spirt qo'shing va aralashtiring. Aralashmaga bir tomchi yod eritmasi tomizing. Natijada ochiq qo'ng'ir rang paydo bo'ladi

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 o'zgarmaydi yoki kuchsiz sarg'ish tusli bo'ladi.

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 o'zgarmaydi, so'ngra moviy tusli mis (II) gidroksid hosil bo'ladi va uning parchalanishi natijasida qora rang paydo bo'ladi.

5-tajriba. Kraxmalning kislotali gidrolizi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: 1. Kraxmal kleysteri, 10% li eritma. 2. Sulfat kislotasi, 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 kislotasi eritmasidan 2 ml qo'shib qaynayotgan suv xammomiga o'rnatib 20 minut qizdirsak kleysterning loyqa eritmasi tiniqlashadi. Bu gidroliz amalga oshganini ko'rsatadi. Boshqa probirkaga pipetka yordamida eritmadan 2 tomchi olib ustiga suyultirilgan yodning kaliy yoddagi eritmasidan qo'shsak yod kraxmal reaksiyasidagi kabi ko'k rang paydo bo'lmaydi

Reaksiya probirkadagi gidrolizatga 10%li natriy ishqori eritmasidan qo'shib ishqoriy muhitga o'tkazamiz va ustiga bir necha tomchi mis (II)-sulfatining 5%li eritmasidan qo'shamiz. Aralashma sovub qolgan bo'lsa, ustki qismi qaynaguncha qizdiramiz. Bunda avval sarig', keyin qizil rang paydo bo'ladi. 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.

Laboratoriya ishi – 23

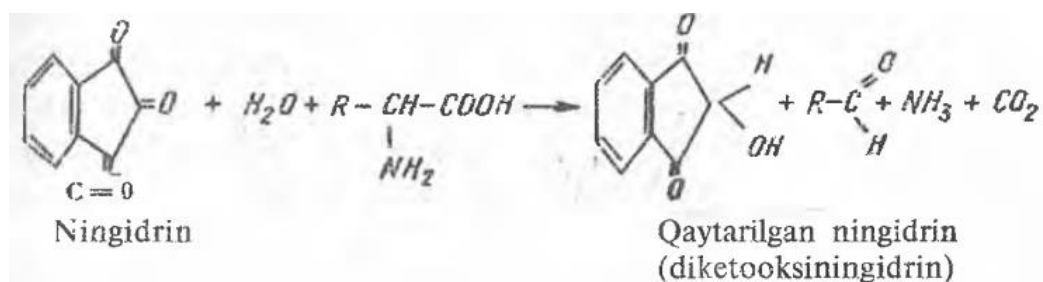
AMINOKISLOTALARGA XOS TAJRIBALAR

Ajratilgan vaqt - 2 soat

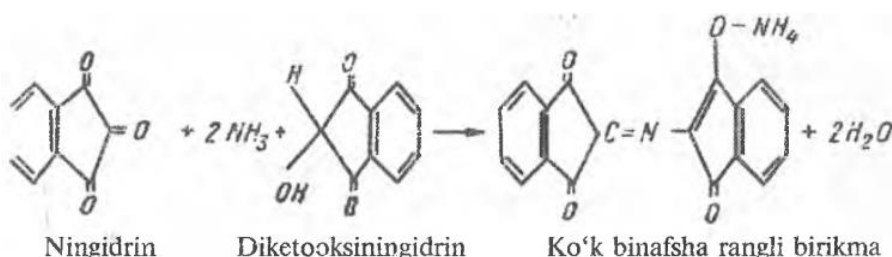
1-tajriba. Aminokislotalarning ningidrin bilan reaksiyasi.

Nazariy qism. a-aminokislotalar, politeptidlar va oqsillar, ningidrin bilan o'zaro reaksiyaga kirishib, zangori yoki binafsha rangli birikmalar hosil

qiladi. Aminokislotalarning ningidrin bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi quyidagi tenglamaga muvofiq sodir bo'ladi;



Qaytarilgan ningidrin va ammiak yana bir molekula ningidrin bilan o'zaro birikib, zangori-binafsha rangli birikma hosil qūadi:



Reaktivlar: glitsinning 0,1 %li eritmasi, ningidrinning 0,1 %li eritmasi.

Ishmng bajarilishi Probirkaga glitsin (a-aminosirka kislota) ning 0,1 %li eritmasidan 1 ml solib, ustiga 0,1 %li ningidrin eritmasidan bir necha tomchi qo'shiladi va yaxshilab aralastiriladi. So'ngra aralashma qaynaguncha qizdirusa, u awal pushti, so'ng qizil, va nihoyat, ko'k rangga bo'yaladi. Qo'yib biroz kutilsa, rangning intensivligi ortadi.

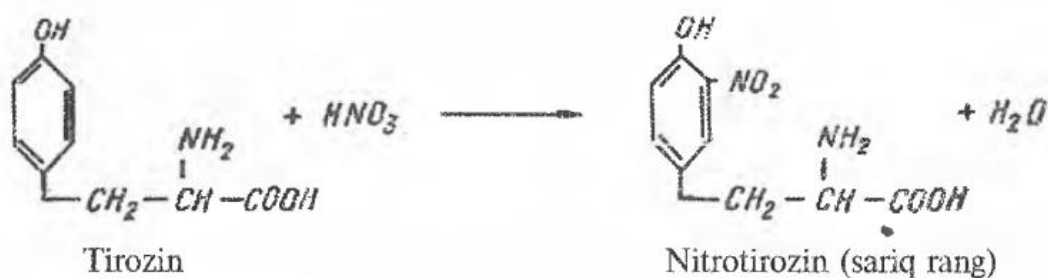
Bu reaksiyada a-aminokislota ningidrin ta'sirida oksidlanib, ammiak, karbonat angidrid va aldegidga parchalanadi. Ningidrin esa qaytariladi va dastlabki ortiqcha olingan ningidrin ammiak molekulalari bilan kondensatlanadi. Natijada ko'k rangga bo'yalgan muraldiab tarkibli birikma hosil boladi.

2-tajriha. Ksantoprotein reaksiyasi.

Nazariy qism. Oqsil eritmasini konsentrlangan nitrat kislota bilan qo'shib qizdirilsa, sariq rang hosil bo'ladi. Shu sariq rang ustiga ozroq ammiak yoki natriy gidroksid eritmasidan qo'shsak, probirkada zarg'aldoq rang hosil boladi. «Ksantos» yunoncha so'z bo'lib, «sariq» degan ma'noni

bñdiradi. Shuniig uchun bu reaksiyaga ksantoprotein nomi berilgan. Kuchli nitrat kislotaning teriga, tirnoqqa, junga va boshqa xildagi oqsil tutuvchi moddalarga tushgan paytida ham. sariq rang hosil bo‘ladi.

Oqsil eritmasi (tarkibida tirozin, fenilalanin yoki triptofan aminokislotalari bo‘lsa) konsentrlangan nitrat kislotasi bilan qizdirilganda sariq rang hosil boladi:



Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. 0,1% li fenol eritmasi. 3. Konsentrlangan nitrat kislotasi. 4. 20% li natriy gidroksid yoki ammiak eritmasi. 5. 1% li jelatin.

Ishning bajarilishi. 3 ta yuvugan toza probirka ohb, ularning biriga fenol eritmasidan, ikkinchisiga oqsil eritmasidan, uchinchisiga esa jelatindan 1 ml dan solinadi. Keyinchalik har bir probirkaga 1 ml.dan konsentrlangan nitrat kislotasi qo‘shib, astasekin qizdiriladi. Natijada oqsil va fenolli probirkalarda rang hosil boiadi.

