

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI
SAMARQAND QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI**

Z. Aminov, S. Musayeva, J. Ubaydullayev

**ANALITIK, FIZKOLLOID VA
BIOLOGIK KIMYODAN
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI**

USLUBIY KO'RSATMA



Samarqand – 2015

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI
SAMARQAND QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI**

Z. Aminov, S. Musayeva, J. Ubaydullayev

**ANALITIK, FIZKOLLOID VA
BIOLOGIK KIMYODAN
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI**

Uslubiy ko'rsatma

Bilim sohasi:	100000 – Gumanitar 400000 – Qishloq va suv xo'jaligi
Ta'lim sohasi:	110000 – Pedagogika 410000 – Qishloq, o'rmon va baliq xo'jaligi 440000 – Veterinariya
Ta'lim yo'nalishi:	5111000 – Kasb ta'limi (5440100-Veterinariya, 5410600-Zootexniya (turlari bo'yicha)) 5410600 – Zootexniya (turlari bo'yicha) 5440100 – Veterinariya

Samarqand – 2015

**“Analitik, fizkolloid va biologik kimyo fanidan laboratoriya
m: shg’ulotlari” uchun uslubiy ko’rsatma. 208-bet.**

Tuzuvchilar: k.f.n. dotsent – Z.Aminov
o’qituvchi – S.Musayeva
o’qituvchi – J.Ubaydullayev

Taqrizchilar: k.f.d. prof. N.K.Muxammadiyev
k.f.n. dots. M.Safin

**Samarqand qishloq xo’jalik instituti o’quv-uslubiy kengashining
2015-yildagi 4-sonli (30 noyabr 2015 yil) yig’ilishida ko’rib chiqildi va chop
etishga tavsiya etildi.**

KIRISH

Buyuk kimyogar olim D.I. Mendeleyev kimyodan o'tkaziladigan tajribalar haqida quyidagi fikrlarni aytgan: "Bu fanni o'rganishdagi mohirlik, tabiatga savol bilan murojat qilish va uning javobini laboratoriya tajribalari va kitoblardagi nazariy tushunchalar hamkorligida eshita olish san'atidir". Laboratoriya mashg'ulotlarida kimyoviy tajribalarni bajarish, kimyo fanini muvaffaqiyatli o'rganishning eng zaruriy shartlaridan biridir. Ana shu maqsad yo'lida kimyoviy qonuniyatlarni chuqur o'rganish veterinariya amaliyotida qo'llaniladigan eng muhim oddiy va murakkab moddalarning xossalari bilan kimyoviy tajribalar vositasida tanishish orqali talabalar ongida nazariy o'quv materiallarini mustahkamlash vazifasini qo'yadi.

Ushbu uslubiy ko'rsatma qishloq xo'jaligi institutlarida tahsil olayotgan veterinariya (5440100), zootexniya (5410600), kasb ta'limi (5111000 veterinariya, 5111000 zootexniya) ta'lim yo'nalishlari uchun mo'ljallangan "Analitik, fizik-kolloid va biologik kimyo fanining namunaviy o'quv dasturi" asosida tuzildi. Unda analitik, fizik-kolloid, bioorganik va biologik kimyoning boblaridagi mavzularidan laboratoriya ishlari tanlandi. Har bir laboratoriya ishi qisqacha nazariy qism, tajriba uchun zarur bo'lgan jixozlar va reaktivlar ro'yxati, tajribalarni bajarish tartibi, mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlardan iborat. Laboratoriya mashg'ulotlari mavzularini tanlashda, ularni mutaxassisliklar xususiyatlariga bog'liqligiga alohida e'tibor qaratildi.

Mazkur uslubiy ko'rsatmani tuzishdan asosiy maqsad qishloq xo'jalik institutlarida tahsil olayotgan talabalarni o'quv uslubiy adabiyotlar bilan ta'minlashdan va amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan yetuk mutaxassislar tayyorlash ishiga hissa qo'shishdan iborat.

I. ANALITIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №1.1

Kimyo laboratoriyalarida ishlash xavfsizligi qoidalari bilan tanishish.

Kerakli asboblari: stakanlar, 100 ml, 150 ml, 250 ml, 500 ml, voronka, shtativ, qisqich, gaz gorelkasi, filtr qog'ozlar, probirkalar, termometr, barometr, Kipp apparati, kolbalar, shpatel, tigellar, eksikator, tarozi (toshlari bilan), hovonchalar, chinni kosachalar, shisha tayoqchalar, byuretkalar va hokazo narsalar.

Ish o'rnini jihozlash:

Har bir talabaniing e'tiborsizlik qilishi, asboblari bilan yaqindan tanish bo'lmasligi, kislota va ishqorlarning xossalari hamda xavfsizlik texnikasi qoidalari yaxshi bilmasligi ko'ngilsiz hodisalarga sabab bo'lishini uqib olishi zarur. Shuning uchun mashg'ulotning birinchi kunidanoq har qaysi talaba xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishib chiqishi va unga qat'iy rioya qilishi kerak.

Amaliy mashg'ulot bajariladigan asosiy joy ish stolidir. Ish stoli doim toza bo'lishi kerak. Faqat qunt bilan to'g'ri ishlagandagina ish muvaffaqiyatli chiqadi, ishga diqqatsizlik bilan qarash esa bajariladigan ish natijalarining xato chiqishiga sabab bo'ladi.

Ishlayotganda shoshmaslik, reaktivlarni to'kmaslik va sachratmaslik lozim. Agar ish vaqtida konsentrlangan kislota yoki ishqor eritmalari to'kilsa, laborantga aytish kerak. Kislotalar yoki ishqorlar to'kilgan joyni ehtiyot bo'lib tezda artish va suv bilan yuvish, so'ngra kislota to'kilgan joyni soda eritmasi bilan, ishqor to'kilgan joyni esa sirka kislotalaning 5% li eritmasi bilan neytrallashtirish kerak.

Reaktiv solingan probirkalarni bir shtativdan ikkinchi shtativga o'tkazmang va probirkalardagi pipetkalarni bir probirkadan olib ikkinchisiga solmang, chunki bunda ham ish tartibi buziladi, reaktivlar ifloslanadi.

Umumiy foydalanish uchun qo'yilgan reaktiv va asboblarni turgan joyidan o'z stolingizga olib bormang.

Shisha sinig'i, qog'oz, gugurt cho'pi, ishlatilgan metallarni va shunga o'xshash narsalarni rakovinaga tashlamasdan uning tagiga qo'yilgan maxsus idishga (xumchaga) tashlang. Shuningdek, ishlatilgan eritma va cho'kmalarni ham stol ustiga qo'yilgan maxsus idishga quying.

Tajribani to'g'ri bajarish uchun reaktivlarni ko'rsatilgan miqdorda olish lozim. Distillangan suv, spirt (spirt lampadagi), gaz va elektr energiyani tejash sarflash kerak.

Metallarni tejash uchun reaksiyaga kirishmay qolgan metall bo'lakchalarini suv bilan yuvib, maxsus qo'yilgan idishga yig'ish kerak. Tartib va ozodalikni ish joyidagina emas, balki laboratoriyada ham saqlash lozim.

Kimyoviy idishlar

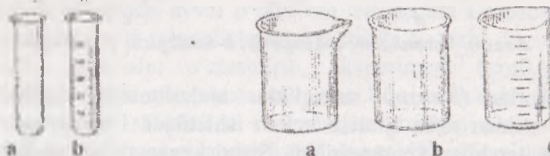
Shisha idishlarga qo'yiladigan asosiy talab ularning kimyoviy va termik barqarorligidir. Kimyoviy barqarorlik - shishaning ishqor, kislota va boshqa moddalarning eritmalarini parchalash ta'biriga qarshi tura olish xossasidir. Termik barqarorlik - idishning temperaturaning tez o'zgarishiga chidamliligidir.

Eng yaxshi shisha pireks hisoblanadi. U kimyoviy va termik barqarorlikka ega, uning kengayish koeffitsiyenti kichik. Pireks shishasida 80% kremniy (IV) oksidi bor. Uning suyuqlanish temperaturasi $+620^{\circ}\text{C}$. Bundan yuqori temperatura-larda tajriba olib borish uchun kvars shishasidan yasalgan idishlardan foydalanila-di. Kvars shisha tarkibida 99,95% kremniy (IV) oksid bo'lib $+1650^{\circ}\text{C}$ da suyuqla-nadi.

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

Oddiy va kalibrovka qilingan probirkalar (1-rasm) oz miqdordagi reaktivlar bilan ishlashda qo'llaniladi. Reaktivning egallagan hajmi probirka hajmining yarmidan ortmasligi kerak.

Laboratoriya stakanlari (1-rasm) turli o'lchamlarda chiqariladi (birunli yoki burunsiz, oddiy yoki o'lchamli belgilari bilan). Stakanlar turli laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan.



1-rasm. Probirkalar: a-oddiy; b-kalibrovka qilingan.

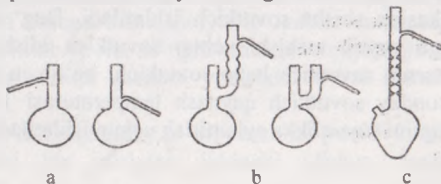
Kimyoviy stakanlar: a-burunchali; b-burunchasiz; c - kalibrovka qilingan.

Laboratoriya amaliyotlarida turli o'lcham va shakldagi kolbalar keng qo'llaniladi (tubi yassi, tubi dumaloq va konussimon) (2-rasm)



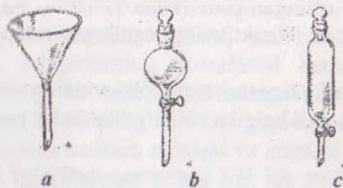
2-rasm. Kolbalar: a - tagi yassi; b - tagi dumaloq; c - konussimon

Vyurs kolbasi $60-80^{\circ}$ burchakda egilgan shisha naychali tubi dumaloq kolba (3-rasm). Undan gaz olishda, atmosfera bosimida suyuqliklarni haydashda foydalaniladi. Dumaloq tubli kolbalar har hil: keng va tor bo'g'izli, uzun va katta bo'g'izli, bir, ikki, uch va to'rt bo'g'izli bo'ladi. Nay chiqarilgan, deflegmator o'rnatilgan, nasadka o'rnatilgan, dumaloq tubli kolbalar haydashning turli hollarida ishlatiladi.



3-rasm. Haydash kolbalari: a-Vyurs kolbalari; b-Klyayzen kolbalari; c-Fayvorskii kolbasi

Voronkalar (4-rasm) Kimyoviy voronkalar suyuqliklarni filtrlashda, bir idandan ikkinchi idishga quyishda ishlatiladi. Suyuqliklarni reaksiyon aralashmaga o'z-o'z naqdorda qo'shish uchun uzun nayi bor har hil shakldagi tomizgich voronkalar ishlatiladi. Ajratgich voronkalar qalin shishadan tayyorlanadi. Ularning suyuqlik quyiladigan naychasi tomizgich voronkaning nayiga nisbatan qisqaroq bo'ladi. Bu voronkalar aralashmaydigan suyuqliklarni bir-biridan ajratishda, maddalarni ekstraksiya qilishda ishlatiladi.



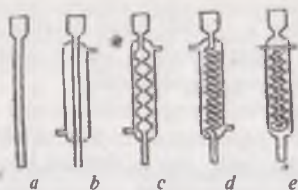
4-rasm. Voronkalar: a-kimyoviy; b-tomizgich; c-ajratkich

Deflegmatorlar (5-rasm) suyuqliklar aralashmasini haydash, yani ikki suyuqlikni bir-biridan to'la ajratish uchun ishlatiladi. Deflegmator ichidagi nay sirti har hil usullar bilan kengaytiriladi. Sirtni kengaytirish naydagi konussimon egiklar hisobiga amalga oshiriladi. Egiklar shunday joylashganki deflegmatorlar ichida haddi spiral joylashganga o'xshaydi. Natijada modda bug'larining o'tish yo'li uzayadi. Deflegmatorlar sifatida shisha munchoq yoki shisha halqachalar to'ldirilgan shisha kolonkadan foydalanish mumkin.



5-rasm. Deflegmatorlar: a-sharikli; b-archasimon; c-nusadkall

Organik reaksiyalar qizdirilganda, ko'pincha reagentlar qaynatilganda boradi. Shuning uchun aralashmadagi komponentlar bug'lanib chiqib ketmasligi uchun reaksiyon aralashma solingan idishga qaytarma sovutkich ulanadi. Laboratoriya praktikasida shisha sovutkich ishlatiladi. Bug' kondensasiyalanib, reaksiyon aralashmaga qaytib tushishi uchun sovutkich idishga qaytarma qilib ulanadi. Oddiy qaytarma sovutkich havo sovutkichi bo'lib, u oddiy uzun shisha naydan yasaladi. Bunday sovutkich qaytarma temperaturani 150°C dan yuqori bo'lgan moddalar bug'ini suyuqlikka ajratiladi (6-rasm).



6-rasm. Sovutkichlar: a-havo sovutkichi: b-Libix sovutkichi: c-sharikli sovutkichi d-ichki nayi spiral shakldagi sovutkich: e-Dimrot sovutkichi.

Ishni bajarish tartibi

Har bir amaliy mashg'ulotni bajarishdan oldin, talabalar oldingi ish yuzasidan hisobot tuzib o'qituvchiga ko'rsatilganlaridan keyingina navbatdagi laboratoriya ishini bajarishlariga ruxsat etiladi.

Yangi ishni boshlashdan avval o'qituvchi bir nechta talabadan shu ishning mazmunini qanchalik bilib olganliklarini tekshirib ko'rishi lozim. O'qituvchi, talabalar nazariy materialni o'zlashtirib, eksperiment texnikasini tushunib olganliklariga ishonch hosil qilganidan keyingina ishni boshlash uchun ruxsat etadi. Talabalar tayyorlagan asboblari va sxemalari to'g'riligini o'qituvchi yoki katta laborant tekshirib ko'rib ruxsat etgandan keyingina tajriba o'tkazishga kirishadi.

Tajribaning borishini diqqat bilan kuzating va uning o'ziga xos barcha xususiyatlarini tajriba tamom bo'lishi bilan ish daftoriga yozib qo'ying. Ish tamom bo'lgandan keyin, talaba o'z ish o'rnini tartibga keltirishi lozim. Ish daftoriga ish bajarilgan kun, mavzuning nomi, ishning mazmuni, kuzatish natijalari, reaksiya tenglamalari, hisoblar va xulosalar yozib qo'yoladi.

Laboratoriya mashg'ulotlarida xavfsizlik texnikasi qoidalari

Kimyo laboratoriyalarida ishlatiladigan moddalarning ko'pchiligi ozmi-ko'pmi sog'liqqa ta'sir qiladi. Shuning uchun laboratoriyada ishlashda quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish shart.

1. Konsentrlangan kislotalar, xlor, yod, vodorod sulfid va boshqa moddalar bilan o'tkaziladigan tajribalar mo'rili shkafda bajariladi.

2. Xlor, brom, vodorod sulfid va uglerod (II)-oksid bilan zaharlanganda, avvalo zaharlangan kishini ochiq havoga olib chiqish, so'ngra tegishli yordam ko'rsatish kerak.

3. Kuchli kislotalar, ayniqsa, konsentrlangan sulfat kislotani suyultirishda suvni kislotaga emas, balki kislotani suvga tomchilatib quyiladi.

4. Ko'zga yoki tanaga biror kimyoviy reaktiv sachrasa, zararlangan joyni avval suv bilan yaxshilab yuvib, so'ngra vrachga murojaat qilish lozim.

5. Vodorod va boshqa gazlarni yoqishdan avval ularning tozaligini sinab ko'rish kerak.

6. Laboratoriya ishi tugagach, qo'lni yaxshilab yuvish kerak.

7. Reaktivlarni bir idishdan ikkinchi idishga quyishda idish ustiga engashmaslik kerak.

8. Simob va uning bug'i - kuchli zahar. Shuning uchun simobli asbob yoki termometr singanda to'kilgan simobni yig'ib olish va bu haqda, albatta, o'qituvchiga yoki katta laborantga aytish kerak.

9. Kislota, ishqor va ammiakning konsentrlangan eritmalarini hamda oson bug'lanuvchi suyuqliklarni pipetkaga og'iz bilan so'rib tortib olish yaramaydi. Buning uchun rezina grusha (nok) dan foydalanish kerak.

10. Kislota, ishqor va foydalanilgan xromli aralashmani rakovinaga to'kish aslo mumkin emas.

11. Kimyoviy moddalar mazasini o'qituvchining ruxsatisiz totib ko'rish qat'iyan man etiladi.

12. Kumushning ammiakli tuzi eritmasini uzoq vaqt saqlash yaramaydi, chunki vaqt o'tishi natijasida undan portlovchi modda kumush qaldirog'i hosil, bo'lishi mumkin.

13. Oson o't oladigan suyuqliklarni ochiq alanganda qizdirish yoki unga yaqin keltirish yaramaydi. Bunday moddalar bilan qilinadigan tajribalarni alangadan uzoqroqda, imkoni bo'lsa, mo'rili shkafda o'tkazing.

14. Benzin, spirt, efir o't olib ketsa, alanga ustiga qum sepib yoki maxsus vositalar bilan o'chirish lozim, ammo hech vaqt suv sepmang.

15. Elektr asboblarning kontaktlariga e'tibor bering, ular yaxshi izolyasiyalangan bo'lishi kerak.

16. Isitish vositalari - mufel, elektr plita va shunga o'xshashlarni o'tga chidamli materialdan yasalgan tagliklar ustiga qo'yish kerak. Ishlab turgan asboblarni aslo nazoratsiz qoldirmang.

17. Probirkaga biror moddani solib qizdirayotganingizda uning og'zini o'zingizga yoki yoningizda turgan odamga qaratib tutmang.

18. Laboratoriyadan ketayotganingizda gaz gorelkalari va vodoprovod jumraklari berkligini hamda elektr asboblarning o'chirilganligini albatta tekshirib ko'ring.

Laboratoriya ishi №1.2

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

Reaksiya vaqtida elektronlarning bir atomdan (iondan) boshqasiga o'tishi natijada reaksiyaga birlashuvchi moddalarda tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajalari o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalarga oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

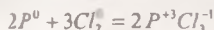
Misol:



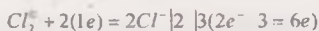
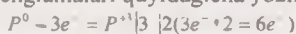
Bu reaksiyada har bir atom ikkita elektron bergani uchun temirning oksidlanish darajasi noldan +2 gacha ortadi. Oltingugurt atomi esa ikkita elektron berib olingani uchun uning oksidlanish darajasi noldan -2 gacha kamayadi.

Elektronni berib berayotgan oksidlanish, aksincha, elektronlarni biriktirib olish jarayoni qaytarilish deb atiladi. Bu ikkala jarayon sistemada doimo bir vaqtda amalga oshadi va oksidlanish jarayonida berilgan elektronlar soni bilan qaytarilish jarayonida birliktirib olingan elektronlar soni o'zaro teng bo'ladi.

Misol:

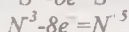
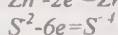
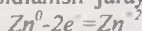


Bunda har bir fosfor atomi uchtdan elektronlar beradi, har bir xlor atomi esa bittadan elektron birlashtirib oladi. Shuning uchun oksidlanish va qaytarilish jarayonlarining elektron tenglamalari quyidagicha yoziladi:

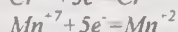
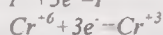
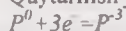


Shunga ko'ra P ning oldiga 2 va Cl ning oldiga 3 qo'yiladi. Oksidlangan element atomi qaytaruvchi, qaytarilgani esa oksidlovchi bo'ladi. Oksidlanish jarayonida elementlarning oksidlanish darajasi ortadi, qaytarilish jarayonida esa kamayadi:

Oksidlanish jarayoni



Qaytarilish jarayoni



Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalari elektronlar balansi usuli yoki ion-elektron (yarim reaksiya) usuli bilan tenglashtiriladi.

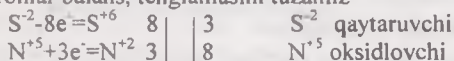
1. **Elektron balansi usuli.** Bu usul oksidlovchi birlashtirib oladigan elektronlar soni qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga teng bo'lishi kerak degan qoidaga asoslangan.



Reaksiyadan oldin va reaksiyadan keyin oksidlanish darajasi o'zgargan elementlarning oksidlanish darajasini topib, har qaysi element belgisi ustiga yozib qo'yamiz.



Oksidlovchi bilan qaytaruvchini aniqlab, yuqoridagi qoidaga asosan reaksiyaning elektronlar balansi, tenglamasini tuzamiz

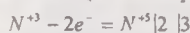
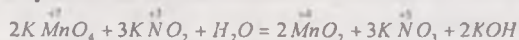


Elektronlar balansi tenglamasi orqali topilgan eng kichik ko'paytuvchi sonlarni oksidlovchi bilan qaytaruvchi moddalar oldiga koeffitsiyentlar qilib qo'yib, tenglamani tenglashtiramiz:

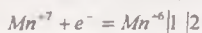
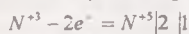
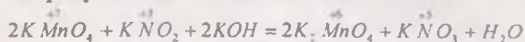


Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining eritma muhitiga bog'liq holda amalga oshishi. Biror qaytaruvchi moddaga, masalan kaliy nitrit KNO_2 ning neytral, ishqoriy va kislotali muhitga ega bo'lgan uch xil sharoitdagi eritmasiga $KMnO_4$ eritmasi ta'sir ettirilsa, $KMnO_4$ ning qaytarilishidan hosil bo'lgan reaksiya mahsulotlari turlicha bo'ladi.

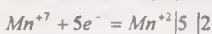
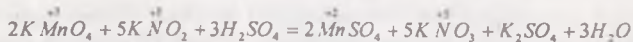
Neytral muhitda:



Ishqoriy muhitda:

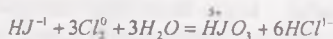


Kislotali muhitda:

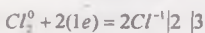


Boshqa turdagi reaksiyalar kabi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari ham ekvivalentlar qonuniga bo'ysunadi. Oksidlanish – qaytarilish jarayoni oksidlovchi moddaning ekvivalentiga oksidlanish ekvivalenti, qaytaruvchi moddaning ekvivalentiga qaytaruvchanlik ekvivalenti deyiladi.

Oksidlanish yoki qaytarilish ekvivalenti reaksiya jarayonida oksidlovchi biriktirib oladigan yoki qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun oksidlanish yoki qaytarilish ekvivalenti oksidlovchining yoki qaytaruvchining nisbiy molekulyar massasini ayni reaksiyada 1 mol oksidlovchi biriktirib oladigan yoki 1 mol qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga bo'lish orqali topiladi. Masalan:



$$E_{HJ} = Mr(HJ) / 6 = 128 : 6 = 21,3$$



Tajribalarning bajarilishi.

Kerakli reaktivlar va asboblari:

a) probirkalar, cho'p gaz gorelkasi, asbestlangan to'r, shtativlar, KJ, xlorli suv, distillangan suv, $KMnO_4$, Na_2SO_3 , H_2SO_4 (0,1 N eritmalari), $NaOH$ (to'yingan eritmasi) $K_2Cr_2O_7$ (0,1 N eritmasi) KNO_2 (0,5 N eritmasi), $(NH_4)_2Cr_2O_7$ tuzi, 3% li H_2O_2 eritmasi, MnO_2 kristallari, H_2S eritmasi.

1-tajriba. Galogenlarning oksidlovchilik xossalari.

a) Probirkaga 2-3 ml 0,25 N. KJ eritmasidan quyung va unga 2-3 ml xlorli suv (Cl_2 + suv) qo'shing. Eritma rangining o'zgarishini kuzating va sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing va oksidlovchi bilan qaytaruvchilarni ko'rsating.

b) Probirkaga 2-3 ml 0,25 N KJ eritmasidan quyung va unga to'yingan rangi o'zgarguncha tomchilatib vodorod sulfidli suv qo'shing. Reaksiya natijasida oltingugurt loyqasi hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing va oksidlovchi bilan qaytaruvchilarni ko'rsating.

2-tajriba. Oksidlanish-qaytarilish jarayoniga muhitning ta'siri. Uchta probirkaga 2-3 ml dan 0,1N. $KMnO_4$ va 0,1 N Na_2SO_3 eritmasidan quyung. Probirkalardan biriga 2-3 ml 2 N. H_2SO_4 , ikkinchisiga 2-3 ml distillangan suv, uchinchisiga esa 2-3 ml ishqorning to'yingan eritmasidan qo'shing va probirkalardagi eritmalarini chayqatib aralashtiring. Kislotali, neytral va ishqoriy

muhitlarda probirkalardagi eritmalar rangining o'zgarishini kuzating va har qaysi muhitdagi eritma uchun tegishli reaksiya tenglamalarini tuzing. Oksidlovchi bilan qaytaruvchini ko'rsating.

Qaysi muhitda KMnO_4 ning oksidlanish xossasi kuchliroq namoyon bo'ladi.

3-tajriba. Kalii nitrit KNO_2 ning qaytaruvchi va oksidlovchi xossalari

a) Probirkaga 1-2 ml 0,5 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmasidan quyung va uning ustiga 2-3 ml H_2SO_4 bilan 2-3 ml 0,5 N KNO_2 eritmalaridan qo'shing. Probirkani sekin qizdiring va eritma rangining o'zgarishini kuzating.