Probirkalardagi aralashmalar ustiga ammiak yoki natriy gidroksid qo‘shsak, birinchi va ikkinchi probirkalardagi sariq rang, zarg‘aldoq ko‘rinishga o‘tadi. Uchinchi probirkada esa bu holat kuzatilmaydi. Bu esa jelatin tarkibida yuqorida bayon etilgan aminokislotalarning yo‘qligini ko‘rsatadi.

3-tajriba. Adamkevich reaksiyasi,

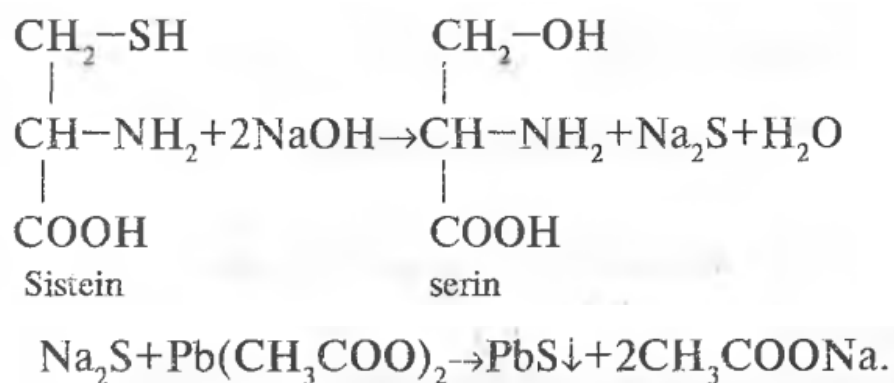
Reaksiya triptofan aminokislotasining glioksal kislotasi bilan birikishiga asoslanganidir. Glioksal kislotasi doimo konsentrlangan sirka kislotasining tarkibida uchraydi. Bu reaksiyada ikki molekula triptofan glioksal kislotasi bilan reaksiyaga kirishib qizil-binafsha rangli birikmani hosil qiladi.

Reaktivlar: 1. Tuxum oqsilining suyultirilgan eritmasi. 2. Konsentrlangan sirka va sulfat kislota.

Ishning bajarilishi: Probirkaga bit necha tomchi oqsil eritmasidan tomizilib, ustiga konsentrlangan sirka kislotasidan 1 ml quyiladi va probirkani yonbosMatib uning devori orqali sekinlik bilan 1 ml konsentrlangan sulfat kislotasi quyiladi. Suyuqliklar aralashib ketmasligi kerak. Ikki suyuqlik chegarasida qizil binafsha halqa hosil bo'ladi.

4-tajriba. Oltinugurt saqlovchi aminokisiotalarga xos reaksiya.

Nazariy qism. Sistein, sistin, metionin kabi oltinugurt saqlovchi aminokislotalar ishqor ishtirokida qizdirilganda parchalanib, sulfid ionini ajratadi. Oltinugurt ioni esa natriy bilan natriy sulfidni, oxirgi mahsulot esa qo'rg'oshin atsetat ta'sirida qora cho'kma qo'ig'oshin sulfidni hosil qiladi. Sodir boladigan reaksiyalarni quyidagi tenglamalarda ifodalash mumkin.



Reaktivlar: tuxum oqsilining 1% h eritmasi, o'yuvchi natriyning 30% li eritmasi, qo'rg'oshin atsetatning 5% h eritmasi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga tuxum oqsilining 1% li eritmasidan 1-ml solinadi va unga shuncha miqdorda o'yuvchi natriy hamda bir tomchi qo'rg'oshin atsetat eritmasidan qo'shiladi. Aralashma qizdirilsa, u awal qo'ng'ir rangga kiradi, so'ngra esa qo'rg'oshin sulfidining qora cho'kmasi hosil bo'ladi.

Tajriba jarayonlarida ishlatiladigan oqsil eritmalarini quyidagi tajribalarning birini bajarish yordamida tayyorlash mumkin:

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.

Go'sht oqsili.

Stakanga 40-50 gr yog'sizlantirilgan, maydalangan go'sht soling. Uning ustiga natriy xloridning 80-100 ml 10 %li eritmasi quyuing va aralashmani 15-20 minut davomida aralashtirib tindiring. So'ng hosil bo'lgan qizil rangli aralashma ni buklangan qog'oz filtrdan yoki ikki qavat dokadan o'tkazing. Eritmada asosan muskul albumini va globulini bo'ladi.

Sut oqsili.

50 ml yangi sutga teng miqdorda ammoniy sulfatning to'yingan eritmasi qo'shing. Bunda globulinlar va kazein cho'kmaga tushadi. Aralashma qog'oz filtrdan o'tkazing.

O'simlik albumini.

25 gr bug'doy uniga 100 ml distillangan suv qo'shing va aralashmani bir soat davomida kuchli chayqatib turing. So'ng aralashmani sentrifugalab, tiniq qismi filtrlang. Filtrlangan eritmada asosan bug'doy albumini bo'ladi.

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Aminokislotalarning sifat reaksiyalari qanday homlanadi?
2. Aminokislotalarning formaldegid bilan reaksiyasi nima maqsadda ishlatiladi?
3. Aminokislotalarni qog'oz xromatografiyasi yordamida aniqlashning asosiy yo'lini tushuntiring.
4. Glitsin, alanin, aspargin hamda metionin kabi aminokislotalar o'rtasida hosil bo'ladigan peptid bog'larini yozing

OQSILLARGA XOS TAJRIBALAR TAJRIBALAR.

Ajratilgan vaqt - 2 soat

Darsning maqsadi: talabalarni oqsillarning sifat reaksiyalari va ayrim fizik-kimyoviy xossalari bilan tanishtirish, hamda oqsillarni biologik materiallardan ajratib olish va ularning xossalarini 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 soling 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 suyultirlgan oqsil eritmasiga ikki hajm o'yuvchi natriyning 30 % li eritmasi quyung, yaxshilab aralashtiring va 2-3 tomchi mis sulfatning 1 % li eritmasi qo'shing, yana yaxshilab aralashtiring. Agar oqsilning miqdori kamroq bo'lsa reaksiyaning sezgirligini 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 70°C 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 kislotadagi) 1 ml eritmasiga natriy nitritning 2 ml 0,5 % li eritmasi quyuing, 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 quyuing, 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 oqsilning 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 kuzatildi va so'ngra oqsil cho'kmasi hosil boladi.

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

Reaktivlar: tuxum oqsilining 1% li eritmasi, konsentrlangan nitrat kislotasi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan nitrat kislotasi quyildi va probirkani qiyaholda ushlab, ehtiyotlik bilan probirka devori bo'ylab pipetka yordamida teng hajmdagi tuxum oqsilning eritmasi quyildi. Ikkala suyuqlik qatlami chegarasida yupqa parda ko'rinishida oqsil cho'kmasi hosil boladi. Tajribani otkazishda konsentrlangan sulfat yoki xlorid kislotadan foydalanish mumkin.

Oqsil konsentrlangan kislotalar ta'sirida denaturalizatsiyalanadi va dehidratlanadi, 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 ionlari (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 molekulalari bilan mustahkam kompleks birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari ular ta'sirida oqsillarning kolloid bo'lakchalarining zaryadi kamayadi, hatto, oqsillarning ikkinchi va uchinchi strukturalari ham chuqur o'zgarishga ucliraydi.

Og'ir metallar tuzlarining ta'sirida cho'kmaga tushgari oqsil cho'kmalari, boshlang'ich eritmaları, 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'osliin tuzlari bilan zahaiianganda zaharsizlaniirish uchun keng qo'llaniladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtatav (probirkalari bUan). 2. Shisha tayoqchalar.

Reaktivlar: 1. Natriy xloridning to'yiJttgan eritmasi 2. Kumush nitratning 3% li eritmasi 3. Mis sulfat tuzining 0,5% 11 eritmasi 4. Qo'rg'oshin atsetat tuzining 0,5% h eritmasi. 5. Simob (II) xloridning (sulema) $HgCl_2$ 0,5% li eritmasi. 6 . Tuxumiing oq qismidan tayyorlangan, 20 barobar hajmda suyultirilgan va bir necha qavat dokadan fiitrlangan oqsil eritmasi.

Ishning bajarilishi: to'rtta probirkaga 1~2 ml.dan oqsil eritmasidan quyiladi. Birinchi probirkaga qo'rgoshin atsetat tuzining 5% li eritmasidan, ikkinchi probirkaga mis sulfat tuzining 0,5% li eritmasidan, ucliinchi probirkaga kumush nitrat tuzining 3% li eritmasidan va to'rtinchi probirkaga esa simob (II) xloridning0,5% li eritmasidan (xushyor bo'ling, zahar!) solinadi. To'ittala probirkada ham oqsillar cho'kmaga tushadi. Qo'rg'osMn atsetat va mis sulfat tuzining eritmalari solingan probirkalarga yana shu eritnadan 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 'o z xromatogmfiyasi yordamida aniqashning asosiy yo'Uni tmhunting.
6. Gliisin, alanin, aspamgin hamda metionin kabi amino kislotalar o'rtasida hosil bo'ladigan peptid bog'larini yozing

Laboratoriya ishi - 25

MURAKKAB EFIRLAR, YOG'LAR VA MOYLARNING KIMYOVIY XOSSALARIGHA XOS REAKSIYALAR.

Ajratilgan vaqt - 2 soat

1-tajriba. Sirka-izoamil efirini olish.

Reaktivlar: quruq natriy atsetat, izoamil spirt, kons. H₂SO₄,

Quruq probirkada 1 gr natriy atsetat 1 ml izoamil spirt bilan yaxshilab aralashtiriladi va tomchilatib 1 ml konsentrlangan H₂SO₄ qo'shiladi. So'ngra reaksiyon aralashma asta-sekin qizdirilsa qorayadi va sirka-izoamil efirning nok essensiyasiga o'xshash hidi chiqadi.

2-tajriba. O'simlik moyining turli erituvchilarda erishi.

Reaktivlar: paxta moyi, etil efir, benzm, benzol, etil spirt.

Diametri 10 sm bo'lgan filtr qog'ozi olinadi va qalam yordamida diagonal chizib 4 ga bo'linib, har bir chorakda bir tomchidan paxta moyi tomiziladi va moyli dog' hosil qilinadi. Birinchi chorakdagi dog' markaziga pipetkadan tomchilatib efir qo'shiladi. Ikkinchi va uchinchi choraklardagi dog' markaziga pipetkalaridan benzin va benzol tomiziladi. Uchala holatda ham erituvchilar uchib ketgandan so'ng kattalashgan halqalar chetiga moy joylashganini ko'ramiz. Efir, benzin va benzol yoglar va moylar uchun yaxshi erituvchilar bolib, paxta moyini qog'ozdan ekstraksiya qiladi. To'rtinchi chorakdagi dog' markaziga etil spirt pipetkadan tomchilatib qo'shiladi. Bu holda spirt uchib ketgach, moyli dog' o'zgarishsiz qoladi, ya'ni moyning spirtida yomon erishini ko'rsatadi.

3-tajriba. Yoglarning sovunlanishi.

Reaktivlar: yog', 10% li NaOH ning to'yingan eritmasi.

Chinni kosachaga 2 ml paxta moy solib, ustiga NaOH eritmasidan 40 ml quyiladi va aralashtirib turib asbestlangan to'r ustida vaqti-vaqti bilan suv qo'shib to'liq gidrolizlanguncha aralashma qizdiriladi. Gidroliz jarayoni tarmoq bo'lganligini bilish uchun gidrolizatning bir tomchisi 1-2 ml suv ustiga

tomizüganda, gidrolizat suvda batamom erisa, sovunlanish yakunlangan bo'ladi. Reaksiya yakunlangach aralashma sovutiladi va unga aralastirib turib osh tuzining to 'yingan eritmasidan 20 ml qo'shiladi. Hosil bo'lgan qattiq sovim eritma betiga qalqib chiqadi. Uni doka orasiga siqib yig'ib olinadi.

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Yog'lar qanday klassifikatsiyalanadi?
2. Lipidlarning biologik roli va ularning kimyoviy tuzilishi?
3. Yog'larning zik va kimyoviy xossalari?
4. Hazm yo'lida lipidlarga ta'sir etuvchi qanday fermentlar ishlab chiqariladi?
5. Yog'larning parchalanishida o't suyuqligining roli.

Laboratoriya ishi - 26

YOG' VA MOYLARNING SIFAT REAKSIYALARI

Ajratilgan vaqt - 2 soat

1-tajriba. Yog'larning kislota sonini aniqlash.

Tabiiy yoglar tarkibida doimo ma'lum bir miqdorda erkin yog' kislotalari uchraydi. Agarda yoglar ko'p vaqt davomida havoda yoki yoruglik ostida qolsa, ularda erkin yog' kislotalarining miqdori ortadi. Yoglar tarkibidagi erkin yog' kislotalarning miqdorini, ishqor eritmasi bilan titrlash orqah aniqlanadi.

Kerakli asboblari: 1. 100 ml li kolba. 2. Byuretkasi. 3. 1 va 10ml li pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Kaliy ishqorining (KOH) 0,1N eritmasi. 2. Efir va spirt aralashmasi. (1:1). 3. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 4. Fenolftalein.

Ishning bajarilishi: kolbaga 1 ml yog' olib, uni 10 ml spirt efir aralashmasida eritilib, ustiga bir necha tomchi fenolftalein tomizib, KOHning 0,1N eritmasi bilan binafsha rang hosil bolguncha titrlanadi. Kolbadaga 1 ml yog'ni titrlash uchun ma'lum miqdorda ishqor eritmasi sarflanadi, bu yog'

tarkibida erkin kislotalarning borligini bildiradi. Kolbadagi 1 ml yogʻ tarkibidagi

erkin yogʻ kislotalarni titrlash uchun sarflangan kalium ishkorining milligramm miqdoriga yogʻlarning kislota soni deyiladi. Achigan, eskirgan yogʻlarning kislota soni yangi yogʻnikiga nisbatan ancha yuqori boʻladi. Achigan yogʻ bilan ham shunday tajriba oʻtkaziladi.

2-tajriba. Yogʻlarning sovunlanish sonini aniqlash

Kerakli asboblari: 1. Kolbachalar. 2. Kimyoviy stakan. 3. Suv hammomi. 4. Pipetkalar. 5. Shisha xolodilnik. 6. Byuretka. 7. Analitik tarozi. 8. Olchov siündri.

Reaktivlar: 1. 0,5 normal kalium ishkorining spirtli eritmasi. 2. Xlorid kislotasining 0,5N eritmasi. 3. Fenolftalein. 4. Yogʻ.

Ishning bajarilishi: yogʻning sovunlanish sonini aniqlash uchun ikkita kolba olib, biriga 1—2 gr yogʻ solib, ustiga kalium ishkorining 0,5 normal spirtli eritmasidan 25 ml quyilib, kolbaning ogʻziga shisha xolodilnik oʻrnatiladi. Keyin (sovunlanish reaksiyasi toʻliq olgunga qadar) 1 soat davomida qaynayotgan suv hammomida qizdiriladi. Kolbadagi aralashmaga 2—3 tomchi fenolftalein eritmasidan tozilib byuretkadagi xlorid kislotaning 0,5 normal eritmasi bilan eritmaning gulobi rangi yoʻqolgunga qadar titrlanadi, yaʼni reaksiyaga kirishmagan kalium ishkorining miqdori aniqlanadi.