To'q sariq rangli Cr^{6+} ionining ko'k yashil tusli Cr^{3+} ioniga aylanishini e'tiborga olib, reaksiyaning molekulyar va ion-elektron tenglamalarini tuzing. Tenglamani tenglashtiring va oksidlovchi bilan qaytaruvchilarni ko'rsating.

b) Probirkaga 1-2 ml KNO_2 eritmasidan quyung va uning ustiga 2-3 ml H_2SO_4 bilan 2-3 ml KJ eritmalaridan qo'shing. Probirkadagi eritma rangining qizil qo'ng'ir tusga aylanishi, unda J_2 molekullari hosil bo'lishini bildiradi. Probirkaning orqasiga bir varaq oq qog'oz qo'yib, eritmadan ajalayotgan gaz rangining probirkadan chiqish oldida o'zgarishini ko'ring. Bu qanday gaz? Reaksiya tenglamasini yozing va uni tenglashtiring. Bu reaksiyada KNO_2 oksidlovchimi yoki qaytaruvchimi?

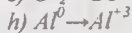
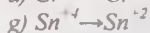
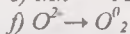
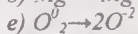
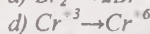
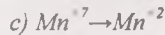
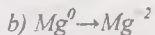
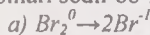
4-tajriba. Molekulalar ichida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Asbestlangan to'r ustiga $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ tuzi kristalidan 1-2 gr qo'yib, uni to' reaksiya boshlanguncha qizdiring. Reaksiya natijasida xrom (III)-oksid, azot va suv bug'lari hosil bo'lishini nazarda tutib, reaksiya tenglamasini yozing. Oksidlovchi bilan qaytaruvchilarni ko'rsating.

5-tajriba. O'z-o'zidan oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi. Probirkaga 2-3 ml 3% li H_2O_2 eritmasidan quyung va unga katalizator sifatida MnO_2 kristallaridan ozgina soling. Probirkaga tezlik bilan cho'g'langan cho'pni tushiring, nima kuzatiladi?

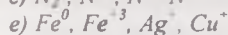
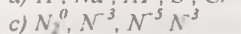
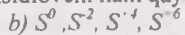
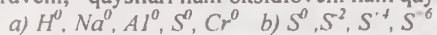
Vodorod peroksidning katalizator ishtirokida parchalanish reaksiyasi tenglamasini yozing. Nima uchun bu reaksiya o'z-o'zidan oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi deyiladi?

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Quyidagi o'zgarishlarning qaysi birida oksidlanish va qaysi birida qaytarilish jarayonlari sodir bo'ladi:



2. Quyidagi neytral atom va ionlarning qaysilari oksidlovchi, qaysilari qaytaruvchi, qaysilari ham oksidlovchi ham qaytaruvchi bo'ladi



3. Quyidagi moddalardan qaysilari faqat oksidlovchi, qaysilari faqat qaytaruvchi ekanligini ko'rsating:

a) $KMnO_4$, MnO_2 , P_2O_5 , Na_2S

b) Na_2SO_3 , H_2SO_4 , H_2S , SO_2

c) Na_2CrO_4 , $KCrO_2$, $K_2Cr_2O_7$

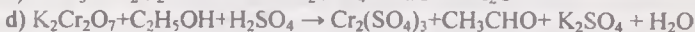
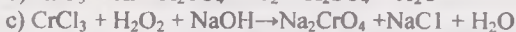
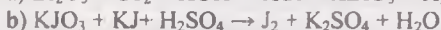
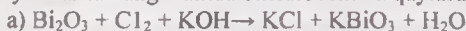
d) K_3N , HNO_3 , $NaNO_2$

4. Quyida keltirilgan reaksiyalardan qaysilari oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga kiradi:



Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida qaysi modda oksidlovchi va qaysi modda qaytaruvchi ekanligini ko'rsating.

5. Quyidagi sxemalar bilan boradigan reaksiyalarning tenglamalariga ko'rsatuvchi tanlang hamda oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.



Laboratoriya ishi №1.3

Eritmalar va ular konsentrasiyasini ifodalash usullari.

Kerakli asboblari va reaktivlar: Kolbalar: 100 ml, 200 ml, 500 ml, 100 ml. K_2SO_3 tuzi, H_2SO_4 (suyultirilgan), KCl tuzi, fiksantlar: HCl , $NaOH$.

Eritmalar tayyorlash usullari.

Ikki va undan ko'p komponentdan tashkil topgan gomogen (bir jinsli) sistemaga eritma deyiladi.

Har qanday eritma erigan modda va erituvchidan hosil iborat bo'ladi.

Eritmada erigan modda miqdori ko'p bo'lsa, konsentrlangan, erigan modda miqdori kam bo'lsa, suyultirilgan eritmalar deyiladi.

Eritmalar konsentrasiyasi bir necha usullarda ifodalanadi. Masalan:

1) Foizli konsentrasiya.

2) Molyar konsentrasiya.

3) Normal (yoki ekvivalent) konsentrasiya.

Bu usullarni batafsil o'rganamiz.

1. Foizli konsentrasiya. 100 gr. eritmada erigan moddaning grammlar sonini ko'rsatadi.

$$C_{\%} = \frac{m_1 \cdot 100\%}{m_1 + m_2}$$

Bunda: m_1 -erigan modda massasi m_2 -erituvchining massasi.

Agar eritmaning massasi uning zichligi (ρ) va hajmi (V) orqali ifodalansa:

$$m_1 + m_2 = \rho \cdot V \text{ bo'lgani uchun:}$$

$$C\% = m_1 \cdot 100\% / \rho \cdot V \text{ bo'ladi.}$$

1-misol. 2 l suvda 80 g modda erigan. Shu eritmaning foizli konsentrasiyasini hisoblang. Yechish:

1) Eritmaning umumiy massasi:

$$m_1 + m_2 = 2000 + 80 = 2080 \text{ gr.}$$

2) Eritmaning % konsentratsiyasi 2080 gr eritmada 80 gr modda erigan bo'lsa,

$$100 \text{ gr} - x \\ x = 100 \cdot 80 / 2080 = 3.846\%$$

Bu masalani biz to'g'ridan-to'g'ri formulaga qo'yib yechishimiz ham mumkin:

$$C\% = 80 \cdot 100 / (80 + 2000) \cdot 100 = 3.846\%$$

Molyar konsentratsiya: 1 l (1000 ml) eritmada saqlanuvchi erigan moddaning mollarini ko'rsatadi va (C_M) harfi bilan belgilanadi. Molyar konsentratsiya quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$C_M = m_1 / M \cdot V$$

V- hajm faqat litr hisobida;

m_1 -erigan modda massasi;

M-erigan moddaning molekulyar massasi;

1-misol. K_2CO_3 ning 1 l. 1 M. va 1 l. 0,1 M. eritmalarini tayyorlang.

Yechish: Buning uchun K_2CO_3 ning molekulyar massasini topamiz:

$$K_2CO_3 \text{ M} = 39 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 138 \text{ g.}$$

Demak,

$$M_{K_2CO_3} = 138 \text{ g}$$

1) 1 l. 1 M. eritma tayyorlash uchun 138 gr. K_2CO_3 tuzidan kerak bo'ladi,

2) 1 l. 0,1 M eritma uchun esa:

$$1 \text{ l. } 1 \text{ M} - 138 \text{ g kerak}$$

$$1 \text{ l. } 0,1 \text{ M} - x \text{ gr.}$$

$$x = 1 \text{ l. } 0,1 \text{ M} \cdot 138 / 1 \text{ l. } 1 \text{ M} = 13,8 \text{ g } K_2CO_3 \text{ tuzidan kerak ekan.}$$

2- misol. 500 ml eritmada 20 g KCl tuzi erigan. Shu eritmaning molyarligi topilsin?

$$\text{Yechish: } KCl \text{ M} = 39 + 35,5 = 74,5 \text{ gr.}$$

$$500 \text{ ml. eritmada } 20 \text{ gr. KCl bo'lsa,}$$

$$1000 \text{ ml} - X \text{ g KCl bo'ladi.}$$

$$X = 1000 \cdot 20 \text{ gr.} / 500 \text{ gr.} = 40 \text{ gr.}$$

Endi eritmaning molyarligini hisoblaymiz:

$$74,5 \text{ gr. KCl} - 1 \text{ M}$$

$$40 \text{ gr.} - x. \text{ M}$$

$$x = 40 \text{ gr.} \cdot 1 \text{ M} / 74,5 \text{ gr.} = 0.537 \text{ M}$$

Yoki formulaga qo'ysak:

$$C_M = \frac{40}{74,5 \cdot 1} = 0,537 \text{ M}$$

Normal konsentratsiya : u 1 litr eritmada saqlanuvchi erigan moddaning ekvivalent massalari sonini ko'rsatadi va (C_N) harfi bilan belgilanadi: Normal konsentratsiya quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$C_N = \frac{m_1}{E \cdot V}$$

m_1 -erigan moddaning massasi;

E-erigan moddaning ekvivalent massasi;

V-litr hisobidagi hajm;

1 - misol.

350 ml. 0,1 N eritma tayyorlash uchun zichligi 1,307 gr./ml. 40% li. H_2SO_4 kislota eritmasidan qancha olish kerak?

Yechish:

$$E_{H_2SO_4} = 98/2 = 49 \text{ g}$$

$$0,1 \text{ gr/ekv. } H_2SO_4 = 49 \cdot 0,1 = 4,9 \text{ gr.}$$

Shunga ko'ra:

1000 ml. eritmada 4,9 gr H_2SO_4 bo'ladi,

350 ml. eritmada esa -x. gr.

$$x = 350 \cdot 4,9 / 1000 = 1,715 \text{ gr}$$

Eritma 40% li. bo'lgani uchun

100 gr Eritmada 40 gr. H_2SO_4 bor

x gr. - 1,715 gr

$$x = 100 \cdot 1,715 / 40 = 4,2875 \text{ gr}$$

$$V = 4,2875 / 1,307 = 3,28 \text{ ml}$$

40 % H_2SO_4 eritmasini olish kerak.

Titir. Analitik kimyoda - eritmalarining konsentratsiyasi ko'pincha titir bilan ifodalanadi.

1 ml. eritmada erigan moddaning grammalar hisobidagi massasi titir deyiladi va

T harfi bilan ifodalanadi:

Eritmaning normal konsentratsiyasi bilan uning titiri o'rtasida quyidagi bog'lanish bor.

$$T = \frac{E \cdot N}{1000}$$

Masalan, 0,1 N NaOH eritmasining titiri:

$$T = 40 \cdot 0,1 / 1000 = 0,004 \text{ gr/ml ga teng.}$$

Agar eritmada erigan moddaning aniq massasi ma'lum bo'lsa, eritmaning titiri modda massasi (m) ni eritmaning hajmi (V) ga bo'lib topiladi:

Masalan: Kaliy karbonatning 100 ml. eritmasida 0,453 gr. potash erigan bo'lsa, eritmaning titiri:

$$T = 0,453 / 100 = 0,00453 \text{ gr/ml} = 4,53 \cdot 10^{-3} \text{ gr/ml bo'ladi.}$$

Turli konsentratsiyadagi eritmalar tayyorlash

1 - tajriba. Osh tuzining 0,1 M 250 ml eritmasini tayyorlash.

Asboblar: tarozi, sig'imi 250 ml o'lchov kolba

Reaktivlar: Osh tuzi, distillangan suv

Natriy xloridning 1 mol miqdori 58,5 gr ga teng; 0,1 gr/mol 5,85 gr.

1000 ml eritmada-5,85 gr tuz

250 ml eritmada-x

$$x = \frac{250 \cdot 5,85}{1000} = 1,4625 \text{ gr}$$

1,46 gr tuzni tortib olamiz va uni 250 ml sig'imli kolbaga solamiz. Tuz avval ozroq miqdordagi suvda eritiladi, so'ngra yana suv qo'shib, eritma hajmi kolbaning bo'g'izidagi chizig'igacha yetkaziladi.

2- tajriba. HCl ning 10% li eritmasini tayyorlash.

Reaktivlar: $\text{HCl}_{(\text{kons})}$ (37% li $\rho = 1,19 \text{ gr/ml}$), distillangan suv

Asboblari: Konussimon 500 ml sig'imli kolba, pipetka

HCl ning 10 % li 200 gr eritmasini tayyorlash uchun necha ml xlorid kislota va suv kerak?

100 gr 10 % li eritmada 10 gr kislota (HCl) saqlanadi

200 gr ----- x

$$x = \frac{200 \cdot 10}{100} = 20 \text{ gr}$$

HCl 37 % li 37 gr-----100 gr

20 gr -----x gr

$$x = \frac{200 \cdot 10}{37} = 54,05 \text{ gr HCl}$$

$200 - 54,05 = 145,95 \text{ gr (H}_2\text{O)}$

$$V = \frac{54,05}{1,19} = 45,4 \text{ ml (37 \% HCl)}$$

$$V = \frac{145,95}{1} = 145,95 \text{ ml H}_2\text{O}$$

3- tajriba. BaCl_2 tuzining 0,5 N 500 ml eritmasini tayyorlash.

Reaktivlar: $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, distillangan suv

Asboblari: Tarozi, sig'imi 500 ml li o'lchov kolbasi

BaCl_2 ning 0,5N 500 ml eritmasini tayyorlash uchun necha gramm $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tuzi kerakligi hisoblanadi.

$M_r(\text{BaCl}_2) = 208 \text{ gr}$. $M_r(\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 244 \text{ gr}$.

Ularni ekvivalentlari hisoblanadi

$$E_{\text{BaCl}_2} = \frac{208}{2} = 104 \text{ gr.ekv} \quad E_{\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = \frac{244}{2} = 122 \text{ gr.ekv}$$

Normal konsentratsiyani aniqlash formulasidan, eritladigan modda massasini oqlaymiz.

$$C_N = \frac{m}{E \cdot V} \text{ yoki } m = C_N \cdot E \cdot V$$

$$m = 0,5 \cdot 122 \cdot 0,5 = 30,5 \text{ gr}$$

Sig'imi 500 ml o'lchov kolbasiga tarozida o'lchab olingan 30,5 gr $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tuzini solib kolbaning 2/3 qismini distillangan suv bilan to'ldirib, aralashtirib chayqatib tuz to'liq eritiladi, so'ngra eritma hajmini kolba og'zidagi chiziqqa qadar suv quyib yetkaziladi. Kolba og'zi tiqin bilan herkutiladi va chayqatib aralashtiriladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1) Foizli konsentratsiyaga tarif bering. 5 gr 10 % li va 45 gr 2,0 % li eritmalarini aralashtirishidan hosil bo'lgan eritmaning foizli konsentratsiyasini hisoblang.

2) Eritmaning molyar va normal konsentratsiyalari qanday formulalar bilan hisoblanadi?

3) Eritmaning Titri nimani ifodalaydi?

4) Eritmalarning biologik ahamiyatini izohlang?

Laboratoriya ishi № 1.4

Analitik kimyo predmeti va analitik reaksiyalar.

Analitik kimyoning asosiy vazifasi bu moddalarning va turli aralashmalarining tarkibini tekshirishdir. Masalan; bazi bir moddaning tarkibiga qanday elementlar kiradi va shu elementlarni miqdoriy nisbati qanday bo'ladi. Shuning uchun analitik kimyo ikki kata bo'limdan iboratdir. Sifat analiz va miqdoriy analiz. Moddalarni avvalo sifat tarkibi, so'ngra miqdoriy tarkibi aniqlanadi.

Modda qanday ionlardan iborat ekanligini aniqlash maqsadida boshqa yangi va xarakterli xossalarga ega bo'lgan moddalarga aylantiramiz. Cho'kma, gazsimon modda, rang o'zgarishi kuzatiladigan reaksiyalarni analitik reaksiyalar deyiladi. Bunday o'zgarishlarni yuzaga keltiradigan moddalarga reaktiv yoki reagent deyiladi.

Sifat analizida qo'llaniladigan moddalarning miqdoriga qarab analiz «makro» va «mikro» ga bo'linadi. Makroanaliz vaqtida tekshiriladigan moddaning miqdori ancha ko'proq bo'ladi, mikroanalizda esa juda kam bo'ladi. Analitik kimyodan laboratoriya tajribalarini bajarishda yarim mikro usuldan (ya'ni reaktivlardan 2-3 tomchi olib) foydalaniladi. Natijada reaktivlar tejaladi. Shuning uchun analiz vaqtida juda ham sezgir reaktivdan foydalanish kerak.

Xo'l va quruq reaksiyalar.

Sifat analizida analitik reaksiyalar ikki ko'rinishda o'tkaziladi:

- 1). Quruq reaksiyalar
- 2). Xo'l reaksiyalar

Quruq reaksiya deb, modda uning suyuqlanish temperaturasigacha qizdirib olib borilgan reaksiyalarga aytiladi. Bu reaksiyalarga tubandagilar kiradi:

I. Suyuqlantirish

Buning uchun ilgari suyuqlantiruvchi aralashmalar tayyorlanadi. Masalan: selitra ning NaNO_3 soda Na_2CO_3 bilan aralashmasi, yoki potashning K_2CO_3 kaliy nitrat KNO_3 bilan aralashmasi.

Tekshiriluvchi quruq moddani shu aralashma bilan aralashtirib farfor yoki platina tigellarida qizdiradi, natijada tekshiriluvchi moddaning tarkibida bazi elementlarning borligi bilinadi. Masalan: tekshiriluvchi modda tarkibida xrom (III) ion borligini aniqlamoqchi bo'lsak shu moddani aralashma bilan aralashtirib qizdiramiz. Qizdirish natijasida sariq rang paydo bo'lsa, demak tekshiriluvchi modda tarkibida xrom(III) ion borligini bildiradi. Reaksiyaning tenglamasi quyidagicha bo'ladi.



Ba'zi metallarning tuzlarini bura yoki natriy ammoniy fosfat tuzi bilan platina simda qizdirilsa o'ziga xos rangli munchoq hosil qiladi. Masalan, tarkibida xrom(III) ion bo'lgan tuzlar yashil rangli munchoq hosil qiladi. Kobalt(III) bo'lgan tuzlar ko'k rangli tuzlar hosil qiladi. Masalan:



Yashil rangli munchoq CrPO_4 hosil bo'ladi.

II. Alanganing rangini bo'yash reaksiyalari.

Bazi quruq tuzni alanga ta'siri ostida qizdirsak alanganing rangi tulicha o'zgarishi mumkin. Masalan natriy alangani sariq rangga bo'yaydi, kaliy tuzlari unafsha, stronsiy tuzlari qizil, bariy tuzlari yashil va hakoza.

Demak, ba'zi moddalarning tarkibini tekshirishda shu reaksiyalardan foydalanish mumkin. Sifat analizida quruq reaksiyalar ko'p qo'llanilmaydi, aksariyat hollarda xo'l reaksiyalardan foydalaniladi.

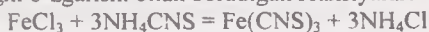
Xo'l reaksiyalar.

«Eritma sharoitida boradigan reaksiyalarga xo'l reaksiyalar deyiladi.»

Demak, xo'l reaksiyalarni bajarish uchun tekshiriluvchi modda eritma holatida bo'lishi kerak. Erituvchi moddalar sifatida tubandagi moddalar ishlatiladi. Suv, xlorid kislota, nitrat kislota, zar suvi va organik erituvchilardan foydalaniladi.

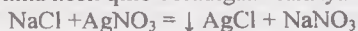
Xo'l reaksiyalar asosan probirkalarda olib boriladi. Olingan eritmalarni umumiy hajmi probirkaning yarimidan oshmasligi kerak. Har bir ion juda ko'p reaksiyalarga kirishadi. Sifat analizida faqat ko'zga ko'rinadigan effektli reaksiyalardan foydalaniladi. Masalan:

1) Rangni o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar:



$\text{Fe}(\text{CNS})_3$ – temir(III) rodanid tuzini saqllovchi qizil rangli eritma hosil bo'ladi

2) Cho'kma hosil qilib boradigan reaksiyalar.



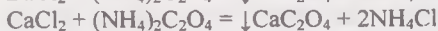
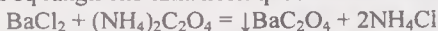
Oq cho'kma AgCl hosil bo'ladi.

3) Gaz ajralib chiqishi yoki cho'kmani erishi bilan boradigan reaksiyalar

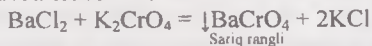


Bir-biridan ajratish reaksiyalari.

Bazi vaqtlarda eritmalarda bir reaktivning ta'siri ostida bir-biriga o'xshash turkibli cho'kma hosil qiladigan bir guruh ionlar bo'lishi mumkin. Masalan: Eritmada Ca^{+2} va Ba^{+2} ionlari bo'lsa, ikkalasi ham oksalat kislota tuzlarining ta'siri ostida oq rangli cho'kma hosil qiladi.



Demak, bu yerda bir ionni alohida ochish uchun boshqasi to'sqinlik qiladi. Shuning uchun agar Ca^{+2} – ni ammoniy oksalat tuzining eritmasi yordami bilan aniqlash uchun, avval Ba^{+2} – ni eritmadan yo'qotish kerak. Undan keyingina Ca^{+2} – ni ochish mumkin Ba^{+2} ni eritmadan yo'qotish uchun eritmaga xromat kislota tuzini K_2CrO_4 eritmasi ta'sir ettiriladi. Xromat kislota tuzlari – Ba^{+2} bilan sariq rangli cho'kma hosil qiladi va Ca^{+2} bilan esa shunday cho'kmani hosil qilmaydi, chunki CaCrO_4 suvda eruvchan tuz.

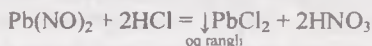
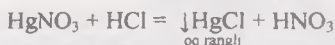
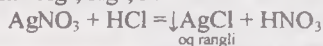


Sariq rangli

Demak, bariy xromat tuzining cho'kmasi hosil bo'ladi, Ca^{+2} esa eritmada qoladi. Filtrlash natijasida BaCrO_4 ajratiladi va eritmada qolgan Ca^{+2} ionni oksalat kislota tuzlari ta'siri ostida aniqlanishi mumkin.

Analizning sistematik yo'li.

Analiz vaqtida eritmada bo'lgan va bir – birini aniqlashda xalaqit qiladigan ionlar bir nechta bo'lsa ularni guruhlar holida ajratib olinadi. Guruhga kiruvchi ionlarni bitta reaktiv ta'siri bilan cho'ktiriladi. Masalan: tarkibida turli metal tuzlari bo'lgan eritmaga xlorid kislotasi ta'sir ettirilsa, quyidagi ionlarni xloridlari cho'kmaga tushadi: Ag^+ , Hg^+ , Pb^{2+}



Cho'kmani filtrlash yo'li bilan ajratib olinadi, tarkibi soddaroq bo'lgan Pb^{2+} , Ag^+ , Hg^+ ionlarni saqlovchi eritmadan, ma'lum reaktivlarni qo'llab ushbu ionlar aniqlanadi. Filtr qog'ozidan o'tgan eritmadan esa qolgan metallarning ionlarini aniqlashda foydalaniladi.

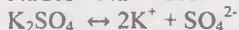
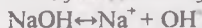
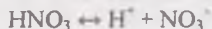
«Birdaniga bir guruh ionlarni cho'ktiradigan reaktivlarga (masalan HCl) guruh reaktivi deyiladi.»

Guruh reaktivi analiz vaqtida juda ham katta ahamiyatga ega, chunki uning yordami bilan faqat bir guruh ionlarni ajratilmasdan, balki shu guruh ionlarining bor yo'qligini ham aniqlash mumkin. Ionlarni guruhlashda ularning bir xil tuzlarining suvda erish-erimasligi asos qilib olinadi.

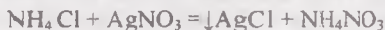
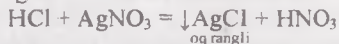
Metall ionlarini guruhlariga bo'linganda ularning sulfid, xlorid, karbonat, sulfat tuzlarining suvda erish erimasligi asos qilib olingan. Natijada metall kationlari 5- ta analitik guruhlariga bo'lingan.

Ionli reaksiyalar.

Analitik reaksiyalar asosan kislotasi, asos va tuz eritmalarining o'rtasida boradi. Bu eritmalar elektrolitlar deyiladi. Eritmalarda elektrolitik dissotsiatsiya tufayli ionlar mavjud bo'ladi.



Shu sababli analitik reaksiyalar ionlar ishtirokida amalga oshadi. Masalan: HCl , NaCl , KCl , CaCl_2 , NH_4Cl eritmalariga AgNO_3 kumush nitrat ta'sir ettirsak, oq rangli AgCl cho'kmaga tushadi.

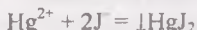
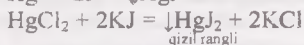
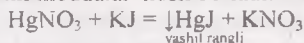


Uchala reaksiyalar haqiqatdan ham xlorid ionini eritmada mavjud ekanligini ko'rsatadi. Ularni yagona qisqa ionli tenglama bilan ifodalash mumkin:



Ionlar faqat tarkibi bilan emas masalan: Cl^- , ClO_3^- , ClO_4^- balki zaryadi bilan

ham farq qilishi mumkin. Masalan: Hg^+ va Hg^{2+} ionlari bir elementning ikki xil ionlari bo'lib ikki xil sifat reaksiyaga ega. Masalan: ularning tuzlari eritmasiga KJ eritmasini ta'sir ettirsak, har xil moddalar hosil bo'ladi:



Demak, eritma holatida bo'lgan moddalarni tahlil etishda, eritmada mavjud kationlar va anionlar aniqlanadi, olingan ma'lumotlar asosida eritmada saqlanuvchi modda to'g'risida yakuniy xulosa chiqariladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Umumiy va xususiy analitik reaksiyalar bir-biridan qanday farqlanadi?
2. Analitik reaksiya sezgirligi nimani bildiradi?
3. Qaday moddalar reaktivlar deb ataladi?
4. Analitik reaksiyalarda olinadigan natijalarning qishloq xo'jaligi, veterinariyadagi ahamiyatini izohlang?