Ikkinchi kolbaga esa faqatgina NaOH ning 0,5 normal eritmasidan 25 ml olib, yogʻ solmasdan xuddi yuqoridagi singari tajriba oʻtkaziladi. Bu kontrol tajriba hisoblanadi.

Sovunlanish soni quyidagi tenglama asosida hisoblanadi:

$$C_c = \frac{28,05 \cdot (a - b)}{C}$$

Bu tenglamada:

C_c — sovunlanish soni; a- kontrol kolbadagi aralashmani titrlash uchun sarflanganligi 0,5N xlorid kislota miqdori; b - birinchi kolbadagi aralashmani titrlash uchun sarflangan 0,5N xlorid kislota miqdori, 28,05 - 1 ml 0,5N kalium

ishqori eritmasi tarkibidagi KOH ning mg miqdori; C - olingan yog'ning miqdori.

3-tajriba. Yog'larning yod sonini aniqlash.

Bu tajriba yod soni yordamida yog'larning tarkibidagi to'yinmagan kislotalarning miqdorini aniqlashga asoslangandir.

Kerakli asboblari: 1. Kolba. 2. Pipetka. 3. Byuretki. 4. Suv hammomi.

Reaktivlar: 1. Yodning 0,2 normal spirth eritmasi. 2. Tiosulfatning 0,1 normal eritmasi. 3, Kraxmalning 1% li eritmasi. 4. Yog'. 5. Spirt.

Ishning bajarilishi; ikkita kolba olib birinchisida 0,2—0,3 gr yog' 25—30 ml spirt obdan eritiladi va 0,2 gr yodning spirтли eritmasidan 25 ml qo'shiladi. Ustiga 200 mlsuv quyilib yaxshilab aralashtiriladi. Aralashma 5 daqiqa davomida tinch holatda qoldiriladi, eritma, awalo, tiosulfatning 0,1N eritmasi bilan kuchsiz sarg'ish rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Keyin aralashmaga kraxmal eritmasidan 1 ml qo'shib, eritmaning ko'k rangi yo'qolguncha qayta titrlanadi. Ikkinchi kolbaga yodning 0,2N spirth eritmasidan 25 ml olib, yog' solmasdan xuddi shunday tajriba o'tkaziladi. Oldingi va keyingi kolbadagi aralashmani titrlash uchun sarflangan tiosulndning miqdoriga qarab, yod soni haqida fikr yuritiladi.

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Yog'lar qanday klassifikatsiyalanadi?
2. Lipidlarning biologik roli va ularning kimyoviy tuzilishi?
3. Yog'larning zik va kimyoviy xossalari?
4. Hazm yo lida lipidlarga ta'sir etuvchi qanday fermentlar ishlab chiqariladi?
5. Yog'larning parchalanishida o't suyuqligining roli.

ALKALOIDLARGA HOS TAJRIBALAR

Ajratilgan vaqt – 2 soat

1-tajriba. Nikotinni tamakidan ajratib olish.

Kerakli asboblari: 1.Stakan, 200ml li. 2.Voronka. 3. Ajratkich voronka. 4. Konussimon kolba, 200-250 ml li.

Reaktivlar: Tamaki, sulfat kislota, 10%li eritma. 3.Natriy ishqori, 10%li eritma.

Ishning borishi.200-250 ml sig'imli konussimon kolbaga 10 g tamaki, sulfat kislotaning 10%li eritmasidan 100ml solib shtativda to'r ustida 10-15 minut qaynatamiz. Keyin sovutib burma filtr orqali filtrlaymiz. Filtratga ishqoriy muhit hosil bo'lguncha natriy ishqorining 10%li eritmasidan tomchilatib qo'shamiz. Neytrallangan filtratni ajratkich voronkaga quyib ustiga 50 ml xloroform qo'shib voronka og'zini yopib aralashiramiz. 2-3 marta chayqatgach voronka jo'mragini yuqori ko'tarib turib jo'mrakni ochib bug'larini chiqarib yuboramiz va yana yopib 2-3 marta chayqatamiz. Aralashma ikki qavatga ajragach xloroform qavatini jo'mrak orqali ajratib olamiz. Xloroformga nikotin o'tganligini bilish uchun kapillyar yordamida 1 tomchi olib filtr qog'oziga tomizamiz yoki purkaymiz. Bunda qizil dog' paydo bo'lishi xloroformga nikotin o'tganligidan dalolat beradi.

2-tajriba.Choydan kofein olish(1-usul)

Reaktiv va materiallar: quruq choy, 10%li tannin eritmasi, probirkalar, tigel, soat oynachasi.

Kofein- purin asosli hosila, u choy bargida va kofe daraxti mevasi mag'zida ko'p bo'ladi. Tigelga 0,3-0,5 g quruq choy solib, ustini soat oynachasi bilan yoping va tigelni asta qizdiring. Dastlab suv bug'i, so'ngra kristall holida soat oynasi yuzida qirovsimon kofein yig'iladi. Olingan kristallarni qirib olib, 2 ml suvda eriting. Eritmaga 10%li tannin eritmasidan bir necha tomchi tomizing.

Kofein-barcha alkaloidlar singari tannin bilan suvda erimaydigan oq cho'kma hosil qiladi.

3-tajriba. Choydan kofein olish(2-usul)

Kofein (1,3,7-trimetil-2,6-dioksipurin)-purinning asosiy hosilalaridan biridir. Uning miqdori choy bargida 3%-ga, kofe donida 1,5%-ga yetadi.

Kofein meditsinada yurak faoliyatini qo'zg'atuvchi modda sifatida ishlatiladi.

Xom ashyo va reaktivlar : Choy yoki choy kukuni - 50g, magniy oksidi-25g, xloroform -150 ml, xlorid kislota, vodorod peroksid, kofein va ammiak.

Ishning borishi: Kukun holatida maydalangan choyga yoki choy kukuniga magniy oksidining quyqasi (150ml suvda 25g MgO), 250ml suv quyiladi so'ngra 10-15 min qaynatiladi. Suvli eritma qatlami (tamponi) orqali o'tqaziladi. Qaynatish yana 2 marotaba 150 ml dan toza suv bilan qaytariladi. Yig'ilgan suv eritmasini 25 ml suyultirilgan sul'fat kislota bilan (kongo yordamida kislotali sharoiti tekshiriladi) kislotali holatga keltiriladi va uchdan bir qismigacha suv hammomida bug'latilib quyuqlashtiriladi. Issiq holdagi eritma burmali fil'trdan o'tkaziladi va 5 marta xloroform bilan ekstraktsiya qilinadi. Har bir ekstraktsiyaga 30 ml dan erituvchi sarflanadi. Xloroformli ekstrakti avvalo bir necha millilitr suyultirilgan ishqor, so'ngra shuncha miqdordagi suv bilan yuviladi. erituvchi suv hammomida haydaladi. Qoldiqdan tozalanmagan kofein olinadi. Va 8-10 ml qaynoq suvdan qayta cho'kmaga tushiriladi.

Unumi 0,8-1 g. Kofein ingichka oq, yaltiroq ignasimon kristallga aylanadi: suyuqlanish darajasi 234⁰C

4-tajriba.Kofeinni quruq choydan xaydab olish.

Ishning borishi. Bir qism maydalangan choy soatning shisha qopqoqchasiga solinadi va uni ikkinchi soatning shisha qopqoqchasi bilan yopiladi. Ehtiyotlik bilan qizdirilganda kofeinning haydalayotganini kuzatish mumkin. U yuqoridagi shishada uzun, biroz ranglangan igna holatida to'planadi.

Sifat reaksiyalari. 10 mg kofeinga 10 tomchi 5%-li vodorod peroksid, 1 tomchi 25%-li xlorid kislota quyiladi va suv hammomida bug'latiladi. Qoldiq ikkiga bo'linadi.

Birinchi qismi shu zahotiy oq ozgina miqdordagi ammiakning suvli (tetrametiloksaninning ammoniyli tuzi hosil bo'lganligini isbotlash uchun) eritmasi bilan namlanadi. Bunda qirmizi rang hosil bo'ladi.

Ikkinchi qismiga uch tomchi suv va 5 ml kodein qo'shiladi. Bunda to'q zangori-ko'k rang hosil bo'ladi.

5-tajriba. Alkaloidlar va ular tuzlarining erituvchilarga munosabati

Reaktiv va materiallar; 1%li o'yuvchi natriy eritmasi, xloroform, 1%li pikrin kislota eritmasi, sulfat kislota (1;1); probirkalar, shisha oynachasi, pipetkalar.

1.Suvda eruvchanligi. Probirkaga 5ml suv va 1ml 1%li xiningidroxlorid eritmasidan quyding. Hosil bo'lgan eritmaning 1ml ini boshqa probirkaga olib, ustiga shuncha miqdor o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Suvda erimaydigan oq rangli cho'kma hosil bo'ladi. Bu erkin holdagi alkaloid xiniidir.

2. Xloroformda eruvchanligi. hosil qilingan cho'kma holdagi xininga 4ml xloroform qo'shib, probirkadagi xinin, suv va xloroformni chayqatib turib aralashiring, so'ngra tindiring. Ikki qatlam hosil bo'ladi. Pipetka yordamida suv qatlamidan 1 tomchi olib, shisha oynachaga tomizing, ustiga 1 tomchi pikrin kislota eritmasidan qo'shing. Bunda xarakterli oq cho'kma hosil bo'lmaydi, chunki xinin xloroformda erib, o'sha qatlamga o'tib ketadi.

Probirkadagi aralashmaga 3 ml sulfat kislota qo'shib, aralashiring va hosil bo'lgan aralashmani tindiring. Xloroform ustidagi kislotali eritmadan 1 tomchi olib, shisha oynachaga tomizing va ustiga 1 tomchi pikrin kislota eritmasidan qo'shib tajribani takrorlang cho'kma hosil bo'ladi. Bu hodisalarning sababini tushuntiring va daftaringizga yozing.

NUKLEOPROTEINLARNI AJRATIB OLIISH VA GIDROLIZLASH

. Ajratilgan vaqt - 2 soat

1-tajriba. Achitqidan nukleoproteinlarni ajratib olish.

Achitqilar riboza tipidagi nukleoproteinlarga boydir. Nukleoproteinlar ishqoriy muhitda achitqini parchalangan (maydalanigan) hujayralaridan ajratib olinadi.

Kerakli asboblari: 1. 50—100 ml'li stakan yoki kolba. 2. 100 ml'li silindr, 3. 10 ml'li pipetka. 4. Chinni hovoncha. 5. Daqiqasiga 2500—3000 q tezlanishda aylanadigan sentrifuga. 6. Shisha tayoqcha.

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 0,4% h eritmasi. 2. Sirka kislotasining 5% M eritmasi. 3. Achitqi (drojj). 4. Dietil efir. 5. Qum.

Ishning bajarilishi: chinni hovonchaga 5 g achitqi solib, ustiga 10 tomchi efir va bir tomchi suv quyiladi. Ustiga ozroq qum solib, yaxshilab eziladi (maydalanadi). Aralashma ustiga 30 ml. natriy ishqorining eritmasidan quyib, ezish davom ettiriladi.

Hovonchadagi aralashmani sentrifiiganing uchta probirkasiga quyiladi. Hajmi 10 ml dan bo'lishi kerak. Aralashmani 5-10 daqiqa davomida 2500 q tezlanishda sentrifugada aylantiriladi. Keyin uchala probirkadagi aralashmaning tiniq qismi bir stakanga quyiladi va shisha tayoqcha yordamida to'xtovsiz aralashtirib turiladi. Nukleoproteinlar to'liq cho'kmaga tushgunga qadar sirka kislotasining 5% li eritmasidan (12 ml) quyiladi. Cho'kmaga tushgan nukleoproteinlarni eritmadan sentrifuga qilish yo'q bilan ajratib olinadi va undan 2 -tajribada foydalaniladi.

2-tajriba. Nukleoproteinlarning gidrolizi.

Bu reaksiyani 1 soat davomida nukleoproteinlarga 5% ü sulfat kislotasining eritmasini qo'shib qaynatish natijasida amayga osliirish mumkin. Natijada nukleoproteinlar oqsillarga va nuklein kislotalariga parchalanadi. Nuklein kislotalari esa mononukleotidlarga, ular o'z navbatida purin va

pirimidin asoslariga, sitozin, uratsin, adenin, guanin, pentozalarga va fosfat kislotasiga parchalanadi.

Bu muhitda oqsillar ham ma'lum miqdorda polipeptid va aminokislotalarga qadar gidrolizlanadi. Shu gidrohizatda birin-ketin oqsilarni, purin asoslarini, pentozalarni va fosfat kislotasini sifat reaksiyalari yordamida aniqlash mumkin.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Libix sovutgichi. 3. Voronka. 4. Filtr qog'ochi 5. 100 ml H kimyoviy stakan.

Reaktivlar: 1. Sulfat kislotasining 5% li eritmasi. 2. Nukleoproteinlarning cho'kmasi.

Ishning bajarilishi: achiqdan ajratib olingan nukleoproteinlarning cho'kmasini gidrolizlash uchun kolbaga solinadi va ustiga sulfat kislotasining 5% li eritmasidan 15 ml quyiladi. Kolbaning og'ochi tiqin bilan qaytar sovutgichi yaxshilab o'rnatib mahkamlanadi. \sta-sekinlik bilan bir soat davomida qaynatiladi.

Keyin gidrohizat sovutib filtrlanadi. Filtrat tarkibidagi moddalar aniqlanadi.

a) Gidrolizatda oddiy oqsillarni aniqlash.

Aralashma tarkibidagi oqsil moddalarni aniqlash uchun Biuret reaksiyasi va Traube aminokislotalar uchun esa Millon reaksiyalari o'tkaziladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan).

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 10% M eritmasi. 2. Mis sulfatning 1% li eritmasi. 3. Mixler reaktivi.

Ishning bajarilishi. probirkaga 5 ml gidrolizatdan olib, natriy ishqorining 10% li eritmasi bilan neytrallanadi (laimus qog'ochi yordamida ko'ruadi) va yana ustiga natriy ishqori eritmasidan 0,5 ml va 2—3 tomchi mis sulfat tuzining eritmasidan tomiziladi.

Probirkadagi aralashma yaxshilab chayqatiladi va biuret reaksiyasi kuzatiladi (eritma binafsli rangga bo'yaladi).

b) Hidroizotda pentozalarni aniqlash.

Buning uchun birorta aldopentozalarning oksidlanish reaksiya sidan foydalaniladi. Eng qulayi feling suyuqligi ta'siridagi reaksiyadir.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ va probirkalar. 2. Spirt lampiisi yoki gaz gorelkasi.

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorirüing 10% M eritmasi. 2. Feling reaktivi.