Laboratoriya ishi № 1.5

Kationlarning analitik guruhlariga bo'linishi. Birinchi guruh kationlarining sifat reaksiyalari.

Kationlar aralashmasi tekshirilayotgan eritmadan bir nechta kationlar uchun umumiy bo'lgan bitta yordamchi reaktiv bilan cho'kmaga tushirilishi mumkin. Bir nechta ionlarni cho'ktiradigan modda **guruh** reaktivi deb ataladi.

Barcha kationlar beshta analitik guruhga bo'lib o'rganiladi:

I – analitik guruhga: Na^+ , K^+ , NH_4^+ va Mg^{2+} ionlari kiradi.

Bu guruh kationlari ammoniy karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, ammoniy sul'fid $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ va vodorod sul'fid H_2S bilan o'zaro ta'sir etganida cho'kma hosil qilmaydi.

II – analitik guruhga: Ca^{+2} , Ba^{+2} va Sr^{+2} ionlari kiradi.

Bu guruh kationlari ammoniy karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ta'sirida cho'kmaga tushadi.

III – analitik guruhga: Fe^{+3} , Fe^{+2} , Al^{+3} , Cr^{+3} , Zn^{+2} , Mn^{+2} , Co^{+2} va Ni^{+2} ionlari kiradi.

Bu guruh kationlari $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ bilan o'zaro ta'sir etganida cho'kma hosil qiladi, lekin vodorod sul'fid H_2S bilan kislotali muhitda o'zaro ta'sir etganida cho'kma hosil qilmaydi.

IV – analitik guruhga: Ag^+ , Hg^+ , Pb^{+2} , Cu^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2} , Bi^{+3} ionlari kiradi. Bu guruh kationlari kislotali muhitda xlorid kislota HCl va vodorod sul'fid H_2S bilan o'zaro ta'sirlashganda cho'kma hosil qiladi.

V – analitik guruhga: As^{+3} , As^{+5} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , Sb^{+3} va Sb^{+5} ionlari kiradi.

I-guruh kationlariga umumiy xarakteristika va ularning sifat reaksiyalari.

I-analitik guruhga kiruvchi kationlarning barchasi rangsiz, ammo anion rangli bo'lganda(masalan CrO_4^{2-} , MnO_4^- va hokazo). K^+ , Na^+ va NH_4^+ ionlarining deyarli barcha tuzlari, shuningdek gidroksidlari ham suvda yaxshi eriydi.

Magniy metalli davriy sistemaning ikkinchi guruhida joylashgan. U K^+ , Na^+ (b. inchi guruhda joylashgan) va NH_4^+ kationlaridan o'z xossalariga ko'ra farq qiladi. $Mg(OH)_2$ suvda yomon eriydi, kuchsiz asos. $MgCO_3$, $Mg_2(OH)_2CO_3$, $Mg_3(PO_4)_2$, $MgHPO_4$ II-analitik guruh kationlari (Ca^{+2} , Ba^{+2} , Sr^{+2}) ning tuzlari sirgari suvda kam eriydi. Lekin II-guruh kationlari Ca^{+2} , Ba^{+2} va Sr^{+2} ni $(NH_4)_2CO_3$ guruh reagenti bilan cho'ktirish jarayonida $MgCO_3$ ammoniyli tuzlar ishtirokida eruvchan bo'lib, oqibatda eritmada I-guruh kationlari bilan qoladi. Ana shu sababli Mg^{2+} I-analitik guruhga kiritilgan.

I-analitik guruh kationlarining birikmalari muhim biologik ahamiyatga ega. Ularning xlorid, nitrat, sulfat va karbonat tuzlari tuproqdan suvga tez o'tadi. Sho'rlangan tuproq tarkibida $NaCl$, Na_2SO_4 va $NaHCO_3$ tuzlari ko'proq uchraydi. O'simliklar uchun xavfli $NaHCO_3$ tuzidir.

K^+ hamda NH_4^+ kationlari mineral o'g'itlar tarkibiga kiradi. Fotosintez jarayoni K^+ ionlari ishtirokida jadallashadi. Bu kationlar $NH_4H_2PO_4$, $(NH_4)_2HPO_4$, NH_4NO_3 , $(NH_4)_2SO_4$, KNO_3 , KCl va K_2SO_4 tuzlari holida o'g'it sifatida ishlatiladi.

Mg^{2+} kationi o'simliklardagi yashil pigment xlorofill zarrachasi tarkibiga kiradi.

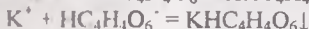
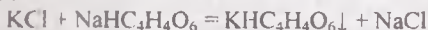
Tirik organizmda ovqatni hazm qilish, asab impulsini uzatish Na^+ va K^+ ionlari ishtirokida boradi. Shu sababli $NaCl$ ozuqani zaruriy komponentlaridan biridir, uning 0,9 % li eritmasi fiziologik eritma sifatida ishlatiladi. $NaHCO_3$ va MgO oshqozon shirasidagi ortiqcha kislotalilikni neytrallash uchun qo'llaniladi.

Ammiakning 10 % li eritmasi "novshadil spirt" nomi bilan ishlatiladi. Ammoniy tuzlari va NH_3 tabiatda oqsil moddalarining chirishidan hosil bo'ladi. Ularning molxona binolarida va suv havzalarida paydo bo'lishi, ularning ifloslanganligini ko'rsatadi.

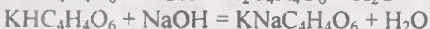
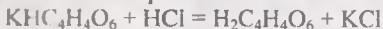
Kaliy kationining xususiy reaksiyalari

1. Natriy gidrotartat bilan o'tkaziladigan reaksiya

$NaHC_4H_4O_6$ kaliy ionlari bilan kaliy gidrotartat-oq kristall cho'kmasini hosil qiladi:



Kislota va ishqorlarda erishi:

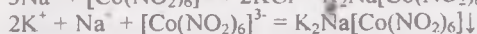
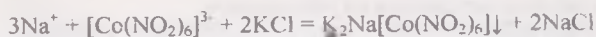


Reaksiyaning bajarilishi: kaliy xloridning 2-3 tomchi eritmasiga shuncha reaktiv qo'shiladi. Probirkani sovuq suv oqimida sovutib turib shisha tayoqcha bilan probirka devorining ichki yuzasi ishqalanib turiladi. Tekshirilayotgan eritma neytral bo'lishi lozim, chunki kislotali muhitda kaliy gidrotartat cho'kmasi tartrat kislotasi hosil qilib

eriydi, ishqoriy muhitda esa suvda oson eriydigan o'rta yoki qo'shaloq tuz hosil qiladi.

2. Natriy kobaltonitrit bilan o'tkaziladigan reaksiya

$Na_3[Co(NO_2)_6]$ neytral yoki kuchsiz kislotali eritmada K^+ ionini kaliy natriy kobaltonitritni sariq cho'kmasi tarzida cho'ktiradi.



Reaksiyaning bajarilishida kaliy xlorid tuzining 2-3 tomchi eritmasiga shuncha reaktiv eritmasi qo'shiladi. Reaksiya seziluvchandir.

3. Alangani bo'yash reaksiyasi

Kaliyning tuzlari gorelkaning rangsiz alangasini binafsha rangga kiritadi, natriy esa alangani sariq rangga bo'yaydi.

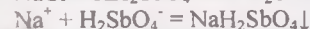
Tajribani bajarilishi: Shisha tayoqchaga kavsharlangan platina yoki nixrom simni avval kontsentrlangan xlorid kislotada bir necha marta ho'llab tozalanadi va gorelka alangasida alanga bo'yalmay qolgunga qadar qizdiriladi. Tozаланган sim uchi KCl

eritmasiga botiriladi yoki kontsentrlangan xlorid kislotada ho'llab, kaliyning birorta boshqa qattiq tuziga tegiziladi. So'ngra gorelka alangasining yuqori temperaturali qismiga o'tkaziladi. Gorelka alangasining bo'yalishi ko'k oyna orqali kuzatiladi. Platina yoki nixrom sim bo'lmasa, oddiy qalamning tozаланган grafit tayoqchasidan foydalanish mumkin.

Natriy kationining xususiy reaksiyalari

✓ 1. Kaliy digidroantimonat bilan o'tkaziladigan reaksiya

KH_2SbO_4 natriy ionlari bilan natriy digidroantimonatning oq kristall cho'kmasini hosil qiladi.



Agar darhol cho'kma tushmasa probirka devorlarini shisha tayoqcha bilan ishqalang, shundan keyin oq rangli cho'kma tushadi. Bu reaksiyani tubandagi sharoitlarda bajarish kerak;

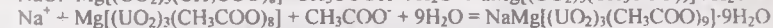
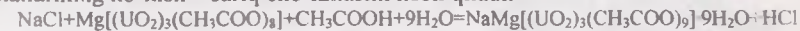
a) Na^+ - kationini aniqlanayotgan eritma kontsentrlangan bo'lishi kerak;

b) eritma muhiti neytral yoki kuchsiz ishqoriy bo'lishi kerak kislotali sharoit Na^+ kationini ochishga to'sqinlik qiladi, chunki reaktivning o'zi kislotali sharoitda oq rangli amorf cho'kma hosil qiladi.



2. Magniy uranilatsetat yoki rux uranilatsetat bilan o'tkaziladigan mikrokristalloskopik reaksiya.

Natriy tuzlarining neytral yoki sirka kislotali eritmaları yuqorida aytilgan reagentlardan biri bilan natriy magniy uranilatsetat yoki rux uranilatsetat kristallarining ko'kish – sariq cho'kmasini hosil qiladi:



3. Alangani bo'yash reaksiyasi.

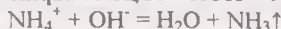
Natriy tuzlari gorelkaning rangsiz alangasini sariq rangga kiritadi.

Reaksiya xuddi kaliy kationi uchun qilingani kabi bajariladi.

Ammoniy kationining xususiy reaksiyalari

✓ 1. Ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiyalar

Ammoniy tuzlari o'yuvchi ishqorlar NaOH va KOH bilan qo'shib qizdirilganda ammiak ajratib chiqadi. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3\uparrow$



Bu gazning ajralishini quyidagicha bo'lishi mumkin:

a) hididan – o'tkir hidli

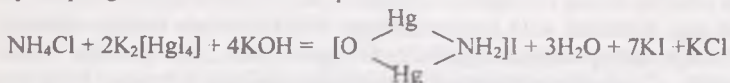
b) probirka og'ziga tegizmasdan ho'llangan lakmus qog'oz tushirilganda u ko'karadi:



a) probirka og'ziga tegizmasdan xlorid kislotada ho'llangan shisha tayoqchani tushiring, oq tutun hosil bo'ladi:



✓ 2. *Nessler reaktivi bilan o'tkaziladigan reaksiya.* Nessler reaktivi $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ bilan KOH aralashmasi ammoniy ionlari bilan oksodimerkurammoniy yodidning qizil-qo'ng'ir cho'kmasini hosil qiladi.



Reaksiya juda seziluvchan va xususiy bo'lib, odatda kaliy va natriy ionlarini topishga halaqit beradigan ammoniy ionlari bor- yo'qligiga ishonch hosil qilish zarur bo'lganda qo'llaniladi. Kaliy va natriy ionlari ammoniy ionlarini aniqlash reaksiyasiga xalaqit bermaydi.

Reaksiyaning bajarilishi. Ammoniy tuzining 1 tomchi eritmasiga 5-6 tomchi suv va 1-2 tomchi Nessler reaktividan qo'shiladi. Qizil – qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi (NH_4^+ ning konsentratsiyasi past bo'lsa, eritma to'q sariq rangga kiradi)

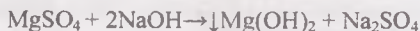
3. *Ammoniy ionlarini eritmadan yo'qotish.* Ammoniy tuzlari qizdirilganda parchalanadi; bunda ammoniy tuzlari uchib chiqib ketadi va ammoniy ionlarini eritmadan yo'qotishda foydalaniladi: $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$

Reaksiyaning bajarilishi: tigelga yoki chinni kosachaga tarkibida birinchi analitik guruhning hamma kationlari bo'lgan eritmadan 5-6 tomchi solinib, quriguncha ehtiyotkorlik bilan bug'latiladi va quruq qoldiq oq «tutun» ajralib chiqishi tugaguncha qizdiriladi. Tigel sovugach, quruq moddaning bir necha zarrachalari 3 – 4 tomchi suvda eritiladi va ishqor yoki Nessler reaktivi bilan tajriba qilib ko'riladi. Bunda ammoniy kationiga sifat reaksiya ijobiy bo'lmisligi lozim.

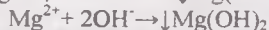
Magniy kationing xususiy reaksiyalari

✓ 1. *O'yuvchi ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiya*

Magniyning eruvchan tuzlari eritmasiga NaOH yoki KOH qo'shilganda oq amorf cho'kma hosil bo'ladi.



yoki

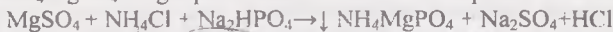


Ushbu reaksiya yordamida Mg^{2+} ionlari, Na^+ , K^+ va NH_4^+ lardan ajratiladi.

Reaksiyaning bajarilishi: Probirkaga MgSO_4 eritmasidan 2-3 tomchi solib, unga o'shancha hajm NaOH eritmasidan qo'shiladi. Amorf cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Boshqa probirkaga MgSO_4 eritmasidan 2-3 tomchi olib, unga dastlab 2 tomchi NH_4Cl ning to'yingan eritmasidan, so'ngra 2 tomchi NH_4OH eritmasidan tomizilsa cho'kma hosil bo'lmaydi.

✓2. Natriy gidrofosfat Na_2HPO_4 bilan o'tkaziladigan reaksiya

Magniy tuzlari Na_2HPO_4 bilan NH_4OH va NH_4Cl ishtirokida reaksiyaga kirishib, mineral kislotalarda va CH_3COOH da eruvchan qo'shaloq tuz ammoniy magniyfosfat NH_4MgPO_4 ning oq kristall cho'kmasini hosil qiladi



yoki



Reaksiyaning bajarilishi: MgSO_4 eritmasidan 2-3 tomchi probirkaga solinib, ustiga 2-3 tomchi NH_4OH eritmasi qo'shiladi va hosil bo'lgan cho'kma $\text{Mg}(\text{OH})_2$ eriguncha aralashmani chayqatib turgan holda NH_4Cl eritmasidan qo'shiladi. Tiniq eritmaga Na_2HPO_4 eritmasidan 4-5 tomchi qo'shib, shisha tayoqcha bilan aralashtirilib turiladi. Ba'zan cho'kma hosil bo'lishi uchun 15-20 minut vaqt ketadi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Birinchi analitik guruh kationlariga qaysi kationlar kiradi? Nirna uchun?
2. I-guruh kationlarining biologik xususiyatlarini izohlang?
3. K^+ , Na^+ , NH_4^+ ionlarini saqllovchi brirkmalarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyatini ayting?

Laboratoriya ishi № 1.6

Kationlarning II analitik guruhiga umumiy xarakteristika va ularning sifat reaksiyalari.

II-guruh kationlariga Ca^{2+} , Sr^{2+} va Ba^{2+} ionlari kiradi. Ular D.I. Mendeleyevning elementlar davriy sistemasida II-guruhning asosiy guruhchasida joylashgan metallardir.

Ikkinchi guruh kationlarining karbonatlari suvda erimaydi, ammo HCl , HNO_3 va

CH_3COOH kislotalari eritmalarida yaxshi eriydi. Ana shuning uchun $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ tuzidan ishqoriy muhitda guruh reagenti sifatida foydalaniladi. Ushbu guruh kationlarining sulfat, fosfat hamda oksalatlar ko'rinishidagi tuzlari ham suvda kam eriydi.

BaS , SrS va CaS sulfidlar esa suvda yaxshi eriydi, shu xossasiga asoslanib ikkinchi guruh kationlarini sulfidlari suvda erimaydigan III-IV guruh kationlaridan ajratish mumkin. Kalsiy ionlari tuproq tarkibidagi kichik zarrachalar sirtida joylashadi. Tuproqning yutish sig'imi uning tarkibidagi kalsiy ionlariga bog'liq.

Tuproq stukturasi, suv-havo rejimi ham kalsiy miqdoriga bog'liq. Kislotali tuproqda Ca^{2+} ionlari Na^+ ionlariga, sho'rlik tuproqlarda esa Na^+ kationlariga almashingan bo'ladi. Kislotaligi yuqori bo'lgan tuproqlar ohaklanadi, sho'rlik tuproqlarga esa $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ gips qo'shiladi.

Tarkibida kalsiy va fosfor bo'lgan birikmalar qishloq xo'jaligida fosforli o'g'itlar nomi bilan ishlatiladi.

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$ -fosfat talqoni

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$ -oddiy superfosfat

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ -qo'sh superfosfat

$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -presipitat

Shuningdek kalsiyning azotli birikmalaridan kalsiy sianamid CaCN_2 , kalsiylar seitra $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ kabilar ham yuqorida eslatilgan maqsadlarda ishlatilishi mumkin.

Kalsiy ionlari $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ tuzi holida qattiq suv tarkibida bo'ladi.

Tuproq va ekinning Ca^{2+} ioniga bo'lgan talabi maromida sug'orish va iste'mol qilish natijasida ma'lum darajada qondiriladi.

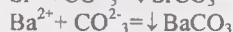
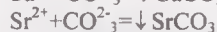
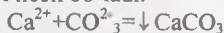
Ba^{2+} ionlari zaharli, lekin BaSO_4 tuzi ermaydi va shuning uchun ham zararsiz. BaSO_4 medisinada rentgenoskopiyada ishlatiladi.

BaCl_2 va BaCO_3 tuzlari qishloq xo'jaligida zaharli ximikatlar sifatida ishlatiladi.

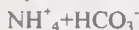
Guruh reagenti va uning ikkinchi guruh kationlariga ta'siri

II-guruh kationlarini karbonatlar holida cho'kmaga tushirish uchun umumiy reagent sifatida faqat ammoniy karbonatni ishlatish mumkin. Bu maqsadda Na_2CO_3 yoki K_2CO_3 ishlatiladigan bo'lsa, eritmaga Na^+ yoki K^+ ionlarini oldindan kiritib qo'ygan bo'lamiz va bu ionlar analiz qilinayotgan eritmada oldin bo'lgan bo'lmaganligini aniqlash qiyin bo'ladi.

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ guruh reagenti ta'sirida Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ionlarining suvda erimaydigan karbonatlari hosil bo'ladi:



Guruh reagenti suv ta'sirida kuchli gidrolizlanadi:



Gidrolizlanish reaksiyasi tenglamasidan ko'rinib turibdiki, eritmada HCO_3^- ionlari ham bo'ladi, uning kationlari bilan hosil qiladigan tuzlari $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Sr}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ lar suvda yaxshi eriydi.

Demak, Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} kationlarining bir qismi cho'kmaga tushmaydi.

Ammoniy gidroksid ta'sir ettirilganda erkin kislotalar neytrallanadi, natijada muhit ishqoriy bo'lib Mg^{2+} kationi asosli tuz hosil qilib cho'kmaga tushishi mumkin:



eritmaga NH_4Cl tuzi eritmasidan qo'shilsa, muvozanat chapga siljiydi va Mg^{2+} ionlari eritmada qoladi.

Kationlarga guruh reagentining ta'sirini o'rganish uchun uchta probirkaning biriga CaCl_2 , ikkinchisiga SrCl_2 va uchinchisiga BaCl_2 eritmalaridan 2-3 tomchidan solib, ularning har-biriga NH_4OH va NH_4Cl ning 2N eritmasidan 1 tomchidan qo'shiladi va so'ngra probirkalarni suv hammomida qizdirib turib, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ eritmasi ta'sir ettirilsa oq cho'kmalar (CaCO_3 , SrCO_3 va BaCO_3) hosil bo'lishi kuzatiladi.

Ikkinchi guruh kationlarining karbonatlari CO_2 gazini hosil qilib parchalanadigan kuchsiz kislotalar tuzlari bo'lganligi sababli cho'kma HCl , HNO_3 va CH_3COOH lar ta'sirida oson eriydi:

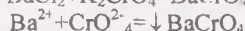
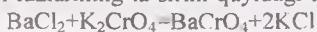


Ba²⁺ kationiga xos reaksiyalar

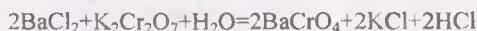
Reaksiyalarni BaCl₂ yoki Ba(NO₃)₂ tuzlaridan birortasining suvdagi eritmasi bilan o'tkazish mumkin.

1. Kaliy bixromat bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ba²⁺ ionlari bilan K₂Cr₂O₇ kutilganidek BaCr₂O₇ emas, balki sariq cho'kma BaCrO₄ hosil qiladi, chunki CrO₄²⁻ ionlarini hosil qiladi: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

Ba²⁺ kationiga xrom tuzlarining ta'sirini quyidagi tenglamalar bilan ifodalash mumkin:



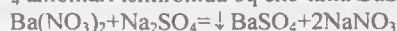
yoki



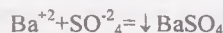
BaCrO₄ cho'kmasi kuchli kislotalarda eriydi, ammo CH₃COOH da erimaydi. Reaksiyaning amalga oshish jarayonida kuchli kislota (HCl) hosil bo'lishi tufayli BaCrO₄ cho'kmasi eriydi.

Reaksiyaning bajarilishi. Bariy tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 1-2 tomchi CH₃COONa eritmasidan va 2-3 tomchi kaliy bixromat eritmasidan qo'shiladi

2. Eruvchan sulfatlar yoki sulfat kislota bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ba²⁺ ionlari SO₄²⁻ anionlari ishtirokida oq cho'kma BaSO₄ hosil qiladi:

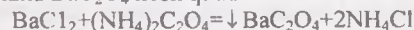


yoki

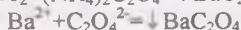


Reaksiyani bajarilishi. Bariy tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi sulfat kislota (yoki K₂SO₄, Na₂SO₄, (NH₄)₂SO₄ tuzlaridan birortasi) eritmasidan qo'shiladi.

3. Ammoniy oksalat bilan o'tkaziladigan reaksiya. (NH₄)₂C₂O₄ tuzi Ba²⁺ ionlari bilan xlorid va nitrat kislotalarda, qizdirilganda esa sirka kislotada ham eriydigan oq kristall cho'kma BaC₂O₄ hosil qiladi:



yoki

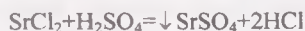


Reaksiyaning bajarilishi. Bariy tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi ammoniy oksalat eritmasi qo'shiladi.

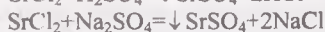
Sr²⁺ kationiga xos reaksiyalar

Reaksiyalarni SrCl₂ yoki Sr(NO₃)₂ tuzlaridan birortasining suvdagi eritmasi bilan o'tkazish mumkin.

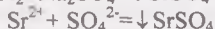
1. Sulfat kislota va eriydigan sulfatlar bilan o'tkaziladigan reaksiya. Sr²⁺ kationiga tarkibida SO₄²⁻ ionlari mavjud reaktivlar ta'sir ettirilganda oq cho'kma hosil bo'ladi:



yoki



lindi ko'rinishda



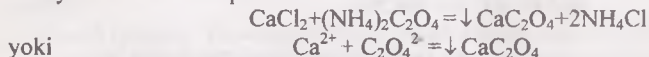
2. Gipsli suv bilan o'tkaziladigan reaksiya. CaSO₄·2H₂O ning suvdagi eriydigan eritmasi ham Sr²⁺ ionlari bilan SrSO₄ cho'kmasini hosil qiladi. Chunki CaSO₄·2H₂O suvda kam eriydigan modda.

Reaksiyani bajarilishi. Stronsiy tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 5-6 tomchi gipsli suv tomiziladi.

Ca²⁺ kationiga xos reaksiyalar.

Reaksiyalarni CaCl₂ yoki Ca(NO₃)₂ tuzlaridan birortasining suvdagi eritmasidan foydalanib o'tkazish mumkin.

1. Ammoniy oksalat bilan o'tkaziladigan reaksiya. (NH₄)₂C₂O₄ bilan Ca²⁺ ioni mineral kislotalarda eriydigan, ammo sirka kislotada erimaydigan oq cho'kma-kalsiy oksalatni hosil qiladi:

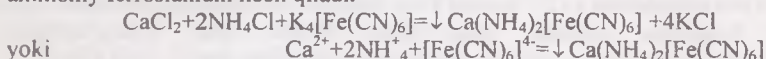


yoki

Qizdirish cho'kma hosil bo'lish jarayonini tezlatadi.

Reaksiyaning bajarilishi. Kalsiy tuzining 1-2 tomchi eritmasiga 1-2 tomchi ammoniy oksalat eritmasidan qo'shiladi.

2. Kaliy ferrosianid bilan bajariladigan reaksiya. K₄[Fe(CN)₆] kompleks tuz ammoniyli bufer eritma ishtirokida, Ca²⁺ kationi bilan oq cho'kma-kalsiy ammoniy ferrosianidni hosil qiladi:



yoki

Cho'kma CH₃COOH da erimaydi, mineral kislotalarda esa eriydi.

Reaksiyaning bajarilishi. Kalsiy tuzining 1-2 tomchi eritmasiga 2 tomchi NH₄Cl va 2 tomchi NH₄OH eritmasidan qo'shiladi va aralashma eritmadagi pH=9 bo'lganida qizdiriladi, so'ngra kaliy ferrosianidning yangi tayyorlangan to'yingan eritmasidan 3-4 tomchi tomiziladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Ikkinchi analitik guruh kationlarining xarakterli reaksiyalarini tavsiflab bering?

2. II-guruh kationlarining asosiy birikmalarini sanab o'ting?

3. Kalsiy va bariy birikmalarining qishloq xo'jaligi sohalarida qo'llanilishi?

4. Nima uchun guruh reagent sifatida (NH₄)₂CO₃ o'rnida Na₂CO₃ yoki K₂CO₃ dan foydalanib bo'lmaydi?



Laboratoriya ishi № 1.7

Kationlarning III analitik guruhi va ularning sifat reaksiyalari

Uchinchi analitik guruh kationlariga Al³⁺, Cr³⁺, Fe³⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, Zn²⁺, Ni²⁺ va Co²⁺ ionlari kiradi. Ularning ko'pchiligi, birinchi va ikkinchi guruh kationlaridan farqli ravishda suvdagi eritmalarda rangli bo'ladi. Shuningdek, uchinchi guruh kationlarining sulfidlari suvda erimaydi, ammo kuchli kislotalarning suyultirilgan eritmalarida eriydi.

(NH₄)₂S tuzi uchun guruh kationlari uchun guruh reaktivi sifatida ishlatiladi. Al³⁺ va Cr³⁺ ionlarining sulfidlari Al₂S₃ va Cr₂S₃ gidrolizlanib, Al(OH)₃ va Cr(OH)₃ gidroksidlar holida cho'kmaga tushadi. Qolgan barcha ionlar esa reagenti ta'sirida sulfidlar holida cho'kmaga tushadi.

Uchinchi guruh kationlarini ikki guruhchaga ajratilishining asosiy sababi kationlarning NH₄Cl li muhitda NH₄OH bilan o'zaro ta'sirlashuviga asoslangan.

Ionlar konsentratsiyasining ko'paytmasi $Al(OH)_3, Cr(OH)_3$ va $Fe(OH)_3$ gidroksidlarning eruvchanlik ko'paytmasi qiymatidan ortadi va uchala gidroksid oq tviqlar ko'rinishida cho'kmaga tushadi. Shu sababli birinchi guruhchaga Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} ionlari kiradi, ular NH_4OH bilan ammoniy tuzlar ishtirokida cho'kmaga tushiriladi (lekin Fe^{3+} ionlari NH_4Cl ishtirokida $(NH_4)_2S$ bilan qaytarilib Fe^{2+} ionlariga aylanadi), ikkinchi guruhchaga Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} ionlari kiradi, ular kuchsiz ishqoriy muhitda $(NH_4)_2S$ ta'sirida sulfidlar holida cho'kmaga tushadi:



Uchinchi guruh kationlarining kuchli kislota anionlari bilan hosil qilgan tuzlari suvli eritmalarida kislotali muhitga ega bo'ladi. Alyuminiy, xrom va rux gidroksidlari amfoterlik xossasini namoyon qiladi.

Alyuminiy va rux kationlari doimiy oksidlanish darajasiga ega, uchinchi guruhning boshqa kationlari o'zgaruvchan oksidlanish darajasini namoyon qiladi va ular oksidlovchi-qaytaruvchi xossalarga ega.

O'rganilayotgan guruh kationlarini saqlovchi tuzlar muhim biologik ahamiyatga ega. Kuchsiz kislotali muhitli bo'z tuproqlar tarkibida Al^{3+} kationlari saqlanadi. Ko'pgina madaniy o'simliklar ana shunday tuproqda sust o'sadi.

$Al_2(SO_4)_3$ tuzini suvga o'zgina $Ca(OH)_2$ bilan aralashtirilib qo'shilsa $Al(OH)_3$ hosil bo'ladi va u cho'kayotib suvda suzib yurgan komponentlarni o'zi bilan olib ketadi. Bundan vodoprovod suvini tiniqlastirishda foydalaniladi.

Temir ionlari hayvon va o'simlik to'qimalarida mavjud. Fe^{2+} kationi qon gemoglobinida uchraydi, agar u yetishmasa kamqonlik kasalligiga olib keladi. Agar tuproqda temir ionlari yetishmasa o'simliklarda xlorofill zarachalari kamayadi, barglarning yashilligi yo'qoladi.

Hayvon va o'simlik to'qimalarida Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} va Cr^{3+} ionlari juda kam miqdorda bo'ladi. Mn^{2+} ionlari hujayra va to'qimalarda oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini faollashtiradi, o'sishga va qon hosil bo'lishiga yordam beradi. Zn^{2+} ionlari xlorofill, vitaminlar va o'stiruvchi moddalar hosil bo'lish jarayonida bevosita ishtirok etadi. Tarkibida ZnO bo'lgan malhamlar veterinariyada teri kasalliklarini davolashda ishlatiladi. $ZnSO_4$ eritmasidan ko'z kasalliklarini davolashda foydalaniladi. Co^{2+} ionlarining tuproqda etishmasligi bug'doy, qand lavlagi, beda va kanop kabi o'simliklarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Hayvonlar ozuqasiga Co^{2+} tuzlarini qo'shish ular qonidagi gemoglobin va to'qimalardagi vitamin miqdorini oshiradi.

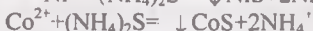
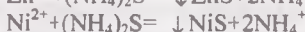
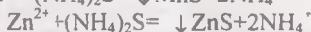
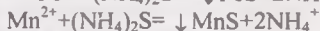
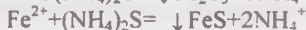
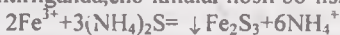
III-guruh reagenti va uning kationlarga ta'siri

Uchinchi guruh kationlari uchun $(NH_4)_2S$ guruh reagenti hisoblanadi. Uchinchi guruh kationlarini bu reagent yordamida cho'ktirishda ayrim qoidalarga rioya qilish zarur, chunki ba'zi bir kationlar (Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} va Ni^{2+}) sulfidlar, qolganlari (Al^{3+} va Cr^{3+}) gidroksidlar holida cho'kmaga tushadi.

Uchinchi guruh kationlari aniqlanadigan eritmalarida erkin holdagi kuchli kislotalarning mavjudligi maqsadga muvofiq emas, ular NH_4OH eritmasi yordamida neytrallanishi kerak. Bunga sababa metallar sulfidlari bilan ishlash

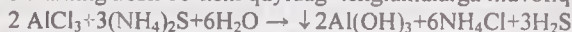
va tida vodorod sul'fid ajralib chiqishi mumkin. Bunda quyidagi tajribalarni o'tkazish mumkin.

1. Oltita probirkaga Fe^{3+} (1), Fe^{2+} (2), Mn^{2+} (3), Zn^{2+} (4), Ni^{2+} (5) va CO^{2+} (6) ka onlarining tuzlari eritmasidan 2 tomchidan solib, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ eritmasidan 3-4 tomchidan qo'shib aralashtirilganda, cho'kmalar hosil bo'lishi kuzatiladi:

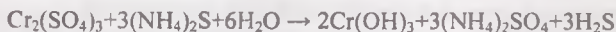


2. Ikkita probirka olib ulardan biriga Al^{3+} , ikkinchisiga Cr^{3+} ionlarining biror tuzi eritmasidan 2 tomchidan solinadi va ustiga o'shancha $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ eritmasidan tomizamiz. Natijada $\text{Al}(\text{OH})_3$ ning oq, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ning esa kulrang-binafsha cho'kmasi hosil bo'ladi. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ gidrolizlanishidan eritmada S^{2-} va OH^- ionlari hosil bo'ladi. $\text{Cr}(\text{OH})_3$ va $\text{Al}(\text{OH})_3$ gidroksidlarning eruvchanlik ko'paytmasi kichik bo'lganligi sababli alyuminiy va xrom gidroksidlari cho'kmaga tushadi.

Gidroksidlarning hosil bo'lishi quyidagi tenglamalarga muvofiq keladi:



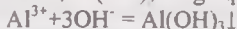
yoki



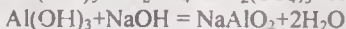
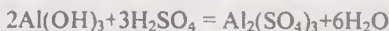
$\text{Al}(\text{OH})_3$ va $\text{Cr}(\text{OH})_3$ gidroksidlar uchinchi guruh kationlarining sulfidlari singari, kuchli kislotalarning suyultirilgan eritmalarida eriysi.

Al^{3+} kationiga xos reaksiyalar

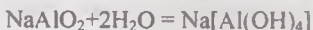
1. O'yuvchi ishqorlar bilan bo'ladigan reaksiya. Alyuminiy tuzlari NaOH yoki KOH bilan ta'sirlashib, $\text{Al}(\text{OH})_3$ ning oq amorf cho'kmasini hosil qiladi:



Alyuminiy gidroksidning ishqorlarda erishi natijasida metaalyuminat tuzlari hosil bo'ladi:



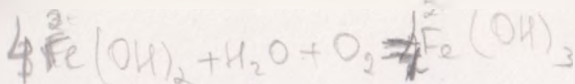
Natriy metaalyuminatga suv molekularlarining birikishi natijasida natriy tetragidroksaalyuminat hosil bo'lishi mumkin:



Reaksiyaning bajarilishi. Al^{3+} tuzining 5-6 tomchi eritmasiga 1-2 tomchi natriy gidroksid qo'shiladi va oq cho'kma $\text{Al}(\text{OH})_3$ hosil bo'lishi kuzatiladi. Probirkadagi aralashma ikkita probirkalarga bo'linadi. Cho'kmani HCl va mo'l ishqorda eruvchanligi sinab ko'riladi.

Fe^{3+} kationiga xos reaksiyalar

Temir (III) tuzlari ning suyultirilgan eritmaları sariq, konsentrlangan eritmaları qizil-qo'ng'ir tusli bo'ladi. Reaksiyalarni FeCl_3 yoki $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzlarining suvdagi eritmalaridan foydalanib bajarish mumkin.



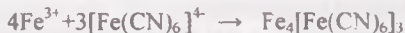
1. O'yuvchi ishqorlar va ammoniy gidrooksid bilan o'tkaziladigan reaksiya. NaOH, KOH, NH₄OH temir (III) ionlari bilan Fe(OH)₃ ning kislotalarda eriydigan, lekin ko'p miqdordagi ishqorlarda ham erimaydigan qizil-qo'ng'ir tusli amorf cho'kma hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Temir (III) tuzining 2-3 tomchi eritmasiga o'shancha ishqor qo'shiladi. Qizil-qo'ng'ir tusli temir gidroksid cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatiladi.

2. Kaliy ferrosianid bilan o'tkaziladigan reaksiya.

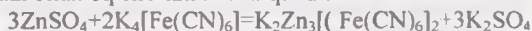
K₄ [Fe(CN)₆] temir (III) ionlari bilan to'q-ko'k rangli «berlin lazuri» cho'kmasini hosil qiladi:



Bu Fe³⁺ ioniga xos reaksiyadir.

Reaksiyaning bajarilishi. Temir (III) tuzining 1-2 tomchi eritmasiga o'shancha HCl va 2-3 tomchi kaliy ferrosianid eritmasidan qo'shiladi. Zn²⁺ kationi ham

K₄[Fe(CN)₆] kompleks tuzi bilan oq cho'kma hosil qiladi.



Cho'kma ishqorlarda eriydi.

Fe²⁺ kationiga xos reaksiyalar

Temir (II) tuzlari eritmada och yashil rangli bo'ladi. Reaksiyalar FeSO₄ tuzining suvdagi eritmasidan foydalanib o'tkaziladi.

1. O'yuvchi ishqorlar yoki NH₄OH bilan o'tkaziladigan reaksiya. NaOH va KOH temir (II)-ionlarini qoramtir-yashil rangli Fe(OH)₂ holidagi cho'ktiradi:



Fe(OH)₂ kislotalarda eriydi, havo kislorodi ta'sirida oson oksidlanib, qo'ng'ir tusli temir (III)-gidroksid hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Temir (II)-sulfat tuzining 2-3 tomchi eritmasiga o'shancha ishqor yoki NH₄OH eritmasi qo'shiladi.

2. Fe²⁺ ionini oksidlantirib, Fe³⁺ ga aylantirish yo'li bilan aniqlash. HNO₃, H₂O₂, KMnO₄ singari oksidlovchilar Fe²⁺ ionini Fe³⁺ ga aylantiradi. Uchinchi guruh kationlariga guruh reaktivining ta'siri natijasida hosil qilingan cho'kma konsentrlangan HNO₃ da eritiladi. Cho'kma erishi jarayonida Fe²⁺ ionlari ham oksidlanib Fe³⁺ ionlariga aylanadi.

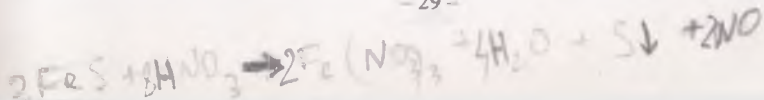


Fe³⁺ ionlari ishqorlar ta'sirida to'liq cho'kadi, ana shuning uchun ham Fe²⁺ ionining oksidlanishi maqsadga muvofiqdir.

Mn²⁺ kationiga xos reaksiyalar

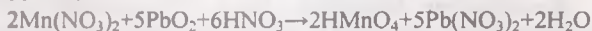
Mn²⁺ ion tuzlari eritmada och pushti rangli, suyultirilgan eritmalarda esa rangsiz bo'ladi. Reaksiyalarni MnSO₄ yoki Mn(NO₃)₂ tuzlarining suvdagi eritmalardan foydalanib o'tkazish mumkin.

1. Mn²⁺ ionining MnO₄⁻ gacha oksidlanish reaksiyasi. Turli oksidlovchilar



ta'sirida Mn^{2+} kationi binafsha rangli MnO_4^- anioniga aylanadi. Bu reaksiya Mn^{2+} ni topish uchun xarakterli reaksiya hisoblanadi. Oksidlovchi sifatida turli moddalarni ishlatish mumkin.

Qo'rg'oshin qo'sh oksid bilan nitrat kislota yordamida oksidlash. Bunda quyidagicha reaksiya bo'ladi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga PbO_2 dan 2-3 bo'lakcha solib, 4-5 tomchi suyultirilgan (1:1) nitrat kislota qo'shiladi va aralashma suv hammomida qizdiriladi. Oksidlovchi aralashmaga 1 tomchi $MnSO_4$ qo'shiladi, shisha tayoqcha bilan aralashtirilib, yana qizdiriladi. So'ngra sovigunicha qoldiriladi. Sovigach eritma pushti-binafsha tusga kiradi.

2. O'yuvchi ishqorlar va NH_4OH bilan o'tkaziladigan reaksiyalar. $NaOH$, KOH va ammoniy gidroksid Mn^{2+} ionlari bilan oq cho'kma $Mn(OH)_2$ hosil qiladi:



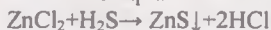
Cho'kma kislotalarda eriydi, ishqorlarda erimaydi. Havo tarkibidagi kislorod bilan oksidlanadi.

Reaksiyaning bajarilishi. Marganes tuzining 2-3 tomchi eritmasiga o'shancha ishqor yoki NH_4OH qo'shiladi. Saqlab qo'yilgan cho'kmaning rangi asta-sekin o'zgaradi.

Zn^{2+} kationiga xos reaksiyalar

Rux ionining tuzlari rangsiz. Tajribalarda $ZnSO_4$ yoki $ZnCl_2$ tuzlarining eritmalaridan foydalanish mumkin.

1. Vodorod sulfid bilan o'tkaziladigan reaksiya. Vodorod sulfid rux ionlari bilan sulfidning oq cho'kmasini hosil qiladi:



Hosil bo'lgan cho'kma xlorid kislotada qisman erigani uchun cho'ktirish to'liq bo'lmaydi.

Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga rux tuzi eritmasidan 4-5 tomchi, CH_3COONa tuzi eritmasidan 2-3 tomchi solinadi va tayyorlangan aralashma orqali vodorod sulfid o'tkaziladi.

2. O'yuvchi ishqorlar va NH_4OH bilan o'tkaziladigan reaksiya. $NaOH$ va KOH rux tuzlari eritmasidan rux gidroksidni iviqsimon oq cho'kma holda cho'ktiradi:



Rux gidroksid, alyuminiy va xrom(III) gidroksidlari kabi amfoter xossalarga ega va shuning uchun ham kislotalarda, ham ishqorlarda eriydi.

Reaksiyaning bajarilishi. Rux tuzining 2-3 tomchi eritmasiga ishqor eritmasidan avval 1 tomchi, keyin esa ko'p miqdorda qo'shiladi. Cho'kmaning tushishi va keyinchalik uning erishi kuzatiladi.

Co^{2+} kationiga xos reaksiyalar

Kobalt (II) tuzlarining eritmaları pushti rangli bo'ladi. Reaksiyalarni $CoCl_2$ yoki $Co(NO_3)_2$ tuzlarining suvdagi eritmaları bilan o'tkazish mumkin.

1. O'yuvchi ishqorlar yoki NH_4OH bilan o'tkaziladigan reaksiyalar. Co^{2+} ionining tuzlari eritmalariga $NaOH$ yoki KOH ta'sir ettirilganda asosli tuzlarning

zangori rangli cho'kmalari hosil bo'ladi:



Agar eritmalar aralashmasi isitilib, yana ishqor qo'shilsa, zangori rangli cho'kma Co(OH)Cl pushti rangli cho'kmaga o'tadi, ya'ni Co(OH)_2 hosil bo'ladi.

Reaksiyaning bajarilishi. 4-5 tomchi Co^{2+} tuzi eritmasiga NH_4OH eritmasidan dastlab bir tomchi, so'ngra cho'kma to'liq eriguncha qo'shing.

2. Ammoniy rodanid bilan o'tkaziladigan reaksiya. NH_4CNS kobalt ioni bilan $(\text{NH}_4)_2\text{Co(CNS)}_4$ tarkibli zangori rangli kompleks birikma hosil qiladi:



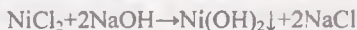
Eritmaga amil spirt qo'shib chayqatilganda hosil bo'lgan kompleks birikma organik erituvchilar qatlamiga o'tib, uni zangori rangga bo'yaydi, reaksiyaning bezgiriligi ortadi.

Reaksiyaning bajarilishi 2 tomchi Co^{2+} tuzi eritmasiga 8 tomchi NH_4CNS ning toyingan eritmasidan va 5-6 tomchi amil spirt qo'shiladi va probirka chayqatiladi.

Ni^{2+} kationiga xos reaksiyalar

Nikel (II) tuzining suvdagi eritmaları yashil rangli bo'ladi. Tajribalarni NiCl_2 yoki NiSO_4 tuzlarining suvdagi eritmalaridan foydalanib o'tkazish mumkin.

1. O'yuvchi ishqorlar yoki NH_4OH eritmasi bilan o'tkaziladigan reaksiyalar. NaOH yoki KOH Ni^{2+} ioni bilan yashil rangli cho'kma Ni(OH)_2 hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. NiCl_2 tuzining 4-5 tomchi eritmasiga 1-2 tomchi o'yuvchi ishqor eritmasidan qo'shiladi. Cho'kma kislotalarda, ammiak va ammoniyli tuzlarning eritmalarida eriydi. Ammiak NiSO_4 eritmasidan avval asosli tuz $(\text{NiOH})_2\text{SO}_4$ ning yashil cho'kmasini, so'ngra ortiqcha NH_4OH da uni eritib, zangori tusli kompleks tuzni hosil qiladi.

2. Dimetilgliksim reaktivi bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ni^{2+} ioni bilan dimetilgliksim $(\text{CH}_3\text{CNOH})_2$ ammiakli muhitda lola rang qizil cho'kma -ichki kompleks tuz hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi. Nikel tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 4-5 tomchi suyultirilgan NH_4OH eritmasidan va dimetilgliksimning spirtidagi 1% li eritmasidan 2-3 tomchi qo'shilsa, cho'kma nikel dimetilgliksimat hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. III - guruh kationlarini har biri uchun xarakterli reaksiyalarni yozing.
2. Nima uchun guruh reagent ta'sirida III - guruh kationlarining ayrimlari gidroksid, qolganlari sulfidlar holida cho'kmaga tushadi?
3. III - guruh kationlar birikmalarining biologik ahamiyatini izohlang.
4. Al^{3+} va Cr^{3+} kationlari III-guruhning qolgan kationlaridan qanday ajratiladi?

Laboratoriya ishi № 1.8

IV –guruh kationlari va ularning sifat reaksiyalari.

IV –guruh kationlariga quyidagi metallarning kationlari kiradi: Ag^+ , Hg^+ , Pt^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+} , Cd^{2+} , Bi^{3+} . Bu kationlarning sulfidlari: Ag_2S , Hg_2S , PbS , CuS , Hg_2S , CdS , Bi_2S_3 suvda va kislota eritmalarida erimaydi, konsentrlangan HNO_3 da eriydi. Bu guruh kationlariga umumiy reaktiv H_2S .

IV –guruh kationlari ikkita guruhchaga bo'linadi.

I –guruhchaga Ag^+ , Hg^+ , Pb^{2+} ionlari kiradi, ularning xloridlari AgCl , HgCl , PbCl_2 suvda erimaydigan oq rangli cho'kmalardir. Shuning uchun kumush guruhchasiga alohida guruh reaktivi qilib HCl qo'llaniladi.

II –guruhcha mis guruhchasi deyiladi. Uning tarkibiga Cu^{2+} , Hg^{2+} , Cd^{2+} , Bi^{3+} kationlari kiradi. Bu kationlarning xloridlari CuCl_2 , HgCl_2 , CdCl_2 , BiCl_3 suvda eriydi. HCl ta'siri ostida IV –guruh kationlarini 2 ta guruhchaga bo'lish mumkin. Kumush guruhchasi cho'kadi, mis guruhchasi eritmada qoladi. Filtrlash natijasida ularni bir – biridan ajratiladi. Eritmada qolgan kationlarni cho'ktirish uchun H_2S dan foydalaniladi.

To'rtinchi guruh kationlarining ayrim birikmalari muhim biologik xususiyatga ega. Ag^+ ion i bakterisid, lyapis sifatida AgNO_3 tibbiyotda va veterinariyada qo'llaniladi.

Simob metallining bug'lari va Hg^{2+} ning tuzlari zaharli, asab tizimini zaharlaydi. HgCl_2 sulema sabzavot urug'larine zamburug' va bakteriya sporalaridan saqlaydigan preparat. HgJ_2 teri kasalliklarini davolashda dorivor modda sifatida ishlatiladi. Simob(I) xlorid Hg_2Cl_2 zaharsiz, veterinariyada surgi dorisidir.

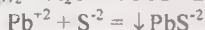
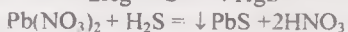
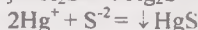
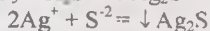
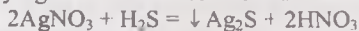
Qorg'oshin metalli va uning barcha tuzlari zaharli.

Vismutning $\text{Bi}_2\text{O}_3(\text{OH})\text{NO}_3$ tuzi me'daning ayrim kasalliklarida antiseptik va yarani tuzatadigan dorilar tarkibiga kiradi.

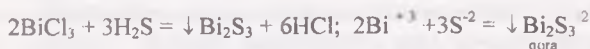
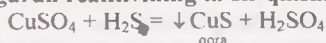
Mis birikmalari ham zaharli, shu sababli mis idishlar qalay bilan qoplanadi. CuSO_4 veterinariyada antigelment preparati, o'simliklardagi zamburug'li(bug'doydagi qorakuya) kasalliklarga qarshi kurashda qo'llaniladi. Cu^{2+} ion i mikroelement holda o'simliklar uchun juda zarur, u uglevodlar almashinuviga ta'sir ko'rsatadi, o'simliklarni zamburug' kasalliklariga chidamliligini oshiradi. Tuproq tarkibida mis ionlari miqdorini kamayishi ekin hosildorligini kamayishiga olib keladi. Ozuqa tarkibida Cu^{2+} ionlarini etishmasligi hayvonlarda kasalliklarni ko'payishiga sabab bo'ladi.

Guruh reaktivini ta'sir qilishi

IV –guruh kationlariga umumiy guruh reaktivi H_2S . Uning ta'siri ostida kationlarning suvda eritmaydigan sulfidlari hosil bo'ladi:



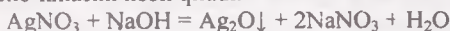
Mis guruhchasiga guruh reaktivining ta'sir qilishi



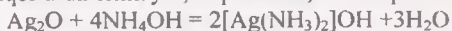
Kumush kationining xususiy reaksiyalari.

1. Ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiya:

O'yuvchi ishqorlar va ammoniy gidroksid kumush ionlari bilan kumush oksidi-ning qo'ng'ir cho'kmasini hosil qiladi.