Ishning bajarilishi: probirkaga gidroüzatdan 0,5—1 ml solib ishqor bilan lakmus qog'ozini bo'yicha neytrallanadi. Probirkadagi neytrallangan aralashma ustiga teng miqdorda feling suyuqligidan quyüib, yaxshüab chayqatüadi va alanga ustida qizdiriladi. Bu vaqtda aralashmada mis (I) oksidining qizil qo'ng'ir rangli cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatüadi.

c) Hidrolizatda purin asoslarini aniqlash.

Bu reaksiya purin asoslarining kumushii tuzini hosil qilishga asoslangan.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Lakmus qog'ozini.

Reaktivlar: 1. Kumush ni training ammiakli eritmasi, 2. Konsentrlangan ammiak.

Ishning bajarilishi: probirkaga 2 ml nukleoproteinining gizrohzatidan olib, yana (lakmus qog'oz yordamida) ishqoriy muhit hosil bo'lgunga qadar 5—6 tomchi konsentrlangan ammiak eritmasidan quyüadi. Keyin aralashma ustiga kumush nitratning ammiakli eritmasidan 0,5 ml qo'shiladi. Biroz vaqtdan so'ng purin asoslarining kumushii tuzlari asta-sekin paxtasimon cho'kma holatida probirkadagi aralashma ostiga cho'ka boshlaydi

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Nuklein kislotalar va ularning tirik organizmlardagi o'rni
2. Nuklein kislotalarning turlari va ularning vazifalari.
3. Nuklein kislotalarning turlari. DNK va RNK, tuzilishi va xossalari?
4. Nuklein kislotalarning tarkibi monomerlari: azotli asoslar, qand qoldigi va boshqa tashkil etuvchilari tarkibi tuzilishi

Laboratoriya ishi -29

YOG'DA VA SUVDA ERIYDIGAN VITAMINLARGA XOS REAKSIYALAR

Ajratilgan vaqt – 2 soat

Yog'larda eriydigan vitaminlarga xos ba'zi reaksiyalar

1-tajriba. A vitamini (retinol)ga xos sifat reaksiyalari.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Pepetkalar. 3. Nesterov asbobi (Komparator).

Reaktivlar: 1. O'simlik moyining xloroformdagi 10% li eritmasi. 2. Baliq yog'ining xloroformdagi 10% li eritmasi. 3. Temir (III) xloridning 1% li eritmasi. 4. Konsentrlangan sulfat kislotasi. 5. Surma (III) xlorid tuzining xloroformdagi eritmasi.

a) A vitaminning temir (III) dorid tuzi bilan reaksiyasi.

Ishning bajarilishi: ikkita probirka olib, biriga 1-2 ml bahq yog'lning xloroformdagi 10% li eritmasidan va ikkinchisiga 1—2 ml o'simlik moyining xloroformdagi 10% li eritmasidan quyiladi. Ikkala probirkaga ham bir necha tomchidan temir xlorid tuzining 1% li eritmasidan tomiziladi. Probirkalardagi aralashma rangining o'zgarishi kuzatiladi. Tarkibida A vitamini bolgani och yashil rangga bo'yaladi.

b) A vitaminning sulfat kislotasi bilan reaksiyasi.

Ishning bajarilishi: ikkita probirka olib, birinчисiga 2 ml bahq yog'lning xloroformdagi 10% li eritmasi, ikkinчисiga o'simlik moyining 10% li xloroformdagi eritmasidan 2 ml quyiladi. Keyin ikkala probirkaga ham 1,5-2 mldan konsentrlangan sulfat kislotasidan solinadi. Tarkibida A vitamini bolgan probirkadagi aralashma oldin ko'k keyin binafsha va oxiri qizil-qong'ir rangga bo'yaladi.

c) A vitaminning surma (III) xlorid bilan reaksiyasi.

Ishning bajarilishi: probirkaga bir necha ml bahq moyining xloroformdagi 10% li eritmasidan quyiladi, ustiga 10 tomchi sirka aldegidining va 10 ml surma xloridning xloroformdagi eritmasidan quyiladi. Agarda

aralashmada A vitamini bo'lsa, ko'k rangga bo'yalib, keyin rangsizlana boshlaydi. Agarda aralashmada karotin va boshqa pigmentlar bo'lsa, u ko'k yashil rangga bo'yaladi.

Suvda eriydigan vitaminlarga xos ba'zi reaksiyalar

2-tajriba. C vitammiga xos sifat reaksiyalari.

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

Reaktivlar: qizil qon tuzining 45% li eritmasi. 2. Temir xlorid tuzining 1% h eritmasi. 3. Tarldbida C vitamini bolgan biror xil eritma. 4. Xlorid kislotasining 10%h eritmasi. 5. Vodorod peroksidning 3%li eritmasi. 6. 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzining OjOOLN eritmasi.

a) C vitaminining qizil qon tuzi va temir xlorid tuzi bilan reaksiyasi.

Ishning bajarilishi: ikkita probirka olib, birinchisiga 2-3 ml tarkibida C vitamini bolgan eritma (pomidor, limon, karam suvi va h.k.) solinadi. Ikkinchi probirkaga deyarli shuncha miqdorda distillangan suv quyiladi. Ikkala probirkaga bir necha tomchidan qizil qon tiizining 45% li eritmasidan va bir necha tomchidan temir xlorid tuzi eritmasidan tomizüadi.

Agarda aralashmada C vitainini bo'lsa, aralashma oldin ko'k rangga bo'yalib, keyin berlin lazurining qoramtir ko'k rangh cho'kmasi hosil boladi. Ikkinchi probirkadagi eritma qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

b) C vitaminining 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzi bilan reaksiyasi.

Bu reaksiya askorbat kislotasi bilan 2,6-dixlorfenolindofenol rangli birikma o'rtasidagi oksidlanish reaksiyasiga asoslangan.

Ishning bajarilishi: Ikkita probirka olib, aniqlanishi kerak bo'lgan (C vitamini tutuvchi) eritmadan 2 ml dan quyiladi. Probirkalarning biiiga aralashmadagi C vitamini parchalash uchun unga bir necha tomchi vodorod peroksid tomizilib qaynatöadi. Keyin ikkala probirkadagi aralashmalar ustiga 2 tomchidan xlorid kislotasining 10% li eritmasidan va 1 tomchidan 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzidan tomiziladi.

C vitamini bo'lgan probirkada aralashma rangsizlanadi. Probirkadagi aralashmaga yana biron indikatoridan tomizilsa, aralashma pushti rangga bo'yaladi, chunki aralashmada hamma askorbat kislota oksidlangan, indikator boshqa qaytarilmaydi.

C vitamini parchalangan probirkadagi eritma esa rangsizlanmaydi, hattoki bir ikki tomchi indikator tomiziüslü bilan aralashma gulobi rangga bo'yaladi.

3-tajriba. Ribofilavinning qaytarilish reaksiyasi.

Ribofilavinni B₂ vitamini ham deb yuritiladi. Organizmda o'sish va rivojlanishga ta'sir etadigan biologik aktiv modda. B₂ vitamin yetishmasiigi hayv'on organizmda jun to'kiishiga va ko'z kasalligiga olib keladi. Ko'z olmosi yallig'lanib, toladigan bo'ub qoladi. Shox pardada o'zgarishlar bo'la boshlaydi. Ribofilavin tabiiy pigment bo'lib, sarg'ish yashil flyuoreyesensiyaga ega. Suvda yaxshi eriydi. Uning siklik strakturasida biologik aktiv xususiyatni hosil quuvchi qo'sh bog'lar mavjud. Shu qo'sh bog'lar bor joyiga vodorod biriktirib olib, osongina leykobiriknaga ayianadi.

Shu leykobirikma tegishli sharoitlarda vodorodini berib jana rangli birikmaga ayianadi. Shu xususiyati uning oksidlanish-qaytariish jarayolarida ishtirok etishi mumkin ekanligidan dalolat beradi.

Quyidagi reaksiya ribofilavinning qaytarrilib leykoflavin holatiga o'tishi va qaytadan vodorodini havo kislrodiga berib o'z hoiatiga, ya'ni rangiga o'tishiga asoslangandir.

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

Reaktivlar: 1. Ribofilavinning 0,0025% U eritmasi. 2. Konsentrlangan xlorid kislota. 3. Rux bolakchalari.

Ishning bajarilishi: probirkaga 10 tomchi ribofilavinning 0,0025% li eritmasidan solinib ustiga 5 tomchi konsentrlangan xlorid kislotasidan tomiziladi. Aralashma ustiga ruxning mayda bo'lakchasi tashlanadi, Bu vaqtda reaksiya ketib, pufakchalar holatida vodorod ajralib chiqa boshlaydi, aralashma oldin astasekinlik bilan pushti ranga bo'yalib, keyin esa rangsizlana boshlaydi. Probirkadagi aralashmani ikkinchi probirkaga quyib,

qolgan ruxni ajratib olib probirkadagi aralashma chayqatilsa, eritma qaytadan sarg'ish rangga o'ta boshlaydi.

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Vitaminlar nima? Avitaminoz, gipo - va gipervitamminozni ta'riflang.
2. «Vitamin» atamasi gachón va kirn tomondan berilgan?
3. Provitaminlar nima? Misollar bilan ifodalang.
4. A vitamini. A vitaminining hayvon organiz/tiida qanday belgüari bor? Rodopsin haqida fikr yuriting.
5. Avitaminoz D ning organizmdagi asosiy belgilari nimadan iborat?
6. Avitaminoz E ning kimyoviy tuzilishini yozing va uning organizmdagi o'ziga xos ta'siroti nimadan iborat?
7. Avitaminoz K da qonning ivish xususiyatining pasayishi nima bilan ifodalanadi?
8. va Dj vitaminlari organizmda nimadan sintezlanadi?
9. Yo'g'da eriydigan vitaminlarning kimyoviy tuzilishini yozing
10. Vitamin B₁, B₂ B₆ nima ? PP va H biotinlaming tuzilish formulalarini yozing.
11. B₁, B₂ va RR vitaminlari qaysi fermentlaming tarkibiga kiradi?
12. B₁, B₂ B₆ va PP vitaminlarining biokimyoviy funksiyalarini tushuntiring.
13. Avitaminozlar nima. Misollar keltiring.
14. C vitaminining kimyoviy tuzilishi formulasini yozing va uning organizmdagi biokimyoviy funksiyasini tushuntiring.

Laboratoriya ishi -30

FERMENTLAR FAOLIYATIGA HARORAT, MUHIT

VA pH-NING TA'SIRI

Ajratilgan vaqt – 2 soat

Fermentlar tirik hujayralar tomonidan ishlab chiqarilib, shu organizmda o'tadigan barcha kimyoviy jarayoniami teziyashtirishda ishtirok etadigan maxsus oqsil moddalar, biologik katalizatorlar deb ataladi. Fermentlar barcha tirik organizm hujayralari, to'qimalari va suyuqliklari tarkibida uchiaydi.

Fermentlar, ya'ni biologik katalizatorlar oddiy katalizatorlarga o'xshashdir, lekin ular ishtirok etadigan reaksiyalarning xususiyatiga qarab bir-biriaridan farq

qiladi. Oddiy katalizatorlar o'tayotgan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishda ishtirok etsa, fermentlar faqatgina o'zlari ishtirok etganda yuzaga keladigan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradilar.

1-tajriba. Fermentlarning aktivligiga haroratning ta'siri

Umuman, kimyoviy reaksiyalarda haroratning ko'zga tashlanishi, reaksiyaning tezlashishiga olib keladi. Lekin fermentlar maxsus oqsil moddalar bo'lganligi sababli yuqori haroratga chidamsiz bo'lib, denaturatsiyalanishi mumkin. Shuning uchun, fermentlar ishtirokida boladigan reaksiyalarda haroratning ko'zga tashlanishida avval kimyoviy reaksiya tezlashadi, keyin esa tezda pasayadi. Ko'pchilik fermentlar 36-40°C da maksimal aktiv bolib, ularning aktivligi 50°C ga qadar ortib boradi va 80-100°C da aktivligini yo'qotadi, ya'ni denaturatsiyaga uchraydi.

Fermentlarning haroratga nisbatan juda sezgirligi anorganik katalizatorlardan farq qiladigan asosiy xususiyatidir. 0°C da fermentlarning aktivligi minimal bo'ladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Muz solingan stakan. 3. Suv hammomi va stakan. 4. Termometr.

Reaktivlar: 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 3. 0,3% li natriy xlorid eritmasida tayyorlangan, kraxmalning 1% li eritmasi. Suyultirilgan so'lak eritmasini tayyorlash quyidagicha; og'iz oldin distillangan suv bilan chayiladi, keyin og'izga 20-25 ml distillangan suv olib, bir necha daqiqa davomida saqlanadi va uni ffiltrlab tozalab olinadi.

Ishning bajarilishi: to'rtta probirka olib, har biriga 5 ml dan kraxmal eritmasidan quyiladi va 1, 2 va 3-probirkalarga 7-3 ml dan suyuqlashtirilgan so'lak eritmasidan solinadi. To'rtinchi probirkaga 2-3 ml oldindan qaynatilgan so'lak eritmasidan qo'shiladi. Probirkadagi aralashma yaxshilab chayqatilib, birinchi probirkani muzli stakanga joylashtirilib, ikkinchisini xona haroratida qoldirilib, uchinchi va to'rtinchi probirkalarni 36-40°C li suv hammomiga joylashtiriladi.

10 daqiqadan keyin suv hammornidagi probirkalar sovitilib, hamma probirkalarga yod eritmasidan 1—2 tomchidan tomiziladi.

Bu vaqtda birinchi probirkadagi aralashma ko'k rangga, ikkinchisidagi binafsha yoki qizg'ish qo'ng'ir, uchinchisidagi sariq va to'rtinchi probirkadagi aralashma esa ko'k rangga bo'yaladi,

Agarda birinchi probirkadagi aralashmani 36—40°C li suv hammomida 10 daqiqa saqlansa, kraxmalning gidrolizlanish hatijasida aralashmaning rangi o'zgaradi. Bu jarayon past temperaturaning ferment aktivligiga ta'sirini ko'rsatadi.

2-tajriba. Fennentlarning o'ziga xosligi.

Fermentlar o'ziga xos ta'sirga ega, Har bir ferment ma'lum bir substratga (moddaga) yoki ma'lum bir kimyoviy bog'ga ta'sir ko'rsatadi. Fermentlar ta'sirining o'ziga xosligi ko'pincha shu bilan ham ifodalanadiki, moddalarning bir nechta isomerlaridan bittasiga ta'sir etish xususiyatiga ega boladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Suv hammomi va termometr. 3. Pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Suyultirugan solak. 2. Saxarozaning eritmasi. 3. Saxarozaning 2% li eritmasi. 4. Feling reaktivi. 5. 0,3% li natriy xlorid tuz eritmasida tayyorlangan kraxmalning 1% li eritmasi. 6. Lyugol (yod) eritmasi.