Ag_2O – kislota va ishqorlarda erimaydi, faqat HNO_3 va ortiqcha NH_4OH da eriydi



Reaksiyaning bajarilishi: Kumush nitratning 2 – 3 tomchi eritmasiga shuncha ishqor eritmasi qo'shiladi, qo'ng'ir cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

2. Kaliy xromat bilan o'tkaziladigan reaksiya.

K_2CrO_4 kumush ionlari bilan kumush xromatning qizil g'isht rangli cho'kmasini hosil qiladi:

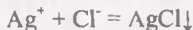


Cho'kma nitrat kislota va ammoniy gidroksidda eriydi, lekin sirka kislota da erimaydi.

Reaksiyaning bajarilishi: kumush nitratning 1-2 tomchi eritmasiga shuncha kaliy xromat eritmasi quyiladi.

3. Xlorid kislota bilan o'tkaziladigan reaksiya.

HCl va uning eruvchan tuzlari kumush ionlari bilan kumush xloridning oq cho'kmasini hosil qiladi:



AgCl cho'kmasi yorug'da parchalanib, kumush metalli ajralib chiqishi sababli qorayadi. Kumush xlorid suyultirilgan kislotalarda erimaydi, lekin ammoniy gidroksidda eriydi va kompleks tuz hosil qiladi:



Ozroq nitrat kislota quyilganda kompleks tuz parchalanadi va yana qaytadan kumush xlorid cho'kmasi tushadi:

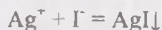


Reaksiyaning bajarilishi: Kumush nitratning 2-3 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi xlorid kislota eritmasi qo'shiladi. Cho'kmali eritmaga 5-6 tomchi ammiak eritmasi qo'shiladi va aralashma chayqatiladi. Cho'kmaning erishi kuzatiladi. Olingan eritmaga bir necha tomchi nitrat kislota tomiziladi. Kumush xlorid

cho'kmasi tushishi kuzatiladi.

4. Kaliy yodid bilan o'tkaziladigan reaksiya.

KI kumush ionlari bilan kumush yodidning NH_4OH da erimaydigan sariq cho'kmasini hosil qiladi:

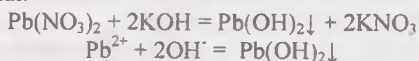


Reaksiyaning bajarilishi: Kumush tuzining 2-3 tomchi eritmasiga shuncha kaliy yodid qo'shiladi.

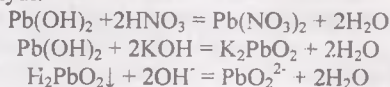
Qo'rg'oshin kationining xususiy reaksiyalari.

1. O'yuvchi ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiya.

NaOH va KOH qo'rg'oshin ionlari bilan qo'rg'oshin gidroksidning oq cho'kmasini hosil qiladi:



Qo'rg'oshin gidroksid amfoter xususiyatga ega – nitrat va sirka kislotalarda, hamda mo'l ishqorda eriydi:

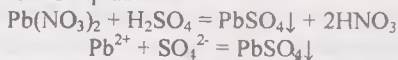


Reaksiyaning bajarilishi. Qo'rg'oshin tuzining 3-4 tomchi eritmasiga cho'kma tushishiga qarab 1-2 tomchi ishqor eritmasidan tomiziladi. Olingan cho'kma ikki qismga bo'linadi: biriga ozroq nitrat kislota, ikkinchisiga mo'l miqdorda ishqor qo'shiladi.

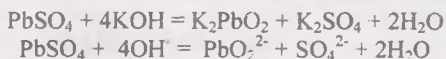
Ikkala holda ham cho'kmaning erishi kuzatiladi.

2. Sulfat kislota bilan o'tkaziladigan reaksiya.

H_2SO_4 va uning eruvchan tuzlari qo'rg'oshin ionlari bilan qo'rg'oshin sulfatning oq cho'kmasini hosil qiladi:



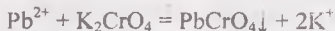
Qo'rg'oshin sulfat o'yuvchi ishqorlar bilan qizdirilganda erib, plyumbitlar hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Qo'rg'oshin tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 3-4 tomchi sulfat kislota qo'shiladi. Olingan cho'kmaga ozroq ishqor eritmasi quyiladi va aralashma qizdiriladi. Cho'kmaning erishi kuzatiladi.

3. Kaliy xromat bilan o'tkaziladigan reaksiyalar.

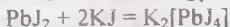
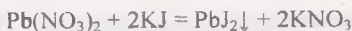
K_2CrO_4 yoki Na_2CrO_4 qo'rg'oshin ionlari bilan qo'rg'oshin xromatning sariq cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma sirka kislotada erimaydi, lekin nitrat kislota va ishqorlarda eriydi.

4. Kaliy yodid bilan o'tkaziladigan reaksiya.

KJ qo'rg'oshin ionlari bilan issiq suvda, kaliy yodidning ortiqcha miqdori va sirka kislotada eriydigan sariq cho'kma hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Qo'rg'oshin nitratning 2-3 tomchi eritmasiga huncha kaliy yodid qo'shiladi. Olingan cho'kmali eritmaga 8-10 tomchi distillangan suv qo'shiladi va cho'kma to'liq eriguncha qizdiriladi. Shundan so'ng eritmali probirka vodoprovod jumragi ostida suvda sovutiladi yoki asta-sekin sovutish uchun probirka shtativda qoldiriladi. Oltin rang-sariq tangasimon cho'kma oqishishi kuzatiladi. Cho'kmaga bir necha tomchi kaliy yodid eritmasi tomiziladi va uning erishi kuzatiladi.

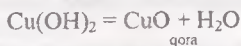
Cu²⁺ kationing xususiy reaksiyalari

1. Ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiya:

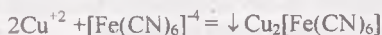
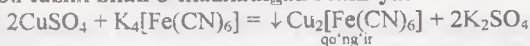
Mis tuzi eritmasiga ishqor eritmasi qo'shilganda havorang Cu(OH)₂ cho'kmasi hosil bo'ladi.



Cu(OH)₂ – ishqorlarda erimaydi, kislotalarda eriydi. Uni qizdirsak cho'kma qomiyadi.



2. Sariq qon tuzini bilan o'tkaziladigan reaksiya:

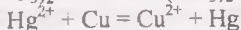
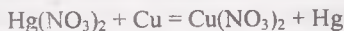


Cho'kma suyultirilgan kislotalarda erimaydi, ammoniy gidroksidda erib mis ammiakatni hosil qiladi.

Hg²⁺ kationing xususiy reaksiyalari

Mis metali bilan o'tkaziladigan reaksiya.

Mis metali simobni uning tuzlari eritmalaridan qaytaradi:

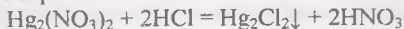


Reaksiyaning bajarilishi. Mis plastinkasiga simob (II) tuzi eritmasidan 1-2 tomchi tomiziladi. Bir oz vaqtdan so'ng plastinkada, uni filtr qog'oz bilan artilganda yaltiroq tusga kiradigan kulrang dog' paydo bo'ladi.

Hg₂²⁺ kationining xususiy reaksiyalari.

1. Xlorid kislota bilan o'tkaziladigan reaksiya.

HCl va uning eruvchan tuzlari bir valentli simob ionlari bilan oq rangli simob(I) – xlorid cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma ammoniy gidroksid tasirida kompleks birikma oq rangli simob amidxlorid va qora rangli mayda simob metali hosil bo'lishi natijasida qorayadi:

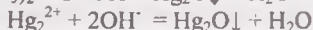


Reaksiyaning bajarilishi. Simob (I) – nitrat eritmasining 2 tomchisiga shuncha xlorid kislotaga qo'shiladi. Oq cho'kma tushishi kuzatiladi.

Olingan cho'kmaga 2 – 3 tomchi ammiak eritmasi qo'shiladi va cho'kmaning qo'ayishi kuzatiladi.

2. O'yuvchi ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiya.

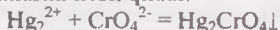
NaOH va KOH simob (I) – tuzlarining eritmalari bilan simob (I) - oksidini qora cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Simob(I) – tuzining 2 – 3 tomchi eritmasiga shuncha ishqor eritmasi qo'shiladi.

3. Kaliy xromat bilan o'tkaziladigan reaksiya.

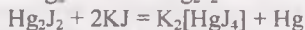
K_2CrO_4 simob (I) tuzlari bilan qizdirilganda nitrat kislotada eriydigan qizil rangli simob (I)-xromat cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Simob (I) tuzining 2-3 tomchi eritmasiga shuncha kaliy xromat qo'shiladi.

4. Kaliy yodid bilan o'tkaziladigan reaksiya.

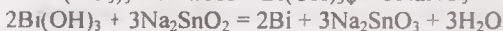
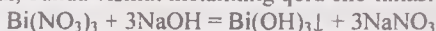
KJ simob (I) tuzlari eritmalaridan simob (I)-yodidni loyqa-yashil cho'kma holida cho'ktiradi.



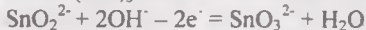
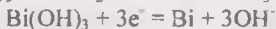
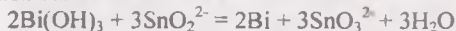
Reaksiyaning bajarilishi. Simob (I) – nitratning 2 – 3 tomchi eritmasiga 2 – 3 tomchi kaliy yodid qo'shiladi va cho'kma tushishi kuzatiladi. Cho'kmaga bir necha tomchi reaktiv qo'shiladi va uning erishi kuzatiladi.

Vismut kationining xususiy reaksiyalari:

Vismut kationining eruvchan tuzlari ikki valentli qalay ionlarini stannat ionlarigacha oksidlaydi, bunda vismut metalining qora cho'kmasi ajralib chiqadi:



yoki ionli ko'rinishida:



Reaksiyaning bajarilishi: 2-3 tomchi SnCl_2 eritmasiga avval hosil bo'lgan $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ni to'liq erib ketguncha ishqor eritmasidan qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritmaga $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ tuzi eritmasidan bir tomchi qo'shiladi. Qora cho'kma vismut kristalli hosil bo'lishi kuzatiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar .

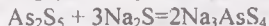
1. Nima uchun IV – guruh kationlari ikkita guruhchalarga bo'linadi?
2. Qaysi kationlarning birikmalari dorivor modda sifatida qo'llaniladi?
3. Qaysi kationlarning tuzlari zaharli preparatlar sifatida ishlatiladi?
4. Cu^{2+} ionining mikroelement sifatidagi rolini izohlang.

Laboratoriya ishi № 1.9

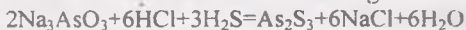
Beshinchi guruh kationlari va ularning sifat reaksiyalari

Beshinchi analitik guruh kationlari As^{3+} , As^{5+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} va Sn^{4+} kationlaridan iborat bo'lib, ushbu kationlarning sulfidlarining suvda eruvchanligi IV analitik guruh kationlarining eruvchanligidan ancha kichik. Ammo IV analitik guruh kationlaridan V-guruh kationlari o'z xossalriga ko'ra farq qiladi, Ularning H_2S dan boshqa sulfidlari Na_2S , K_2S , $(NH_4)_2S$ ta'sirida tiotuzlar hosil qilib suvda eruvchan shaklga o'tadi.

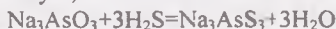
Masalan:



Beshinchi guruh kationlari eritma muhiti $pH=0,5$ bo'lganda H_2S ta'sirida sulfidlar hosil qilib cho'kmaga tushadi. Buning uchun tekshirib o'tgan eritmaga ko'proq HCl qo'shiladi va unga vodorod sul'fid yuboriladi (mo'rili shkaf ostida). Natijada V-guruh kationlari sulfidlar shaklida cho'kmaga tushadi. Masalan:



Eritma muhiti neytral yoki ishqoriy bo'lsa H_2S yoki $(NH_4)_2S$ ta'sirida kationlar cho'kmaga tushmaydi, sababi tiotuzlarni hosil bo'lishidir, ya'ni:



Tiotuzlarga HCl ta'sir etib tiokislotalar hosil bo'ladi, ammo ular beqaror bo'lgani uchun darhol parchalanadi:



Demak, eritmaga qo'shilgan HCl birinchidan, tiotuzlarni parchalaydi, ikkinchidan, hosil bo'lgan sulfid tuzlarini kolloid holida eritmaga o'tishiga to'sqinlik qiladi.

V-analitik guruh kationlaridan mishyak birikmalari muhim biologik ahamiyatga ega. Mishyak birikmalari juda kam miqdorda hayvon va o'simliklar to'qimalarida bo'ladi, ularning o'sishiga va rivojlanishiga ijobiy ta'sir etadi. Tuproqda K_3AsO_3 kaliy arsenit tuzining bo'lishi arpa, karam va shu kabi boshqa o'simliklarning hosildorligini ortishiga olib keladi. Mishyak birikmalari (ayniqsa As^{3+}) zaharli bo'lgani uchun qishloq xo'jaligida kemiruvchi zararkunandalarga qarshi kurashda ishlatiladi.

Mishyak ionlariga xos reaksiyalar

Mishyak birikmalari zaharli, shuning uchun ular bilan o'tkazilayotgan tajribalarda xavfsizlik texnikasi qoidalariga to'liq rioya etish lozim.

As^{3+} ioniga xos reaksiya

1. Kumush nitrat bilan o'tkaziladigan reaksiya.

$AgNO_3$, AsO_3^{3-} ionlari bilan sariq rangli kumush arsenit cho'kmasini hosil qiladi:



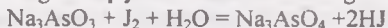
Cho'kma HNO_3 va NH_4OH da eriydi. Cho'kma NH_4OH da eriganda kompleks ionlar $[Ag(NH_3)_2]^+$ hosil bo'ladi. Unga ozroq kislota qo'shilganda

kompleks ion parchalanib yana cho'kma hosil bo'ladi.

Reaksiyaning bajarilishi: Natriy arsenitning 3–4 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi reaktiv eritmasi qo'shiladi.

2. Yodli suv bilan o'tkaziladigan reaksiya.

Yod eritmasi arsenit-ionlar AsO_3^{3-} ni arsenat ionlar AsO_4^{3-} gacha oksidlaydi, yodning o'zi esa yod ionlarigacha qaytariladi va eritma rangsizlanadi:

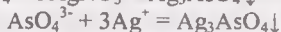
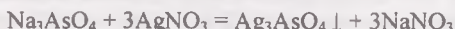


Reaksiyaning bajarilishi: 3 – 4 tomchi Na_3AsO_3 eritmasiga bir necha bo'lak NaHCO_3 kristallari va 1-2 tomchi yod eritmasi qo'shiladi.

As^{5+} ioniga xos reaksiyalar

1. Kumush nitrat bilan o'tkaziladigan reaksiya.

AgNO_3 , AsO_4^{3-} ionlari bilan shokolad rangli kumush arsenat cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma HNO_3 da va NH_4OH da eriydi.

NH_4OH da erishi quyidagi tenglamaga muvofiq amalga oshadi:



Reaksiyaning bajarilishi: Natriy arsenatning 2-3 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi kumush nitrat eritmasi qo'shiladi. Olingan cho'kmaga ammoniy gidroksid qo'shilganda cho'kma eriydi.

2. Kaliy yodid bilan o'tkaziladigan reaksiya.

KJ kislotali muhitda arsenat-ionlar tasirida erkin yodgacha oksidlanadi va eritma sariq rangga kiradi.



Reaksiyaning bajarilishi. Natriy arsenatning 2-3 tomchi eritmasiga 1-2 tomchi 6 N. HCl eritmasi, 3 tomchi benzin yoki benzol, so'ngra chayqatib turib bir necha tomchi KJ eritmasi qo'shiladi. Ajralib chiqqan yod benzin qatlamiga o'tib, uni binafsha rangga bo'yaydi.

3. Magnezial aralashmasi bilan o'tkaziladigan reaksiya.

$(\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl})$ reaktivi arsenat ionlari tasirida magniy-ammoniy arsenatning oq kristall cho'kmasini hosil qiladi.



Cho'kma mineral kislotalarda eriydi, lekin NH_4OH da erimaydi.

Reaksiyaning bajarilishi: Magniy xlorid tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi ammoniy gidroksid va cho'kmaga tushgan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ erishi uchun xuddi o'shancha ammoniy xlorid qo'shiladi. Olingan tiniq eritma qizdiriladi va unga cho'kma paydo bo'lguncha tomchilatib natriy arsenat qo'shiladi.

4. Molibden suyuqligi bilan o'tkaziladigan reaksiya.

Reaktiv $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ ning HNO_3 dagi eritmasi) arsenat ionlar bilan ammoniy arsenomolibdanning ishqorlarda va ammoniy gidroksidda eriydigan sariq kristall cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi: 2-3 tomchi natriy arsenat eritmasiga 10-15 tomchi qalay (IV) va ozgina NH_4NO_3 qo'shib qizdiriladi.

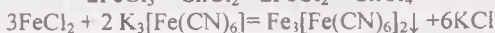
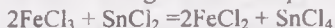
Qalay ionlariga xos reaksiyalar

Qalay Sn^{2+} yoki Sn^{4+} oksidlanish darajasi holatlarida rangsiz birikmalarni hosil qiladi.

Sn^{2+} ioniga xos reaksiyalar

1. Temir(III) xlorid bilan o'tkaziladigan reaksiya

Sn^{2+} ioni Fe^{3+} ionini Fe^{2+} ga qadar qaytaradi, hosil bo'lgan Fe^{2+} kationi qizil temir tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ bilan trunbul zangorisini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. FeCl_3 eritmasidan 4-5 tomchi olib, unga 2 tomchi $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ va 3 tomchi qalay (II) xlorid qo'shib aralashtiriladi.

Sn^{4+} ioniga xos reaksiyalar

1. O'yuvchi ishqorlar va ammoniy gidroksid bilan o'tkaziladigan reaksiya.

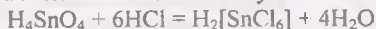
NaOH , KOH va NH_4OH qalay (IV) ionlari bilan ortostannat kislotasining tuzi, SnCl_4 oq amorf cho'kmasini hosil qiladi.



Cho'kma ortiqcha miqdordagi natriy ishqorida erib, natriy stannatni hosil qiladi:



Shuningdek cho'kma xlorid kislotada ham eriydi:



Reaksiyaning bajarilishi. SnCl_4 tuzining 4 – 5 tomchi eritmasiga cho'kma hosil bo'lguncha tomchilatib ishqor qo'shiladi. Cho'kmaning ortiqcha miqdordagi ishqorda erishi sinab ko'riladi.

2. Temir metali bilan o'tkaziladigan reaksiya.

Qalay (IV) ionlari temir tasirida Sn^{2+} ionlarigacha qaytariladi:



Reaksiyaning bajarilishi. 3-4 tomchi SnCl_4 eritmasiga 2-3 tomchi 2N HCl qo'shiladi va unga temirning bir necha bo'lakchasi solinadi. Aralashma bir oz vaqt davomida hammomida qizdiriladi. So'ngra olingan eritmaga kuchli ishqoriy muhitga kelguncha ishqor qo'shib, temir (II)-gidroksidining tushgan cho'kmasi ajratiladi va stannat eritmasiga vismut tuzi eritmasidan 1-2 tomchi ta'sir ettiriladi. Eritmada qalay (II) ionlari bo'lganda vismut metalining qora pag'a-pag'a cho'kmasi hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. V – guruh kationlarining sulfidlari va tiotuzlari qanaqa sharoitda hosil bo'ladi?

2. Mishyak birikmalarining qishloq xo'jaligida ishlatilishi?

3. Qalay va uning qotishmalaridan xalq xo'jaligida foydalanilishi?

4. Nima sabadan V-guruh kationlari faqat kislotali muhitdagina H_2S ta'sirida cho'kmaga tushadi?

Laboratoriya ishi № 1.10

Anionlar klassifikatsiyasi.

Anionlarni guruhlarga bo'lish reaktivlarning turli hil ta'siriga asoslangan. Reaktivlar sifatida bariy, stronsiy, magniy, kalsiy, kumush qo'rg'oshin va boshqa metallarning tuzlarini eritmalari, kislotalar, oksidlovchi va qaytaruvchilar ishlatiladi. Bu reaktivlar anionlar bilan gaz moddalar, cho'kmalar va o'ziga xos rangli birikmalar hosil qiladi.

I – guruh anionlariga SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} lar kiradi. Bu guruh anionlari bariy kationi bilan neytral yoki kuchsiz ishqoriy sharoitda suvda erimaydigan, lekin suyultirilgan mineral kislotalarda eriydigan (BaSO_4 dan tashqari) tuzlarni hosil qiladi.

II – guruh anionlariga Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-} lar kiradi. Bu guruh anionlari kumush nitrat eritmasi bilan nitrat kislota ishtirokida suvda va suyultirilgan nitrat kislodata erimaydigan tuzlarni hosil qiladi.

III- guruh anionlariga NO_3^- , CH_3COO^- , NO_2^- lar kiradi. Ularning bariyli va kumushli tuzlari suvda eriydi.

Anionlarning analitik guruhlarga bo'linishi

Analitik Guruh	Anionlar	Guruh reagent	Hosil bo'lgan cho'kma tavsifi
I	SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-}	BaCl_2 neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda	Bariyli tuzlari suvda erimaydi
II	Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-}	AgNO_3 2 N nitrat kislota eritmasi ishtirokida	Kumushli tuzlari suvda va suyultirilgan nitrat kislodata erimaydi
III	NO_3^- , CH_3COO^- , NO_2^-	Umumiy reagent yo'q	Bariyli va kumushli tuzlari suvda eriydi

I – analitik guruh anionlari: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} ga umumiy tavsif

I – guruh anionlarining umumiy guruh reagenti - bariy xlorid BaCl_2 faqat neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda ularni cho'ktiradi. Ba^{2+} kationi bilan birinchi guruh anionlari suvda kam eriydigan, lekin suyultirilgan mineral kislotalarda oson eriydigan (bariy sulfat BaSO_4 dan tashqari) tuzlar hosil qiladi.

I – guruh anionlarini aniqlash muhim amaliy ahamiyatga ega, ularning birikmalari qishloq xo'jaligida keng miqyosda qo'llaniladi. K_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ mineral o'g'itlar tarkibiga kiradi, mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ va temir kuporosi $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ qishloq xo'jaligida o'simliklar zararkunandalariga qarshi kurashda ishlatiladi.

Tuproqda CaCO_3 , MgCO_3 lar boshqa karbonatlarga nisbatan ko'proq bo'ladi, ishqoriy metallarning karbonatlari juda oz miqdorda bo'ladi. Kalsiy karbonat, dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) kislotali tuproqlarni neytrallash uchun ishlatiladi.

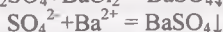
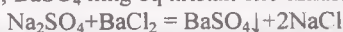
Tuproqda shuningdek, fosfatlar bo'lib, ularning bir qismini o'simliklar o'zlashtira oladigan holatda bo'ladi. Fosfor o'simliklar oziqlanishi uchun zarur makro elementlardan bo'lgani, uning tuproqda yetishmasligini fosforli o'g'itlarni tuproqqa solish yo'li bilan to'ldiriladi. Bu o'g'itlarning ko'pchiligi fosfat

kislotaning tuzlaridir. Chunonchi, fosforit va apatit tarkibiga kalsiy fosfat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ saqlanadi. Mineral o'g'itlardan pretsipitat tarkibi - CaHPO_4 dan, qo'sh superfosfatniki esa - $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ dan iborat. Hayvonlarda fosfatlarning asosiy qismi suyaklar to'qimalarida bo'ladi. Kremniy birikmalari ba'zi bir o'simliklarda, masalan, donli o'simliklar tanasida to'planadi. Tuproqda silikatlarining eritilmasligidan makkajo'xori, arpa, lavlagi, kabi o'simliklarni o'sishi sekinlashadi.

Sulfat anioni SO_4^{2-} ning xususiy reaksiyalari

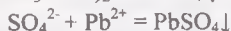
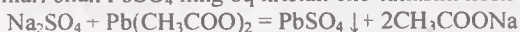
Tajribalarni bajarishda sulfat kislotaning suvda yaxshi eriydigan tuzlarini rangsiz eritmalaridan foydalanish mumkin.

1. Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv SO_4^{2-} anionlari bilan ta'sirlashib, BaSO_4 ning oq kristall cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga natriy sulfat eritmasidan 4-5 tomchi solib, unga BaCl_2 eritmasidan 4-5 tomchi qo'shiladi. Bir daqiqada BaSO_4 ning oq kristall cho'kmasi hosil bo'ladi, bu cho'kmani ikkiga bo'lib, xlorid kislotada va ichqorda erishi tekshiriladi.

2. Qo'rg'oshin atsetat $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Bu reaktiv SO_4^{2-} anionlari bilan PbSO_4 ning oq kristall cho'kmasini hosil qiladi:

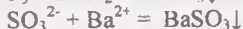
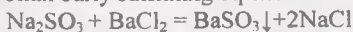


Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi natriy sulfatning 4-5 tomchi eritmasiga 3-4 tomchi qo'rg'oshin (II)-atsetat eritmasidan qo'shilsa, suyultirilgan kislotalarda erimaydigan, lekin o'yuvchi ishqorlarda eruvchi oq kristall cho'kma hosil bo'ladi.

Sulfit anioni SO_3^{2-} ning xususiy reaksiyalari

Reaksiyalarni o'tkazishda SO_3^{2-} ning tuzlarining suvli eritmalaridan foydalaniladi.

1. Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ushbu reaktiv eritmadagi SO_3^{2-} anionlari bilan bariy sulfitning oq cho'kmasini hosil qiladi:



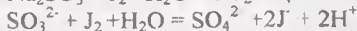
Hosil bo'lgan cho'kma xlorid va nitrat kislotalarida erishi natijasida oltingugurt (IV) oksidi ajralib chiqadi.



Reaksiyaning bajarilishi: Probirkaga natriy sulfitning eritmasidan 4-5 tomchi solib, shuncha miqdorda reagent, eritmasidan qo'shilsa, oq cho'kma hosil bo'ladi.

Cho'kma kislotalarda eritilganda yonayotgan oltingugurt hidiga o'xshash bo'lgan oltingugurt (IV) oksidi ajralib chiqadi.

2. Yodli yoki bromli suv bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ular sulfit tuzlari eritmalarida rangsizlanadi



Reaksiyaning bajarilishi: Probirkaga 1-2 tomchi yodli suvdan solinadi, ustiga sulfit tuzi eritmasidan 3-4 tomchi va 5 tomchi H_2SO_4 eritmasidan qo'shiladi. Bunda qo'ng'ir rangli yod eritmasi rangsizlanadi.

- reaksiyani neytral va kislotali muhitlarda olib borish mumkin. Muhit $\text{pH} < 7$ bo'lganda bu reaksiya to'liq boradi. Ishqoriy muhitda J_2 ni rangi disproportsiya reaksiyasi hisobiga rangsizlanadi;

- qaytaruvchi va oksidlovchi-ionlarning eritmada bo'lishi reaksiyani ketishiga halaqit beradi.

3. Fuksin eritmasi bilan o'tkaziladigan reaksiya. SO_3^{2-} anioni neytral eritmalarda fuksin bilan reaksiyaga kirishganda fuksinning qizil rangi yo'qolib, rangsizlanadi.

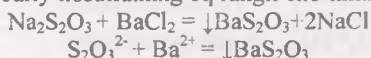
Reaksiyaning bajarilishi. Fuksin eritmasidan bir tomchisi shisha plastinkaga tomiziladi, ustiga bir tomchi sulfit tuzining neytral eritmasidan qo'shiladi. (Kislotali eritmalar NaHCO_3 bilan, ishqoriy eritmalar CO_2 gazini fenoltalein rangsizlanguncha o'tkazish bilan neytrallandi). SO_3^{2-} anioni ishtirokida fuksin eritmasi rangsizlanadi. Tajribani o'tkazish sharoiti:

- Reaksiyani eritma muhiti $\text{pH} = 7-8$ bo'lganda o'tkaziladi;
- kislotali eritmalar dastavval natriy gidrokarbonat bilan neytrallanadi;
- S^{2-} anionlarini eritmada bo'lishi SO_3^{2-} ni topishga xalaqit beradi, chunki S^{2-} ionlari ham fuksin eritmasini rangsizlantiradi.

Tiosulfat anioni $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ning xususiy reaksiyalari

Reaksiyalarni bajarishda $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning suvdagi eritmasidan foydalaniladi

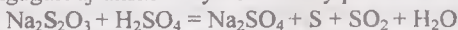
1. Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan eritmada $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ionlari bariy tiosulfatning oq rangli cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Natriy tiosulfat eritmasining 5-6 tomchisiga BaCl_2 eritmasidan 8-10 tomchi qo'shiladi. Oq cho'kma tushishi kuzatiladi. Tajribani o'tkazish sharoiti:

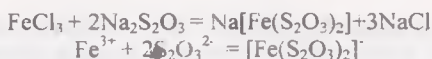
- Reaksiya mo'l miqdorda BaCl_2 eritmasi qo'shilganda boradi.
- Cho'kma hosil bo'lishi uchun probirkaning suyuqlik bor qismidagi ichki devori shisha tayoqcha bilan ishqalab turiladi.

2. Kuchli kislotalar bilan o'tkaziladigan reaksiyalar. Suyultirilgan kuchli kislota tiosulfat eritmalariga ta'sir ettirilganda oltingugurt va sulfid angidrid hosil bo'ladi. Oltingugurt ajralishi tufayli eritma loyqalanadi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi natriy tiosulfat eritmasining 5-6 tomchisiga sulfat kislotalaning 2 N eritmasidan 3-4 tomchi qo'shiladi. Ma'lum vaqtdan keyin aralashmaning loyqalanishi kuzatiladi. Sulfidlar kislotalar ta'sir ettirilganda SO_2 ajratib chiqarsa ham, oltingugurt hosil qilmaydi. Shuning uchun bu reaksiya SO_3^{2-} ishtirokida $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ni topishga imkon beradi va tiosulfat anionining eng muhim reaksiyalaridan biri hisoblanadi.

3. Temir (III) xlorid bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv tiosulfat eritmali bilan to'q binafsha rangli kompleks birikma hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 2-3 tomchi natriy tiosulfat eritmasidan olinadi va unga temir(III) xlorid eritmasidan 1 tomchi qo'shiladi. Shu zahotiy oq to'q binafsha rang hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu rang 1-2 minutdan keyin yo'qolib ketadi va eritma rangsiz bo'lib qoladi.

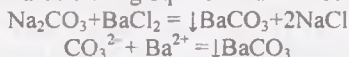
Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- tajriba kislotali muhitda boradi, chunki qo'shiladigan FeCl_3 eritmasi kislotali muhit hosil qiladi;
- oksidlovchilar va qaytaruvchilarning ishtiroki reaksiyani borishiga xalaqit beradi;
- SO_3^{2-} anioni FeCl_3 bilan binafsha rang bermaydi. Temir(III) xlorid eritmasi bilan to'q binafsha rang hosil qilish faqat $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ anioniga xosdir.

Karbonat anioni CO_3^{2-} ning xususiy reaksiyalari

Tajribalarni Na_2CO_3 , K_2CO_3 yoki $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ larning suvdagi rangsiz eritmalaridan foydalanib bajariladi.

1. Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv eritmadagi CO_3^{2-} anionlari bilan bariy karbonatning oq cho'kmasini hosil qiladi:



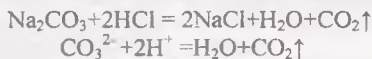
Hosil bo'lgan cho'kma xlorid, nitrat kislotalarda va hattoki sirka kislotada ham eriydi. Probirkadagi natriy karbonatning 4-5 tomchisiga BaCl_2 eritmasidan 4-5 tomchi tomiziladi. Oq cho'kma tushishi kuzatiladi.

Tajribani bajarish sharoiti:

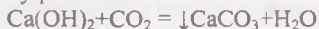
- eritmaning muhiti neytral yoki kuchsiz ishqoriy bo'lishi kerak;
- reaksiyani borishiga eritmadagi SO_4^{2-} , SO_3^{2-} anionlar xalaqit beradi, chunki ular ham

Ba^{2+} kationlari bilan oq cho'kma hosil qiladi.

2. Kuchli kislotalar bilan o'tkaziladigan reaksiya. Kuchli kislotalarning suyultirilgan eritmaları karbonat tuzlarini karbonat angidrid gazi hosil qilish bilan parchalaydi:



Reaksiyaning bajarilishi. Gaz o'tkazuvchi nayli probirkaga 2-3 ml karbonat tuzi eritmasidan solib, ustiga shuncha hajmda HCl ning 2N eritmasidan qo'shiladi. Chiqayotgan gaz ikkinchi probirkadagi ohakli suvning tiniq eritmasi orqali o'tkaziladi. Ohakli suvning loyqalanishi kuzatiladi:



Tajribani bajarish sharoiti:

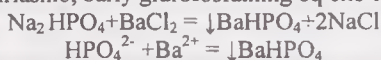
- reaksiyani eritmadagi muhit $\text{pH} < 7$ bo'lganda o'tkaziladi;
- ohakli suv yangi tayyorlangan va tiniq bo'lishi kerak;
- SO_3^{2-} anionlari bu reaksiyani bajarishga xalaqit beradi, chunki eritmadagi SO_3^{2-} ionlari kislota ta'sirida SO_2 gazini ajratib chiqaradi, sulfid angidridi ham

ot'likli suvni loyqalatadi. Eritmada SO_3^{2-} anionlari bo'lsa, CO_3^{2-} anionlarni to'ishdan oldin tekshiriladigan eritmaga 4-5 tomchi vodorod peroksid qo'shiladi (S^{2-} ni SO_4^{2-} gacha oksidlash uchun), so'ng CO_3^{2-} anionini topishga kirishiladi.

Fosfat anioni PO_4^{3-} ning xususiy reaksiyalari

Tajribalarni bajarishda natriy gidrofosfat eritmasidan foydalansa bo'ladi.

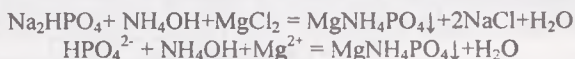
1. Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv natriy gidrofosfat eritmasi bilan ta'sirlashib, bariy gidrofosfatning oq cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Natriy gidrofosfat eritmasidan 4-5 tomchi olib, ushiga BaCl_2 eritmasidan 2-3 tomchi qo'shiladi. Oq cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

BaHPO_4 cho'kmasi kuchli kislotalarda (H_2SO_4 dan tashqari), shuningdek, sirka kislodada ham eriydi.

2. Magnezial aralashma ($\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$) bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan PO_4^{3-} anionlari oq kristall cho'kma MgNH_4PO_4 hosil qiladi:

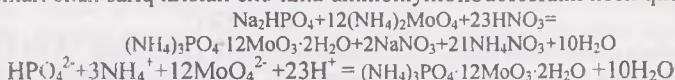


Reaksiyaning bajarilishi. 5-6 tomchi magniy xlorid eritmasiga shuncha tomchi ammiak eritmasi qo'shiladi, hosil bo'lgan magniy gidroksid cho'kmasini NH_4Cl eritmasi qo'shib to'liq eritiladi. So'ngra olingan magnezial aralashma suv hammomida isitilib, unga natriy gidrofosfat eritmasidan oq cho'kma - MgNH_4PO_4 magniy-ammoniy fosfat hosil bo'lguncha qo'shiladi.

Tajribani bajarish sharoiti:

- NH_4Cl eritmasidan ortiqcha qo'shmaslikka harakat qilish lozim. Aks holda kompleks ion hosil bo'lishi hisobiga cho'kma hosil bo'lmaydi;
- eritmani isitish cho'kma hosil bo'lishini jadallashtiradi.
- eritmadagi AsO_4^{3-} , SiO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ionlari reaksiyaga halaqit beradi.

3. Molibden suyuqligi (ammoniy molibdat $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ ning nitrat kislotaladagi eritmasi) bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan PO_4^{3-} anionlari bilan sariq kristall cho'kma-ammoniy molibdofosfatni hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 8 tomchi ammoniy molibdat eritmasi va 8 tonchi kontsentratsion nitrat kislota solinadi. Bu aralashmaga 2-3 tomchi natriy gidrofosfat qo'shiladi, shisha tayoqcha bilan aralashtirib, suv hammomida probirkadagi aralashma $40^\circ - 50^\circ \text{C}$ gacha isitiladi. Sariq cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

Tajribani o'tkazish sharoiti:

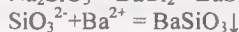
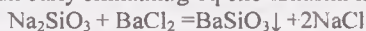
- reaksiyani eritmaning $\text{pH} < 1$ bo'lganda o'tkaziladi;
- eritmani iliguncha isitish cho'kma hosil bo'lishiga imkoniyat yaratadi;
- anion-qaytaruvchilar va HCl reaksiyani borishiga halaqit beradi;

- bir ismli ion saqllovchi NH_4NO_3 va ortiqcha molibdatning qo'shilishi cho'kma hosil bo'lishini tezlashtiradi.

Silikat anioni SiO_3^{2-} ning xususiy reaksiyalari

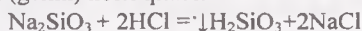
Reaksiyalarni o'tkazishda suvdagi eritmalar rangsiz bo'lgan Na_2SiO_3 va K_2SiO_3 lardan foydalaniladi.

1. **Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Ular eritmadagi SiO_3^{2-} ionlari bilan bariy silikatning oq cho'kmasini hosil qiladi:



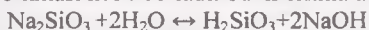
Reaksiyaning bajarilishi. Natriy silikat eritmasining 5-6 tomchisiga BaCl_2 eritmasidan 3-4 tomchi qo'shiladi. Oq amorf cho'kma tushishi kuzatiladi.

2. **Kuchli kislotalarning suyultirilgan eritmalar bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Ular silikatlar ta'sir qilib, silikat kislotalar suzmasimon oq cho'kmasini (gelini) hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Natriy silikatning 5-6 tomchi eritmasiga HCl eritmasidan 3-4 tomchi qo'shiladi. Oq suzmasimon cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

3. **Ammoniy tuzlari (NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Ular silikatlar eritmalariga ta'sir ettirilganda silikat kislotalar iviqsimon cho'kmasi hosil bo'ladi. Suvli eritmalarda silikatlar oson gidrolizlanadi:



Qo'shiladigan ammoniy tuzi gidroliz mahsulotlaridan biri - natriy gidroksid bilan reaksiyaga kirishadi:



Shu sababli gidroliz muvozanati silikat kislotalar hosil bo'lishi tomoniga siljiydi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 4-5 tomchi natriy silikat Na_2SiO_3 eritmasidan solib, 4-5 tomchi distillangan suv qo'shiladi va ammoniy xlorid NH_4Cl kristallaridan 2-3 dona solinadi, so'ng suv hammomida isitiladi. Natijada silikat kislotalar iviq oq cho'kmasi hosil bo'ladi.

Tajribani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya mo'l miqdordagi NH_4Cl ishtirokida o'tkaziladi;

- eritmani isitish gidrolizini kuchaytiradi va cho'kma hosil bo'lishini jadallashtiradi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. I - guruh anionlarimning umumiy xususiyatlarini izohlang.

2. I - guruh anionlarining biologik ahamiyatga ega birikmalari formulalarini yozing.

3. I - guruh SO_3^{2-} va CO_3^{2-} anionlarini aniqlashda ularning o'zaro xalqit bo'lishi qanday bartaraf etiladi?

4. Hayvon va insonga nima uchun BaSO_4 tuzi zaharsiz, BaCl_2 tuzi esa zaharli?

Laboratoriya ishi №1.11

II – analitik guruh anionlari Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-} ga umumiy tasnif

Anionlarning ikkinchi analitik guruhiga xlorid-ion Cl^- , bromid-ion Br^- , yodid-ion J^- , sulfid-ion S^{2-} va ba'zi bir boshqa anionlar kiradi.

Bu anionlar Ag^+ kationlari bilan suvda va suyultirilgan nitrat kislota erimaydigan tuzlar hosil qiladi. Ikkinchi guruh anionlarining umumiy guruh reagenti nitrat kislota ishtirokidagi kumush nitrat AgNO_3 hisoblanadi. I guruh anionlarining ko'pchiligi ham kumush nitrat bilan suvda erimaydigan tuzlar hosil qiladi, biroq ularning hammasi nitrat kislota eriydi va ikkinchi guruh anionlarini topishga halaqit bermaydi. Bariy xlorid ikkinchi guruh anionlari bilan cho'kma hosil qilmaydi.

Ikkinchi guruh anionlaridan ba'zilari biologik faol va qishloq xo'jaligida ma'ium darajada ahamiyatga egadirlar.

Xlorid-ion doimo tabiiy suvlar tarkibida bo'ladi. Tuproq tarkibida xlor ioni birikmalarini bo'lishi va uning yuqori qatlamida 2% tuzlar saqlansa sho'rlanish kuzatiladi. Asosan NaCl , CaCl_2 , MgCl_2 tuzlari hisobiga sho'rlanish yuzaga keladi.

Sut emizuvchi hayvonlar oshqozon suyugligi tarkibida xlorid kislota bo'lib, ovqat hazm qilish jarayonida muhim vazifani bajaradi. Chunki xlorid ionlari ovqat xazm qiluvchi fermentlar faolligini oshiradi.

Bromidlar markaziy asab tizimini tinchlantirish xossasiga ega.

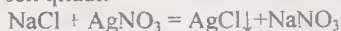
Yod birikmalari o'simliklar va hayvonlar to'qimalarida mikroelement sifatida kiradi. To'qimalarda yod ioni yodorganik birikmalar holida bo'lib, ayniqsa, qalqonsimon bez faoliyatida yod zarur. Tabiiy suvlarda va o'simliklar ozuqalarida va buning oqibatida mahsulotlarda yod etishmasligi insonda bo'qoq kasalligi kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Sul'fidlar va vodorod sul'fid tabiatda oqsil moddalarining chirishi (parchalanishi) hisobiga hosil bo'ladi.

Xlorid anioni Cl^- ning xususiy reaksiyalari

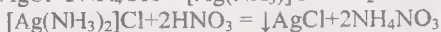
Tajribalarni xloridlarning suvdagi rangsiz eritmalaridan foydalanib bajariladi.

1. Kumush nitrat AgNO_3 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan xlorid-ion Cl^- bilan suvda va kislotalarda erimaydigan oq suzmasimon kumush xlorid cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma NH_4OH da eriydi, bunda kumushning kompleks tuzi $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$ hosil bo'ladi.

Reaksiyaning bajarilishi. Konussimon probirkaga 2-3 tomchi natriy xlorid eritmasidan solib, ustiga AgNO_3 eritmasidan 1-2 tomchi qo'shiladi. Hosil bo'lgan cho'kmani sentrifugada ajratib, cho'kma erib ketguncha ammiak eritmasidan qo'shiladi. Hosil bo'lgan kompleks birikmaga nitrat kislota qo'shilsa, kompleks tuz buziladi va qaytadan kumush xlorid cho'kadi:

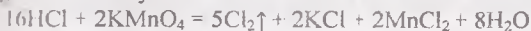




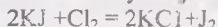
Tajribani bajarish sharoiti:

- reaksiya nitrat kislotali muhitda o'tkaziladi;
- bu reaksiyani o'tkazishga SCN^- va CN^- anionlari xalaqit beradi, chunki ular Ag^+ kationi bilan o'xshash cho'kmalarni hosil qiladi.

2. Kuchli oksidlovchilar (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ va boshqalar) bilan o'tkaziladigan reaksiya. Oksidlovchilar kislotali sharoitda xlorid-ion Cl^- larini erkin xlorgacha oksidlaydi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga NaCl eritmasidan 5 tomchi solib, ustiga KMnO_4 ning konsentrlangan eritmasidan 5 tomchi, yana konsentrlangan H_2SO_4 dan 3-4 tomchi qo'shiladi va aralashma (mo'rili shkafda) isitiladi. Bunda, KMnO_4 eritmasining pushti rangi qisman yoki to'liq rangsizlanishi va gaz holdagi xlor ajralishi kuzatiladi. Xlor gazining chiqayotganligi hididan yoki yod-kraxmalli qog'oz (KJ eritmasi va kraxmal klayestri shimdirilgan filtr qog'ozi) ning ko'karishidan bilsa bo'ladi. Probirka og'ziga nam yod-kraxmalli qog'oz tutilganda xlor gazi ishtiroqida elementar yod ajralishi hisobiga qog'oz ko'k rangga kiradi:



Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- Cl^- anionini oksidlash reaksiyalari kuchli kislotali muhitda boradi. Neytral muhitda xloridlarning oksidlanishi yuz bermaydi. Ishqoriy muhitda xlor ajralib chiqmaydi;

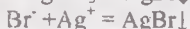
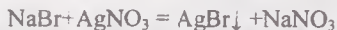
- oksidlovchi sifatida KMnO_4 foydalanilsa, reaksiya ko'rgazmali chiqadi, chunki Cl^- ioni ishtirokida pushti eritma rangsizlanadi;

- isitish oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining borishini jadallashtiradi.

Bromid anioni Br^- ning xususiy reaksiyalari

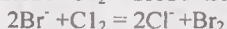
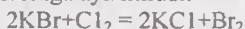
Reaksiyalarni o'tkazishda suvda eriydigan bromid tuzlarining rangsiz eritmalaridan (NaBr , KBr) foydalaniladi.

1. Kumush nitrat AgNO_3 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan bromid-ion Br^- lari och sarg'ish kumush bromid cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Natriy bromid eritmasining 5-6 tomchisiga kumush nitrat eritmasidan 2-3 tomchi qo'shiladi. Sarg'ish cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi. Cho'kma nitrat kislotada erimaydi, biroq mo'l ammiak eritmasi ta'sirida erib kompleks birikma $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Br}$ hosil qiladi.

2. Xlorli suv bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv eritmasi bromid-ionlarni oksidlab, erkin bromga aylantiradi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 3-5 tomchi kaliy bromid eritmasidan solib ustiga 1-2 tomchi H_2SO_4 ning 2N eritmasidan qo'shiladi. So'ngra 2-3 tomchi xlorli suvdan tomiziladi. Erkin brom hosil bo'lishi hisobiga eritma qo'ng'ir tusga

ki adi. 5-6 tomchi benzol qo'shib, chayqatiladi. Benzol qavati qizg'ish-qo'ng'ir tu ga kiradi («benzol halqasi»), xlorli suv ortiqcha qo'shilgan bo'lsa brom xlorid he il bo'lishi hisobiga sariq-limon rangiga kiradi.

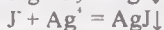
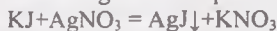
Tajribani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya eritmaning $\text{pH}=5-7$ yaxshi natija beradi;
- xlorli suvni tomchilatib qo'shiladi, ortiqcha xlorli suvdagi xlor erkin brom bil in sarg'ish brom xlorid hosil qiladi;
- benzol o'miga xloroform, benzin va boshqa organik erituvchilardan foydalanilsa bo'ladi.

Yodid anioni J^- ning xususiy reaksiyalari

Reaksiyalarni amalga oshirishda suvda eruvchan yodidlar - NaJ , KJ eritmalaridan foydalaniladi.

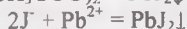
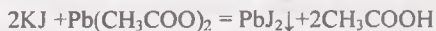
1. Kumush nitrat AgNO_3 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan yodid anioni J^- lari sariq cho'kma AgJ ni hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi kaliy yodidning 3-4 tomchi eritmasiga shuncha tomchi kumush nitrat eritmasidan qo'shiladi. Sariq cho'kma tushishi kuzatiladi. Bu cho'kma nitrat kislotalda ham, ammiakda ham erimaydi. Lekin AgJ cho'kmasi natriy tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ta'sirida osongina eritmaga o'tadi:



2. Qo'rg'oshin (II) kationi Pb^{2+} ning eruvchan tuzlari bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan yodid anionlari sariq PbJ_2 cho'kmasini hosil qiladi:

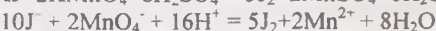
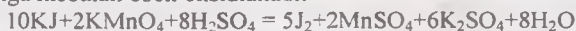


Reaksiyaning bajarilishi. 4-5 tomchi kaliy yodid eritmasiga shuncha tomchi qo'rg'oshin atsetat eritmasidan qo'shiladi. Sariq cho'kma PbJ_2 isitilganda suvda eriydi, sovutilganda esa qaytadan chiroyli tillarang kristallar holida cho'kmaga tushadi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- tajribani sirka kislota qo'shish orqali eritmani kislotali muhitga keltirib o'tkaziladi ($\text{pH} < 7$);
- KJ ning ozgina ortiqchasi reaksiya borishiga zararli ta'sir ko'rsatmaydi.

3. Kaliy permanganat KMnO_4 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv kislotali muhitda yodid anionini erkin yodgacha oksidlaydi. J^- anioni xlorid va bromid ionlariga nisbatan oson oksidlanadi.



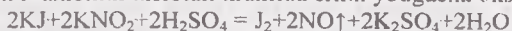
Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 3-5 tomchi KJ eritmasidan solib, ustiga H_2SO_4 ning suyultirilgan eritmasidan bir necha tomchi KMnO_4 eritmasidan 1-2 tomchi qo'shiladi. Kaliy permanganat eritmasining rangsizlanishi kuzatiladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya kislotali (sulfat yoki sirka kislotali) muhitda bajariladi;

eritmani kuchsiz isitish reaksiyani borishiga yordam beradi

4. Kaliy (yoki natriy) nitrit KNO_2 , NaNO_2 lar bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ular ham J^- anionini kislotali muhitda erkin yodgacha oksidlaydi:



Reaksiyaning bajarilishi. Kaliy yodid eritmasining 1-2 tomchisiga shuncha HNO_3 eritmasidan qo'shiladi, H_2SO_4 ning 2N eritmasi bilan aralashma kislotali eritma keltirilib, so'ng 1-2 tomchi kraxmal eritmasidan qo'shiladi. Erkin J_2 hosil bo'lishi hisobiga kraxmal ko'karadi (kraxmal o'rniga benzol yoki benzin ishlatilsa, binafsha rang hosil bo'ladi).

Reaksiyani bajarish sharoiti:

• tajriba sovutilgan holda kuchsiz kislotali muhitda o'tkaziladi, chunki isitilganda yod kraxmalli eritma rangsizlanadi;

• Br^- ionlari ayni sharoitda nitritlar ta'sirida oksidlanmaydi;

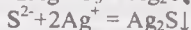
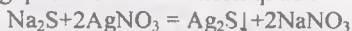
• erkin yod tomonidan oksidlanadigan qaytaruvchilarni bo'lishi reaksiyaga haddaqt beradi.

Sulfid anioni S^{2-} ning xususiy reaksiyalari

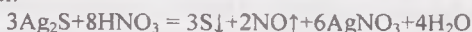
Reaksiyalarni amalga oshirishda suvda eriydigan sulfidlar Na_2S , K_2S eritmaluridan foydalaniladi.