Ishning bajarilishi: to'rtta probirka olib, 1- va 3-probirkalarga 4—5 ml kraxmal eritmasidan quyiladi. 2- va 4- probirkalarga esa 4—5 ml saxarozaning 2% eritmasidan quyiladi. Keyin 1- va 2-probirkalarga 2 ml dan suyultirugan solak eritmasidan, 3- va 4-probirkalarga esa saxarozaning eritmasidan 2 ml dan quyiladi. Probirkadagi aralashmalar yaxshi chayqatilib 38°C li suv hammomiga joylashtiriladi. 20 daqiqadan keyin har bir probirkadagi aralashma uddi probirkaga bolinadi va ulardan biri bilan feling reaksiyasi olkaziladi, ikkinchisiga esa yod ta'sir ettiriladi.

To'plangan ma'lumotlar quyidagi jadvalga belgilanadi

Probirka nomeri	substrat	Ferment	Feling reaktivi	Jod bilan reaksiyasi

3-tajriba. Amilaza fermentining aktivligiga pHning ta'siri.

Fermentlarning aktivligiga muhitning pHsi ham juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Har bir ferment munit pHning ma'mum bir kattaligida maksimal aktiv bo'lib, pHning o'zgarishi bilan fermentning aktivligi ham susayadi va yo'qo'ushi ham mumkin.

Masalan, amilaza va maltoza fermentlari $\text{pH}=6,7-6,8$ bo'lganda maksimal aktiv bo'lib, muhit $\text{pH}=1,5-2,0$ ga o'zgarganda ularning aktivligi mutlaqo yo'qoladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ (probirkalari bilan). 2. Pipetkalar. 3. termostat.

Reaktivlar: 1. NaH_2PO_4 ning 0,15 M eritmasi. 2. Na_2HPO_4 ning 0,15 M eritmasi. 3. Kraxmalning 0,5%li eritmasi. 4. So'lak eritmasi. 5. Yod eritmasi. Ishning bajarilishi: quyidagi jadval bo'yicha uchta raqamlangan probirkada pH kattaliklari har xü bo'lgan fosfat bufer eritmaları tayyorlanadi.

Ishning borishi Keyin uchala probirkaning har biriga 5 ml dan kraxmalning 0,5% li eritmasidan va 1 mldan solak eritmasidan solinib probirkalar termostatga ($38-40^\circ\text{C}$) joylashtiriladi. 5 daqiqadan keyin ikkinchi raqamli probirkadagi eritmada 4 -5 tomchi ohnib, yod eritmasi ta'sir ettirilib eritmaning rangi kuzatüadi. Jarayon bir necha bor (har 2 -3 daqiqada) takrorlanadi. Jarayon ikkinchi probirkadagi kraxmal to'liq gidrolizlanib, eritmada yod ta'sirida sarg'ish qizü rang hosü bulgunga qadar davom ettirüadi.

Keyin barcha probirkadagi aralashmalar sovutilib, barchasiga 2-tomchidan yod tomizüadi. Probirkadagi aralashmalar kraxmalning fermentativ gidrolizlanish darajasiga qarab turli xü rangga bo'yaladi.

So'lak amilazasi uchun optimal aktivlikka ega bo'lgan pH kattalikni aniqlang.

Nazorat uchun savol va mashqlar:

1. Fermentlar nima?
2. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli bo'lishi nimaga asoslangan?
3. Fermentlarning apofermenti, kofermenti va prositetik gmpasi nima?
4. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Aminov Z., va boshq . Analitik, fizkolloid va biologik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari.// O'quv qo'llanma/. - T.; Cholpon nomidagi NMIU. 2018.
2. Ziyayev R., G'iyosov Q. Anorganik kimyodan amaliy-laboratoriya mashg'ulotlar. Tosh. DAU. 2003.
3. Ahdusamatov A., Ziyayev R., Obidov U., Uralov A. Organik kimyodan amaliy mashgulotlar. « O'zbekiston» NMIU, T.: 1996.
4. Abdusamatov A. va b. Fizik va kolloid kirnyo. — T.: « O'qituvclii», 1992
5. og'ayev Q.T., Tog'ayeva F.F., Mamadiyarova X. , Aminov Z., Analitikik va fizik-kolloid ximiyadan laboratoriya amaliy mashg'ulotlar. Samarqand 1997.
6. Shoymardonov R. va b. Organik ximiyadan praktikum, « O'qiluvlii», T.: 1982.
7. Ibrohimov Yu.l. Urnumiy va anorganik ximiyadan praktikum I .«O'qituvchi», 1985.
8. N.A.Tyukavkina, Baukov Yu.l. Bioorganik kimyo, - M.; «Medsina»,1985.
9. Nazarov Sh. Fizika va kolloid kimyo. — T.; «O'qituvchi», 1994.
10. Qosimov A. va b. Bioximiya. - T.: O'qituvchi, 1988.
11. Qosimov A.Q., Qo'chqorov Q.Q., Muborakova D.X. Bioximiyadan amaiiy mashg'ulotlar. — T.: «O'qituvchi», 1987.
12. Xasanov M.M. Hayvonlar biokimyosi. — T.; «Mehnat», 1992.
13. Sulstonov R.F., Xolmuhamedova N.M. Biokimyodan amaiiy mashg'ulotlar. — T.; «Abu Ali ibn Sino». 1995.
14. Hasanov M. Hayvonlar bioximiyasi hamda iizik va kolloid ximiya asoslaridan amaiiy mashg'ulotlar. «Mehnat», 1992.

MUNDARIJA

	Kirish	3
1.	Laboratoriyada ishlash qoidalari va ehtiyot choralari. Kimyoviy idishlar, reaktivlar va ulardan foydalanish.	4
2.	Kationlarning birinchi guruhiga xususiy reaksiyalari.	18
3.	Kationlarning ikkinchi analitik guruhiga xos xususiy	26
4.	Kationlarning uchunchi analitik guruhiga xos xususiy	33
5.	Kationlarning to'rtinchi analitik guruhiga xos xususiy	39
6.	Anionlarga xususiy reaksiyalar.	54
7.	Tarkibi no'malum modda analizi	59
8.	Tuproq tarkibidagi namlik miqdorini aniqlash	62
9.	Xlarid kislotaning standart ishchi eritmasini tayyorlash, va u	64
10.	Natriy gidroksidning standart eritmasini tayyorlash va u orqali	66
11.	Etil spirtining turli konsentratsiyali eritmasining sindirish	67
12.	Meva sabzavotlardagi qand miqdorini aniqlash.	73
13.	Tuzlarning erish issiqligini aniqlash.	76
14.	Neytrallanish reaksiyasini issiqlik effektini aniqlash	80
15.	Bufer eritmalar tayyorlash. Bufer sig'imni aniqlash.	85
16.	Eritma muhitini indikatorlar yordamida aniqlash	86
17.	Tuproq suv so'rimini vodorod ko'rsatgichini aniqlash	88
18.	Fe(OH) ₃ zolining olinishi.	92
19.	Fe(OH) ₃ zolining kaogulyatsiyasiga ta'sir etuvchi omillarni	93
20.	Peptizatsiya usulida tuproq zarrachalarini zolini olish	95
21.	Glyukoza va fruktozaning kimyoviy xossalriga oid tajribalar.	96
22.	Disaxaridlarga va kraxmalga xos tajribalar.	99
23.	Aminokislotalarga xos tajribalar.	102
24.	Oqsillarga xos tajribalar tajribalaar. Oqsillarni xromatografik	107
25.	Murakkab efirlar, yog'lar va moylarining kimyoviy	111
26.	Yog' va moylarning sifat reaksiyalari.	112
27.	Alkoloidlarga xos sifat reaksiyalar.	115
28.	Nukleoproteinlarni ajratib olish va gidrolizlash.	118
29.	Yog'da va suvda eruvchan vitaminlarga xos reaksiyalar.	121
30.	Amilazani kraxmalga ta'siri, kartoshka tarkibidagi tirozinazani	124
	Foydalanilgan adabiyotlar	128
	Mundarija	129