1. Kumush nitrat AgNO_3 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan sulfid

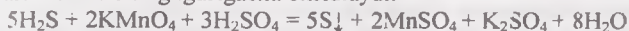
eritmalari bilan kumush sulfidning qora cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi 4-5 tomchi natriy sulfid eritmasiga AgNO_3 eritmasidan 2-3 tomchi qo'shiladi. Qora cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu cho'kma ammoniy gidroksidda erimaydi, lekin qaynatilganda suyultirilgan nitrat kislotalda eriydi:



2. Kaliy permanganat KMnO_4 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv sulfid anionlarini erkin oltingugurtgacha oksidlaydi.



Probirkaga (gaz o'tkazuvchi nayli) FeS tuzidan solib, ustiga HCl eritmasidan quyiladi, tezlik bilan gaz o'tkazuvchi nayli tiqin bilan probirka og'zi bekutiladi va ajralayotgan gazni sulfat kislota qo'shilgan KMnO_4 eritmasi orqali o'tkaziladi. Eritmaning pushti rangi yo'qolib, ajralayotgan oltingugurt hisobiga joyqalanish kuzatiladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

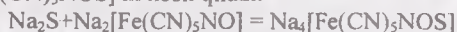
• sulfidlarni parchalash uchun 15% li xlorid kislota eritmasi ishlatiladi;

• HCl o'rnida nitrat yoki sulfat kislotalari ishlatish tavsiya qilinmaydi, chunki bu kislotalar ta'sirida qo'shimcha oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari ham yuz berishi mumkin;

• qo'llaniladigan KMnO_4 eritmasining konsentratsiyasi yetarli darajada yuqori bo'lishi lozim;

- boshqa qaytaruvchilar, jumladan sulfid angidrid eritmani loyqalanishiga olib kelmaydi.

3. Natriy nitroprussid $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan sulfid S^{2-} ionlari bilan qizil-pushti rangli kompleks birikma $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NOS}]$ ni hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Tekshirilayotgan eritmaning 1 tomchisiga ishqor eritmasi va natriy nitroprussid eritmalaridan 1 tomchidan qo'shiladi. Sulfidlar ishtiroqida qizil-pushti rang hosil bo'ladi. Eritma kislotali muhitga keltirilsa, rangsizlanish kuzatiladi.

II guruh anionlaridan faqat sulfid-anion natriy nitroprussid bilan qizil-pushti rang hosil qiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar.

1. II-guruh anionlariga nima sababdan galogenidlar va sulfidlar ionlari kiradi?
2. Galogenid ionlari birikmalarining biologik xususiyatlarini izohlang.
3. II – guruh anionlariga xos xususiy reaksiyalarini yozing.
4. H_2S gazining inson organizmiga zararli ta'sirini tushuntiring.

Laboratoriya ishi №1.12

III – analitik guruh anionlari NO_3^- , CH_3COO^- , NO_2^- ga umumiy tasnif

Anionlarning III analitik guruhiga nitrat ionlari NO_3^- , nitrit ionlari NO_2^- , atsetat ionlari CH_3COO^- va boshqa ionlar kiradi. Bu anionlarning tuzlari, jumladan, bariyli va kumushli tuzlari ham suvda yaxshi eriydi. III guruh anionlarining umumiy guruh reagenti yo'q.

O'simliklar uchun muhim oziqlanish elementlaridan biri azot hisoblanadi. Tuproq tarkibidagi azot o'simliklar o'zlashtira oladigan nitratlar va ammoniy tuzlari holda bo'ladi. Tuproq tarkibidagi nitratlar miqdorini tuproqning suvli so'rimi tarkibidagi birikmalarni aniqlash yo'li bilan o'simliklarning azot elementi bilan ta'minlana olish darajasi aniqlanadi.

Nitratlar ko'pchilik mineral o'g'itlar tarkibiga kiradi, chunonchi natriyli NaNO_3 , kaliyli KNO_3 , ammoniyli NH_4NO_3 , kalsiyli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ selitralar tarkibida bo'ladi.

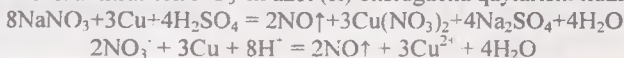
Nitritlar, nitratlardan farqli o'laroq, juda zaharli va suvni qishloq xo'jalik hayvonlari va o'simliklar iste'moli uchun yaroqsiz holga keltiradi.

Atsetat anionlari ko'pchilik dorivor moddalar tarkibida uchraydi, sirka kislotadan qishloq xo'jalik mahsulotlarini konservalashda foydalaniladi.

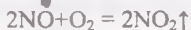
Nitrat anioni NO_3^- ning xususiy reaksiyalari

Tajribalarni bajarishda suvda yaxshi eriydigan nitrat tuzlarining eritmalaridan foydalanish mumkin.

1. Mis metalli va konsentrlangan sulfat kislota bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ular ishtirokida nitrat-ion NO_3^- ni azot (II) oksidgacha qaytarishi kuzatiladi.



Hosil bo'lgan azot (II) oksidi havo kislorodi ta'sirida qo'ng'ir tusli azot (IV) oksidgacha oksidlanadi.

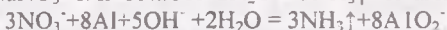
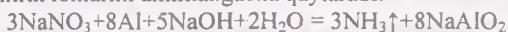


Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi 2-3 tomchi natriy nitrat eritmasiga konsentrlangan H_2SO_4 dan 1-2 tomchi qo'shiladi, bir bo'lak mis metali tushirib, qizdiriladi. Qo'ng'ir rangli gaz-azot (IV) oksidi ajralib chiqishi kuzatiladi.

Reaksiyani bajarish sharoiti:

- mis bo'laklari tozalangan va yog'sizlantirilgan bo'lishi kerak;
- eritmada nitrit ionlari bo'lsa, reaksiyani o'tkazishga xalaqit beradi; bu ionlarni NH_4Cl qo'shib qizdirish bilan yo'qotiladi.

2. Alyuminiy metali bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ushbu metall kuchli ishqoriy muhitda nitrat ionlarini ammiakgacha qaytaradi:

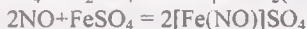


Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 4 tomchi natriy nitrat eritmasidan solinadi, natriy gidroksidning 6N eritmasidan 1-2 tomchi qo'shib, bir bo'lak alyuminiy metali solinadi va aralashma isitiladi. Probirka og'ziga namlangan qizil laqmus qog'oz tutiladi. Uning ko'karishi kuzatiladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- qaytarish jarayoni unchalik kuchli bo'lmagan ishqoriy muhitda (jarayon shiddatli bormasligi uchun) bajariladi;
- eritmada NH_4^+ ionlari bo'lsa, oldindan ishqor qo'shib qizdirish yo'li bilan yo'qotiladi;
- eritmada NO_2^- anionini bo'lishi ham NO_3^- anionini topishga halaqit beradi.

3. Temir (II) sulfat bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv nitrat anionini NO_3^- konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida azot(II) oksidgacha qaytaradi, natijacha FeSO_4 bilan qo'ng'ir rangli kompleks tuz $[\text{Fe}(\text{NO})]\text{SO}_4$ ni hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Soat oynasiga 2 tomchi natriy nitrat eritmasidan tomizib, ustiga FeSO_4 ning kristali tashlanadi. Ustidan 1 tomchi konsentrlangan H_2SO_4 quyiladi. Kristall atrofida kompleks birikma hosil bo'lishi hisobiga qo'ng'ir halqa hosil bo'ladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- reaksiyani kuchli kislotali muhitda FeSO_4 kristallaridan yoki uning konsentrlangan eritmasidan foydalanib o'tkaziladi;
- FeSO_4 bilan nitritlar ham ta'sirlashadi. Shu sababli nitritlar dastavval parchalab yuborilishi kerak;
- hosil bo'ladigan kompleks birikma beqaror va isitilganda parchalanib ketadi. Shuning uchun reaksiya sovuqda o'tkaziladi.

4. Difenilamin ($\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan nitrat ion NO_3^- to'q ko'k rangli mahsulotni hosil qiladi. Toza va quruq soat oynasiga difenilaminning konsentrlangan sulfat kislota-dagi eritmasidan 3-4 tomchi tomiziladi. Unga shisha tayoqcha bilan nitrat tuzi eritmasidan 1 tomchi

qo'shib, aralashtiriladi. NO_3^- anioni ishtirokida difenilaminning oksidlanishi hisobiga eritma to'q ko'k rangga kiradi. NO_2^- anioni ham shunday rang beradi.

Tajribani bajarish sharoiti:

- oksidlovchilar va kontsentrangan H_2SO_4 ta'sirida J_2 gacha oksidlanuvchi yodid ionlari reaksiya o'tkazishga xalaqit beradi;

- anion qaytaruvchilar SO_3^{2-} , S^{2-} va boshqalar ham NO_3^- anionini topishga xalaqit beradi;

- reaksiyani bajarish uchun tekshiriladigan moddaning suyultirilgan eritmalarini olgan ma'qul.

Nitrit anioni NO_2^- ning xususiy reaksiyalari

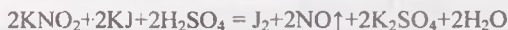
Reaksiyalarni o'tkazishda NaNO_2 yoki KNO_2 ning suvdagi eritmasidan foydalaniladi.

1. Kuchli kislotalar bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ular nitritlarni parchalaydi, bunda qo'ng'ir rangli gaz azot (IV) oksidi ajralib chiqadi:



Natriy nitritning 6-8 tomchisiga sulfat kislotalar konsentrlangan eritmasidan 5-6 tomchi qo'shiladi. Qo'ng'ir rangli azot dioksidi hosil bo'lishi kuzatiladi.

2. Kaliy yodid KJ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Jodid ionlari sulfat kislotalar suyultirilgan eritmasi ishtirokida nitritlar ta'sirida erkin yodgacha oksidlanadi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 2-3 tomchi kaliy nitrit eritmasidan solib, ustiga H_2SO_4 ning 2N eritmasidan shuncha tomchi qo'shiladi. So'ng kaliy yodid eritmasidan 2-3 tomchi va 1-2 tomchi benzol (benzin) yoki kraxmal eritmasi qo'shiladi. Ajralib chiqqan yod benzolni binafsha tusga kiritadi, kraxmal esa yod bilan ko'k rang hosil qiladi.

Reaksiyani bajarish sharoiti:

- reaksiya kuchsiz kisotali muhitda xona haroratida o'tkaziladi, chunki isitilganda yod-kraxmalli eritma rangsizlanadi.

3. Kaliy permanganat KMnO_4 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv kisotali muhitda NO_2^- ionlarini NO_3^- ionlarigacha oksidlaydi, bunda eritmaning qizil-pushti rangi yo'qolib, rangsizlanadi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 3-5 tomchi KMnO_4 eritmasidan va suyultirilgan H_2SO_4 eritmasidan 2-3 tomchi solib, aralashma 50-60°C gacha suv hammomida isitiladi. Keyin 5-6 tomchi KNO_2 eritmasi qo'shiladi. Bunda KMnO_4 eritmasining rangsizlanishi kuzatiladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- eritmaning pH qiymati 7 dan bir oz kichiq bo'lishi kerak;
- isitish (qaynaguncha emas) reaksiyani tezlashtiradi;
- permanganat tomonidan oksidlanuvchi boshqa qaytaruvchilarning eritmada bo'lishi NO_2^- ni topishga halaqit beradi.

1. Sulfanil kislota $H_2N-C_6H_4-SO_3H$ va α -naftilamin $C_{10}H_7-NH_2$ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ushbu moddalar nitrit ionlari bilan o'zaro ta'sirlashganda qizil rangli bo'yoq hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Neytral yoki sirka kislotali muhitdagi $NaNO_2$ (yoki KNO_2) eritmasining bir tomchisini soat oynasiga tomizib, ustiga bir tomchidan sulfanil kislota va α -naftilamin eritmalaridan tomiziladi. NO_2^- ioni ishtirokida o'ziga xos qizil rang paydo bo'ladi.

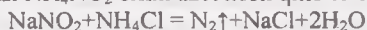
Reaksiyaning borish sharoiti:

- nitrit NO_2^- ioni oksidlashi mumkin bo'lgan oksidlovchilarning eritmada sharoiti reaksiyani bajarishga xalaqit beradi;

- reaksiyani NO_2^- anionining konsentratsiyasi kichik bo'lgan eritmalarda o'tkazish maqsadga muvofiq;

- bu reaksiya nitrat anioni NO_3^- uchun xos emas.

8. Nitrit ion NO_2^- ni yo'qotish. NO_2^- anioni bilan nitrat anioni umumiy eritmalariga ega. Shu sababli NO_3^- anionlarni topishda ko'pgina hollarda nitrit ionlarini oldin yo'qotishga to'g'ri keladi. Bunga nitrit ionlari bo'lgan eritmaga kristall holdagi ammoniy xlorid yoki ammoniy sulfat qo'shib qizdirish yo'li bilan eritiladi. Hosil bo'ladigan NH_4NO_2 erkin azot hosil qilib to'liq parchalanadi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi nitrit tuzi eritmasining 3-4 tomchi- ga ammoniy xlorid kristallaridan solinadi va suv hammomida 5-6 minut isitiladi. NO_2^- ionlarining to'liq yo'qolganligi kaliy permanganat bilan bo'ladigan yoki bromin eritmasi qo'shilgan KJ eritmasi bilan bo'ladigan reaksiya yordamida tekshirib ko'riladi.

Atsetat anioni CH_3COO^- ning xususiy reaksiyalari

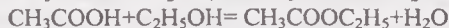
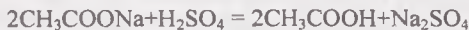
Tajribalar suvda eriydigan sirka kislota tuzlari bilan bajariladi.

1. Sulfat kislota bilan o'tkaziladigan reaksiya. Sulfat kislota atsetatlar bilan reaksiyaga kirishib, ulardan erkin sirka kislotani siqib chiqaradi. Ajralgan sirka kislota tekshirilayotgan eritma isitilganda bug'lanib, o'ziga xos sirka hidini hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 5-6 tomchi natriy atsetat eritmasidan solib, ustiga 2 tomchi konsentrlangan sulfat kislota tomiziladi. Aralashma shlyotlik bilan isitiladi. Hosil bo'lgan sirka kislotani uning hididan bilib olinadi.

2. Etil spirt C_2H_5OH bilan o'tkaziladigan reaksiya. Spirt bilan atsetat tuzi eritmaları konsentrlangan H_2SO_4 ishtirokida efir hosil qiladi. Hosil bo'lgan efirni o'ziga xos hididan bilish mumkin:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 0,5 ml natriy atsetat eritmasidan solib, ustiga 1 ml etil spirti va 0,5 ml konsentrlangan H_2SO_4 dan qo'shiladi va probirkani istamiz. Hosil bo'lgan etilatsetat efirini xushbo'y hidi seziladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya kuchli kislotali muhitda o'tkaziladi;
- eritmani isitish efir hosil bo'lish reaksiyasini tezlashtiradi;
- eritmada sulfat kislota (katalizator) ni ishtiroki reaksiyani jadallashtiradi.

3. Temir (III) xlorid FeCl_3 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan atsetat tuzi eritmaları ta'sirlashib, qizil rangli kompleks tuzni hosil qiladi. Bu kompleks suyultirilganda va qizdirilganda gidrolizga uchrab, qizil qo'ng'ir rangli temir (III) ionining asosli atsetat tuzi cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi 5-6 tomchi atsetat tuzi eritmasiga shuncha tomchi temir (III) xlorid FeCl_3 eritmasidan qo'shiladi va isitiladi.

Bunda qizil-qo'ng'ir rangli temiming asosli atsetat tuzi cho'kмага tushadi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya eritma muhitining $\text{pH}=5-8$ bo'lganda amalga oshadi;
- atsetat-anionini topishga CO_3^{2-} , J , SO_3^{2-} , PO_4^{3-} , S^{2-} anionlari xalaqit beradi.

Ularni bariy xlorid va kumush nitrat yordamida cho'ktirib, ajratiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar va savollar.

1. III – guruh anionlari uchun nima sababli guruh reagent yo'q?
2. NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- anionlari uchun eng xususiy reaksiyalarni ko'rsating.
3. NO_3^- ionini saqllovchi qaysi tuzlar mineral o'g'it sifatida qo'llaniladi.
4. Atsetat anionini saqllovchi birikmalarning xalq xo'jaligida ishlatilishi.

Laboratoriya ishi 1.13

Miqdoriy tahlil usullari va vazifasi.

Analitik kimyoning miqdoriy tahlil bo'limi tekshirilayotgan modda tarkibini miq-dor jihatdan o'rganadigan usullar majmuasidir. Bu usullar yordamida birikma tarkibidagi elementlarni foizi aniqlanadi.

Moddaning kimyoviy formulasi, uning tarkibiy qismlarini tahlilda topilgan foiz miqdoriga qarab aniqlanadi. Miqdoriy tahlil kimyoviy, fizik va fizik-kimyoviy usullardan iborat. Kimyoviy tahlil usuli tortma, hajmiy va gaz tahlil usullarini o'z ichiga oladi. Tahlilning fizik va fizik-kimyoviy usullari moddaning elektr o'tkazuvchanligi, yorug'lik nurini yutishi, nurni sindirishi va boshqa xossalardan foydalanishga asoslangan. Fizikaviy usullar miqdoriy spektral tahlil, lyuminescent tahlil, fizik-kimyoviy usullar esa kolorimetrik, nefelometrik, xromatografik va boshqa tahlil usullaridan iborat.

Tarozida namunani tortish

Kimyo laboratoriyasida qilinadigan ishning aniqlik darajasiga qarab quyidagi tarozilardan foydalaniladi:

1. Texnokimyoviy tarozi (namuna massasini 0,01 g gacha aniqlikda o'lchaydi)
2. Analitik tarozi (namuna massasini 0,0002 g gacha aniqlikda o'lchaydi).
3. Mikro tarozilar (namuna massasini 0,000001 g gacha aniqlikda o'lchaydi)
4. Ultramikro tarozi (namuna massasini 10^{-9} - 10^{-12} g aniqlikda o'lchaydi).

Analitik kimyoning miqdoriy, yarim mikro va makro tahlilida analitik tarozilar ishlatiladi.

Oddiy analitik tarozilar ikki xil:

1. Davriy tebranadigan;
2. Tebranishi davriymas, ya'ni dempferli bo'ladi (dempfer-havo yordamida tebranishni to'xtadigan moslama).

Analitik tarozi, shuningdek boshqa tarozilar ham ular bilan ma'lum qoidalarga rioya qilib ishlashni talab etadi. Namunani tortishdan oldin tarozinining nolinchi nuqtasini aniqlash kerak. Moddani to'g'ridan-to'g'ri tarozi pallasiga qo'yish yaramaydi. Tortiladigan modda soat oynasi, byuks, tigel yoki boshqa idishlarga solib tortiladi. Tortiladigan moddaning temperaturasi tortish oldidan tarozining temperaturasi bilan bir xil bo'lish kerak. Tortiladigan moddani o'ng pallaga, toshlarni chap pallaga yuk hamda toshlarni va tarozi pallasining o'rtasiga qo'yish lozim. Analitik tarozida tortishni tezlashtirish uchun tortiladigan moddani avval texnokimyoviy tarozida tortib, og'irligini taxminan bilib olish va so'ngra analitik tarozida tortish tavsiya etiladi.

Moddani tahlilga tayyorlash

Moddani avvalo tahlilga tayyorlash kerak. Bu ikki xil yo'l bilan amalga oshirilishi mumkin:

1. Toza moddaning elementlar bo'yicha kimyoviy tarkibini aniqlash talab qilinsa;
2. Aralashmaning tarkibidagi moddaning miqdorini aniqlash talab qilinsa.

Birinchi yo'l bilan moddani tahlilga tayyorlash — uni qo'shimchalardan tozalash, ya'ni moddani kimyoviy toza holatga keltirishdan iboratdir. Buning uchun odatda modda qayta kristallantiriladi. Qayta kristallash tozalanadigan moddani mumkin qadar kam erituvchida eritib, hosil bo'lgan eritmani filtrlash, hamda filtratni sovutib yangi kristallarni hosil qilishdan iborat. Qayta kristallashdan tashqari moddani tozalashda sublimatlash, haydash usullaridan foydalanish ham yaxshi natija beradi. Ikkinchi yo'l bilan moddani tahlilga tayyorlash uchun tarkibi aniqlanishi kerak bo'lgan moddadan o'rtacha namuna, ya'ni tahlil qilinadigan moddaning o'rtacha tarkibini tavsiflovchi namuna olinadi. O'rtacha namuna olishning asosi shundan iboratki, o'rtacha namuna tekshirilayotgan moddaning har qayeridan mutlaqo beixtiyor ravishda olingan ko'proq qismlaridan iborat bo'lishi kerak.

Tortma tahlildagi hisoblashlar

Tahlil natijasida olingan ma'lumotlar tekshirilayotgan modda massasiga nisbatan foiz hisobida ifodalanadi. Buning uchun tekshirilayotgan modda munimasining massasini, hosil bo'lgan cho'kma massasini va uning kimyoviy formulasini aniqlash kerak. Ayrim hollarda elementlarning foiz miqdoriga asoslanib tekshirilayotgan modda asosini tashkil etuvchi birikmaning kimyoviy formulasi keltirib chiqariladi. Boshqa hollarda texnik mahsulot tarkibidagi asosiy komponent miqdori aniqlanadi. Masalan, sotishga chiqarilgan bariy xlorid tarkibidagi $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ miqdori yoki Ba^{2+} ioni miqdori aniqlanadi. Bu ikkala hol uchun analizni o'tkazish tartibi bir xil, ammo tahlil natijasini hisoblash tartibi har xil bo'lishi mumkin. Buni misollarda ko'rib chiqamiz.

1-misol. Texnik bariy xlorid tarkibidagi sof $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ miqdorini aniqlash. Tortim miqdori 0,5956 gr. Qizdirishdan so'ng olingan BaSO_4 cho'kmasining massasi 0,4646 gr.

$$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{HCl}$$

233.40

BaSO_4 hosil bo'ladi, x gr $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan 0,4646 g BaSO_4 hosil bo'ladi.

$$x = \frac{244,30 \cdot 0,4646}{233,40} = 0,4862 \text{ g BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

miqdorini foizlarda ifodalaymiz.

0,4852 gr sof $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $x\%$ ni tashkil etadi.

$$x = \frac{0,4862 \cdot 100}{0,5956} = 81,83 \%$$

2-misol. Kimyoviy toza $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tarkibidagi Ba^{2+} ioni miqdorini aniqlang. $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ namunasining tortimi 0,4872 gr, qizdirishdan so'ng olingan SO_4 cho'kmasining massasi 0,4644 gr.

massasi 137,4 gr) ioni miqdorini hisoblaymiz:

0,4644 gr BaSO₄ tarkibida x gr Ba²⁺ bor.

$$x = \frac{0,4644 \cdot 137,0 \cdot 40}{233,40} = 0,2733 \text{ gr}$$

miqdorini hisoblaymiz:

0,2733 gr toza Ba^{2+} ioni $x\%$ ni tashkil etadi.

$$x = \frac{0,2733 \cdot 100}{0,4872} = 59,09 \%$$

Agar aniqlanayotgan element yoki ion olingan namuna holda emas, balki hqa holatda aniqlanayotgan bo'lsa, tortma tahlildagi natijalarini hisoblash payqayta hisoblash faktorlaridan foydalaniladi. Qayta hisoblash faktori F aniqligan modda atom (yoki molekulyar) massasining cho'kmadagi moddaning mulyar massasiga nisbati bilan aniqlanadi. Qayta hisoblash faktori I gr cho'kmaaniqlanayotgan moddadan qancha borligini ko'rsatadi. Aniq holat uchun qaytaoblash faktori quyidagicha topiladi:

Aniqlanadigan element yoki birikma	Fosil qilingan cho'kma (tortiladigan shakl)	Qayta hisoblash faktori
Ba	BaSO ₄	A_{Ba}/M_{BaSO_4}
Fe	Fe ₂ O ₃	$2A_{Fe}/M_{Fe_2O_3}$
FeO	Fe ₂ O ₃	$2M_{FeO}/M_{Fe_2O_3}$
MgO	Mg ₂ P ₂ O ₇	$2M_{MgO}/M_{Mg_2P_2O_7}$

Bariy ioni aniqlanayotgan bo'lsa, cho'kma va tarozida tortiladigan namuna BaSO_4 formulaga ega bo'lsa, qayta hisoblash faktori, ya'ni analitik ko'paytuvchi quyidagicha topiladi:

$$F = \frac{A_{\text{Ba}}}{M_{\text{BaSO}_4}} = \frac{137,40}{233,40} = 0,5887$$

Qayta hisoblash faktorining qiymatlari ma'lumotnomalarda berilgan. Tahlil natijalarini hisoblashda qayta hisoblash faktorining qiymati inobatga olingan tayyor formuladan foydalaniladi:

$$x_{\%} = \frac{F \cdot b}{a} \cdot 100\%$$

bunda:

a — tekshirilayotgan modda tortimi massasi, gr

b — tortiladigan namuna massasi, gr

F — qayta hisoblash faktori.

Ushbu formuladan hamda 2-misolda keltirilgan ma'lumotlardan foydalanib, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tarkibidagi bariyning foiz miqdorini hisoblab topish mumkin:

$$x_{\%} = \frac{F \cdot b}{a} \cdot 100\% = \frac{0,5887 \cdot 0,4644}{0,4872} \cdot 100\% = 59,09\%$$

Demak, tayyor formuladan foydalanilganda hisoblash ancha osonlashadi.

Tahlil natijalarini laboratoriya jumaliga tartib bilan, tahlil qachon o'tkazilgani, sanasi, analizning nomi, aniqlash uslubi, o'lchash va tarozida tortish natijalari, tahlil natijalarini hisoblashni yozib borish kerak.

Namunalar tarkibidagi $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ miqdorini aniqlash

Tarkibida $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ bo'lgan tuzdan namuna olinadi va u suvda eritiladi. So'ngra Ba^{2+} ioni BaSO_4 holida cho'kmaga tushiriladi:



Hosil bo'lgan bariy sulfat cho'kmasi tortma tahlilda cho'kmalarga qo'yiladigan talablarga to'liq javob beradi, ya'ni u havoda barqaror va eng kam eruvchan, tuzning tarkibi kimyoviy formulasiga to'la mos keladi. Shuning uchun tahlil jarayonida yirik kristallar olishga qaratilgan tadbirlar ko'riladi.

a) Tortim olish va uni eritish. Bariy sulfatning kristall holatdagi cho'kmasi massasi taxminan 0,5 gr bo'lgani ma'qul. Cho'ktirish jarayonida 1 mol $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (244,3 gr) dan 1 mol BaSO_4 (233,4 gr) hosil bo'ladi. Ikkala tuzning molekulyar massasi deyarli bir xil bo'lgani sababli 0,5 gr BaSO_4 hosil qilish uchun taxminan shuncha $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ olish kerak.

Texno-kimyoviy tarozida taxminan 0,5 gr namuna olib soat oynasiga solinadi va oyna bilan birgalikda analitik tarozida tortiladi. Tortim 200 — 300 ml sig'imli kimyoviy stakanga solinadi, soat oynasi esa analitik tarozida qayta tortiladi. Tortish natijalarining farqi tortim massasi miqdorini ko'rsatadi.

Olingan namuna 90-110 ml distillangan suvda shisha tayoqcha bilan aralashtirib turgan holda eritiladi. So'ngra kolloid eritma hosil bo'lishining oldini olish maqsadida eritmaga 2-3 ml 2 N HCl eritmasidan qo'shiladi.

b) Cho'ktirish. Bu jarayonda sulfat kislotaning 2 N konsentratsiyali eritmasi ishlatiladi. Ba^{2+} ionlarining to'liq cho'kishi uchun kerakli H_2SO_4 miqdori hisoblab topiladi.

Cho'ktiruvchi reaktiv hisoblab topilganidan ko'ra taxminan 1,5-2 marta ko'proq olinadi. Tahlil qilinadigan eritma deyarli qaynaguncha qizdiriladi (qaynamasligi kerak). Boshqa stakanda taxminan 30 ml distillangan suv olinadi va unga 5 ml 2N H_2SO_4 eritmasidan qo'shib qaynaguncha qizdiriladi. Keyin tahlil qilinadigan bariy xloridning qaynoq eritmasiga shisha tayoqcha bilan aralashtirib turgan holda tomchilatib isitilgan sulfat kislota eritmasidan qo'shiladi. Aralashtirish paytida shisha tayoqcha stakan tubiga va devorlariga tegmasligi kerak, aks holda stakan devorlarida kristallanish markazlari hosil bo'lib, devorlarga cho'kma qattiq yopishib qolishi mumkin. So'ngra eritmali stakan isitilgan suv hammomida qoldiriladi.

Cho'kma ustidagi eritma tingach, Ba^{2+} ionlari to'liq cho'kkanligi tekshirib ko'riladi. Buning uchun stakan devori bo'ylab eritmaga 2-3 tomchi sulfat kislota tomzilatiladi. Kislota tomchisi tushgan joyda loyqalanish hosil bo'lmasa cho'kish jarayonini nihoyasiga yetgan bo'ladi.

Tayoqchani stakandan olmagan holda chang tushmasligi uchun ustiga bir varaq qog'oz yopiladi va cho'kmani «yetiltirish» uchun keyingi mashg'ulotgacha qoldiriladi.

c) Filtrlash va cho'kmani yuvish. Filtrlash uchun qalin filtr (ko'k lentali) olib, voronkaga joylanadi va cho'kma ustidagi tiniq suyuqlikni dekantatsiya qilishga kirishiladi. Voronka shtativ halqasiga o'rnatiladi, tagiga toza stakan qo'yiladi va cho'kma shisha tayoqcha yordamida ehtiyotlik bilan suyuqlikdan ajratiladi. Agar filtrat loyqa bo'lsa, huddi o'sha filtr orqali yana filtrlanadi. Filtratning tiniqligiga ishonch hosil qilingach, u to'kib tashlanadi va cho'kmani yuvishga kirishiladi.

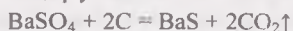
Yuvish suyuqligi tayyorlash uchun stakanda 200-250 ml distillangan suv isitib unga 4-5 tomchi 2 N H_2SO_4 eritmasidan qo'shiladi.

Stakandagi cho'kma ustiga 20-30 ml yuvish suyuqligidan quyilib, tayoqcha bilan aralashtiriladi va cho'kma tindiriladi. Yuvish xlor ionlari batamom yuqolguncha, ya'ni chayindi suvning $AgNO_3$ ta'sirida loyqalanishi to'xtaguncha bir necha marta takrorlanadi.

Shundan so'ng cho'kmaning hammasi filtrga o'tkaziladi. Filtrda cho'kma ortiqcha SO_4^{2-} ionlarini yo'qotish uchun distillangan suv bilan yuviladi. Probirkada yig'ilgan filtrat $BaCl_2$ qo'shilganda loyqalanishdan to'xtaguncha yuvish davom ettiriladi.

d) Cho'kmani quritish va qizdirish. Cho'kmali voronka ustini qog'oz bilan berkitib, cho'kmali filtrni temperaturasi 100-105°C bo'lgan quritish shkafiga qo'yiladi. So'ngra filtr cho'kma bilan birgalikda, ehtiyotlik bilan avvaldan doimiy massaga keltirib qo'yilgan tigelga solinadi. Ichiga cho'kmali filtr joylashtirilgan tigel mo'rili shkafta elektr plitkada qizdiriladi. So'ngra tigel qisqich yordamida mufel pechga joylashtiriladi va 25-30 minut davomida qizdiriladi. Tigel eksikatorida xona temperaturasiga qadar sovitiladi va analitik tarozida tortiladi.

Qizdirish va tortish cho'kmali tigel massasi o'zgarmasdan qolguncha takrorlanadi. Cho'kmali filtr qizdirilganda filtrning kulga aylanishidan hosil bo'lgan ko'mir hisobiga BaSO_4 qaytarilib BaS hosil bo'ladi:



ammo BaS yuqori temperaturada havo kislorodi ta'sirida oksidlanadi:



Cho'kmali tigelning massasi doimiy qiymatga erishishi yuqoridagi jarayonlarning tugaganligini va bariy sulfat tarkibida bariy sulfid qolmaganligini ko'rsatadi.

e) Hisoblash. Tortish jarayonlaridagi hamma natijalar laboratoriya daftariga yoziladi va namunadagi bariy xlorid miqdori hisoblab topiladi.

Yozish tartibi

1. Tahlil qilinadigan namunani tortish

Namuna solingan soat oynasining massasi	6,1988 gr
Soat oynasining massasi	5,6436 gr
Namuna tortimi	0,5852 gr

2. Cho'kmani tortish

Tigelning birinchi qizdirishdan keyingi massasi 11,1240 gr,

Tigelning ikkinchi 11,1233 gr

Tigelning doimiy massasi 11,1233 gr

BaSO_4 solingan tigelning birinchi qizdirishdan keyingi massasi 11,6888 gr

BaSO_4 solingan tigelning ikkinchi qizdirishdan keyingi massasi 11,6819 gr

BaSO_4 solingan tigelning doimiy massasi 11,6819 gr

Olingan BaSO_4 cho'kmasini massasi 0,5586 gr

Hisoblash quyidagicha olib boriladi:

Hosil bo'lgan BaSO_4 cho'kmasiga qancha

$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ to'g'ri kelishini hisoblab topamiz.

233,43 gr BaSO_4 ga 244,30 gr $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ to'g'ri keladi

0,5586 gr BaSO_4 ga - x g $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ to'g'ri keladi

$$x = \frac{0,5586 \cdot 244,31}{233,43} = 0,5846 \text{ gr}$$

Namuna tarkibida necha foiz $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ borligini hisoblaymiz.

0,5852 gr namuna 100% ni tashkil etadi

0,5846 gr $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - x gr ni tashkil etadi

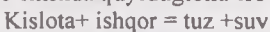
$$x = \frac{0,5846 \cdot 100}{0,5852} = 99,89 \%$$

Turli namunalar tarkibidagi ayrim tuzlarning foiz miqdorini hisoblashda ham yuqorida bayon etilgan usuldan foydalanish mumkin.

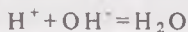
Hajmiy tahlil haqida tushuncha

Titrimetrik tahlilda turli tipdagi kimyoviy reaksiyalar qo'llaniladi. Reaksiya turiga muvofiq, ravishda hajmiy tahlil usullari ham bir necha guruhga bo'linadi: 1) ionlarning o'zaro ta'siriga asoslangan usullar; 2) oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan usullar; 3) kompleks hosil bo'lishiga asoslangan usullar.

Birinchi guruhga neytrallash va cho'ktirish, ikkinchi guruhga turli oksidlanish-qaytarilish, uchinchi guruhga elektrolitlar eritmasida kompleks birikmalar hosil bo'lish reaksiyalari kiradi. Neytrallash usuli neytrallanish reaksiyalariga asoslangan. Ularni umumiy ko'rinishda quyidagicha ifodalash mumkin:



yoki



Bu usul eritmalardagi kislota yoki ishqorlar konsentratsiyalarini aniqlashda ko'p qo'llaniladi. Shuningdek, eritmadagi gidrolizlanuvchi tuzlar konsentratsiyasini aniqlashda ham neytrallash usulidan foydalanish mumkin. Eritmadagi ishqorlar yoki suvdagi eritmalarda gidrolizlanishi natijasida ishqoriy muhit hosil qiluvchi tuzlar konsentratsiyasini aniqlashda standart ishchi eritmalar sifatida kislota eritmasi ishlatiladi. Ushbu tipdagi aniqlashlar atsidimetriya (lotincha acidum – kislota) deb ataladi.

Kislotalarning konsentratsiyasini yoki gidrolizlanish tufayli kislotali muhit hosil qiluvchi tuzlar konsentratsiyasini aniqlashda standart ishchi eritmalar sifatida ishqorlar eritmasi ishlatiladi. Bunday jarayonlar alkalimetriya (lotincha alkali – ishqor) deb ataladi. Neytrallash usulida ekvivalent nuqtani aniqlash uchun indikator rangining o'zgarishidan foydalanish mumkin. Indikatorlardan fenoltalein, lakmus, metiloranj, metil qizil ko'p qo'llaniladi. Cho'ktirish usulida aniqlanadigan ion standart ishchi eritma bilan ta'sirlashib, qiyin eruvchan birikma hosil qilib cho'kmaga tushadi. Cho'kma hosil bo'lish jarayonida muhit o'zgaradi, bundan foydalanib ekvivalent nuqtani aniqlash imkonini tug'iladi. Masalan, titrimetrik tahlilda Cl^- ionlarini aniqlashda tekshirilayotgan eritmani AgNO_3 eritmasi bilan titrlanadi. Indikator sifatida K_2CrO_4 tuzi eritmasi qo'shiladi. Tekshirilayotgan eritmadagi Cl^- ionlari AgCl holda cho'kmaga to'liq o'tgandan keyin qo'shilgan AgNO_3 qizil-g'isht rangli Ag_2CrO_4 cho'kmasini hosil qiladi, Ag_2CrO_4 cho'kmasi hosil bo'la boshlashi sezilgan zahoti titrlashni to'xtatish kerak.

Titrimetrik cho'ktirish usullari ham turlicha nomlanadi. Bunda qanday standart ishchi eritma ishlatilganligi asos qilib olinadi. Masalan, ana shu maqsadda AgNO_3 eritmasidan foydalanilsa argentometriya yoki ishchi eritma sifatida NH_4SCN eritmasidan foydalanilsa rodanometriya usuli deb ataladi.

Kompleks hosil bo'lishiga asoslangan titrimetrik usul kam ionlanuvchi kompleks birikmalarning hosil bo'lishiga asoslangan. Titrimetrik usul yordamida turli kationlarni (Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} , Al^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Mo^{6+}) va anionlarni (CN^- , F^- , Cl^-) aniqlash mumkin, bunda ushbu ionlarning kompleks birikmalar hosil qilish xususiyatlaridan foydalaniladi. Keyingi vaqtlarda ionlarning organik moddalar (komp-leksonlar) bilan ta'sirlashuviga asoslangan titrimetrik tahlil usullari keng qo'llanilmoqda.

Oksidlanish-qaytarilish usullari tekshirilayotgan eritmadagi ionlar bilan standart ishchi eritma tarkibidagi ionlar orasida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslanadi.

Eritma tarkibidagi aniqlanayotgan ionning xususiyatiga qarab miqdoriy aniqlashlarda standart ishchi eritma sifatida qaytaruvchi ionlar (Fe^{2+} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, NO_2^- va boshqalar) yoki oksidlovchi ionlar ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, MnO_4^- , ClO_3^- , Fe^{3+} va boshqalar) mavjud bo'lgan tuzlar eritmasidan foydalaniladi. Ayrim oksidlanish-qaytarilish usullarini nomlashda tahlilda qanday standart ishchi eritma ishlatilganligiga asoslaniladi.

Miqdoriy tahlilda permanganatometriya, yodometriya, xromatometriya kabi oksidlanish-qaytarilish usullari ko'p qo'llaniladi.

Permanganatometriya. Bu usulda standart ishchi eritma sifatida KMnO_4 eritmasi ishlatiladi. U reaksiyalarda oksidlovchi vazifasini o'taydi.

Yodometriya. Erkin yod J_2 kimyoviy reaksiyalarda oksidlovchi, J^- ionlari esa qaytaruvchi sifatida ishtirok etadi. Yodometriya usulida indikator sifatida kraxmalidan foydalaniladi.

Xromatometriya. Bu usul aniqlanayotgan ionni yoki elementni $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ning standart ishchi eritmasi bilan oksidlanishiga asoslangan.

Oksidlanish-qaytarilish usullaridan bromatometriyada KBrO_3 , vanadatometriyada NH_4VO_3 oksidlovchilar sifatida ishlatiladi.

Qaysi usulda tahlil o'tkazilmasin: 1) standart (ya'ni, titri aniq.) ishchi eritma tayyorlashga; 2) mos keluvchi indikator tanlashga; 3) o'zaro ta'sirlashuvchi eritmalarining hajmini to'g'ri o'lchashga e'tibor berish zarur

Neytrallash usuliga doir laboratoriya mashg'uloti

Xlorid kislota ning standart ishchi eritmasini tayyorlash va u yordamida eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash.

Neytrallash usulida ishqorlarning, shuningdek, gidrolizlanganda ishqoriy muhit hosil qiladigan tuzlarning konsentratsiyasini aniqlash uchun ko'pincha, titri bura $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ yoki soda Na_2CO_3 bo'yicha aniqlanadigan xlorid kislota ishchi eritma sifatida ishlatiladi.

Xlorid kislota ning ishchi eritmasini tayyorlash uchun avval konsentratsiyasi yuqori bo'lgan eritmalaridan foydalanib taxminan 0,1N konsentratsiyali HCl eritmasi tayyorlanadi, so'ngra analitik tarozida o'lchab olingan tortim bo'yicha dastlabki modda natriy tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) ning titri aniq eritmasi tayyorlanadi. Shundan so'ng titr-lash yo'li bilan HCl kislota ning tayyorlangan 0,1 N eritmasining konsentratsiyasiga aniqlik kiritiladi.

1. Xlorid kislota ning taxminan 0,1 N eritmasini tayyorlash. Xlorid kislota ning ishchi eritmasi uning konsentrlangan (k.t. kimyoviy toza) eritmasiga kerakli miqdor suv qo'shib suyultirish yo'li bilan tayyorlanadi. Masalan, 200 ml 0,1 N xlorid kislota eritmasini tayyorlash kerak bo'lsin

$E_{\text{HCl}} = 36,46 \text{ gr}$, demak, 1 ekv HCl 36,46 gr

0,1 ————— 3,646 gr.

1000 ml 0,1 N eritma tayyorlash uchun 3,646 gr HCl kerak
200 ml 0,1 N ————— x gr ————— «—»

$$x = \frac{3,646 \cdot 200}{1000} = 0,7291 \text{ gr}$$

Keyingi bajariladigan ishlar uchun ishlatiladigan konsentrlangan xlorid kislotaning zichligi aniqlanadi. Buning uchun laboratoriyada mavjud uzun silindrga xlorid kislotaga quyiladi va areometr yordamida uning zichligi aniqlanadi. Aytaylik, kislotaning zichligi $1,179 \text{ g/sm}^3$ ga teng bo'lsin. Ma'lumotnomadagi jadvaldan shu zichlikdagi xlorid kislotada necha foiz HCl borligi topiladi. U 36% ga teng. So'ngra 200 ml 0,1 N HCl eritmasi tayyorlash uchun konsentrlangan xlorid kislotadan qancha olish kerakligi hisoblab topiladi:

100 gr 36 % li xlorid kislotada 36gr HCl bor
 X gr 36 % li ————— ————— 0,7291 gr HCl —————

$$x = \frac{100 \cdot 0,7291}{36} = 2,03 \text{ gr}$$

Suyuqlikni tarozida tortish noqulay bo'lganligi uchun kislotaning massasi hajmga aylantiriladi:

$$V = \frac{m}{d} = \frac{2,03 \text{ g}}{1,179} = 1,7 \text{ ml}$$

Pipetkada 1,7 ml 36% li xlorid kislotaga o'lchab olinadi, uni hajmi 200 ml bo'lgan kolbaga solib, kolbaning belgisiga qadar distillangan suv to'ldiriladi. Tayyorlangan eritma yaxshilab aralashtiriladi.

2. Buraning titrlangan eritmasini tayyorlash va uning konsent-ratsiyasini hisoblash.

Bura xlorid kislotaga bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki, bir mol bura ikki mol vodorod ioni bilan reaksiyaga kirishadi. Shuning uchun buraning ekvivalenti uning molekulyar massasining yarmiga teng:

$$E_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = \frac{381,42}{2} = 190,71$$

Aytaylik, 100 ml 0,1 N eritma tayyorlash uchun qancha modda olish zarur ekanligi talab etilsin. 1 l 1 N eritma tayyorlash uchun 190,71 gr, 100 ml 0,1 N eritma tayyorlash uchun esa 1,9071 gr bura olish kerak.

Buraniig aniq hisoblangan miqdorini analitik tarozida tortib olish qiyin, ko'p vaqt sarflanadi. Shuning uchun tortim hisoblanganiga yaqinroq, lekin juda aniq qilib olinadi. Avvalo texno-kimyoviy tarozida 1,91 gr bura tortiladi, so'ngra u soat oynasiga yoki quruq toza byuksga solinadi va analitik tarozida tortiladi. Soat oynasi bilan tortimning birgalikdagi massasi ish daftariga yoziladi.

Bura 100 ml hajmli o'lchov kolbasiga keng naychali quruq voronka orqali ehtiyotlik bilan solinadi. Shundan so'ng soat oynasi (yoki byuks) unda qolgan bura zarrachalari bilan yana analitik tarozida tortiladi. Birinchi va ikkinchi tortishdagi farqdan kolbadagi buraning miqdori hisoblab topiladi.

Voronkadagi hamma bura yuvgichdan yuborilayotgan distillangan suv oqimi bilan yuvib kolbaga tushiriladi. So'ngra kolbaga distillangan issiq suv (kolba hajmining 2/3 qismiga qadar) qo'shiladi va voronka olinadi.

Aylanma harakat bilan aralashmani chayqatib, kolba ichidagi bura batamom eritiladi. Kolbadagi eritma xona temperaturasigacha sovitiladi va uning belgisiga qadar distillangan suv quyiladi. Kolbaning og'zi tiqin bilan zich berkitiladi va eritma yaxshilab aralashtiriladi.

Amalda olingan tortim hisoblab topilganidek aniq bo'lmay, balki unga faqat yaqin miqdor bo'lgani uchun tayyorlangan eritmaning konsentratsiyasi ham aniq 0,1 N bo'lmaydi. Shu sababli eritmaning 0,1 N konsentratsiyasiga kiritiladigan tuzatma topiladi. Titrlangan eritmalar tayyorlashda tuzatma qiymatini aniqlashda, amalda o'lchab olingan tortim miqdorini nazariy hisoblanganiga bo'lish kerak. Aytaylik, amalda olingan tortim miqdori 1,9132 g bo'lsa, u holda

$$K = \frac{1,9132}{1,9071} = 1,0032$$

Shunday qilib, tayyorlangan eritma uchun tuzatma $K = 1,0032$ dir.

Tayyorlangan bura eritmasining konsentratsiyasini quyidagi usul bilan ham hisoblash mumkin. Avval tortim massasini eritma hajmiga bo'lish bilan tayyorlangan bura eritmasining titri hisoblanadi. Bura tortimi 1,9132 g bo'lgani uchun:

$$T = \frac{1,9132}{100} = 0,01913 \text{ gr/ml}$$

1N konsentratsiyali bura eritmasining titri 0,19071 gr/ml ga teng.

1 N eritmaning titri 0,19071 gr/ml

X N ———— 0,01913 gr/ml

Tartibda proporsiya tuzib, amalda tayyorlangan eritmaning normalligini hisoblab topish mumkin:

$$x = \frac{0,01913}{0,19071} = 0,1003 \text{ N}$$

0,1 N. konsentratsiyali eritma uchun topilgan tuzatmadan foydalanilganda ham shu qiymat kelib chiqadi:

$$0,1 \text{ N} \cdot 1,0032 = 0,1003 \text{ N}$$

Eritma titrining yoki normallagining qiymati doim to'rt xonali sondan iborat bo'lishi kerak.

Ba'zan eritmaning titri ma'lum bo'lib, eritma konsentratsiyasini normallik bilan ifodalash talab etiladi. Unda quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$N = \frac{T \cdot 1000}{E}$$

yoki amalda tayyorlangan eritma uchun:

$$N = \frac{0,01913 \cdot 1000}{190,71} = \frac{19,13}{190,71} = 0,1003 \text{ N}$$

3. Xlorid kislota konsentratsiyasini buraning standart ishchi eritmasi yordamida aniqlash. Xlorid kislota eritmasining aniq konsentratsiyasi tayyorlangan standart bura eritmasi bo'yicha aniqlanadi. Eritmani titrlash uchun byuretk, pipetka va konussimon kolba tayyorlash kerak. Tozalab yuvilgan byuretk distillangan suv va tayyorlangan HCl eritmasi bilan chayiladi. So'ngra voronka yordamida byuretkaga uning nol darajasining yuqorigacha xlorid kislota eritmasi bilan to'ldiriladi. Voronkadan kislota tomchisi oqib tushmasligi uchun u olib quyiladi va byuretkada meniskning pastki cheti nol darajaga yetguncha jumrakni burab ortiqcha kislota to'kiladi.

Pipetka distillangan suv va bura eritmasi bilan kolba esa faqat distillangan suv bilan chayiladi.

Pipetka bilan ma'lum hajmda (masalan, 15 ml) bura eritmasidan o'lchab olinadi va titrlash uchun tayyorlangan kolbaga quyiladi. Pipetkadan oxirgi tomchini puflab tushirmasdan, uning uchi kolba devoriga tegiziladi. Kolbaga 1 tomchi metiloranj indikatorini tomiziladi. Bura eritmasi solingan kolba byuretkaning tagiga quyiladi va byuretkaga uchi kolba ichiga 1–2 sm tushiriladi. Shtativning kolba turadigan joyiga bir varaq oq qog'oz qo'yiladi, chunki bu holda kolbadagi eritma rangining o'zgarishini ko'rish osonlashadi. Shundan so'ng bura eritmasi byuretkadagi kislota eritmasi bilan titrlanadi. Kislota eritmasining ortiqcha birinchi tomchisidan eritmaning sariq rangi och-pushti rangga o'tganda titrlash to'xtatiladi.

Titrlash bir-biridan 0,1 ml dan ko'proq farq qilmaydigan yaqin natijalar olinguncha takrorlanadi. Bunda byuretkadagi eritma sathi har gal nolga keltirilishi zarur. Titrlash natijalarini laboratoriya daftariga yozib boriladi. 2-3 marta titrlashdan o'rtacha arifmetik-natija olinadi. Masalan, buraning 15 ml 0,1 N eritmasini birinchi titrlashda 14,85 ml, ikkinchi titrlashda 14,90 ml, uchinchi titrlashda esa 14,95 ml HCl sarflangan bo'lsin. Uchala titrlashning o'rtacha qiymatini topamiz:

$$V_{\text{ortacha}} = \frac{14,85 + 14,90 + 14,95}{3} = 14,90 \text{ ml}$$

Titrlash natijasiga ko'ra xlorid kislota eritmasining normalligini aniqlaymiz:

$$N_{\text{HCl}} \cdot 14,90 = 0,1003 \cdot 15,00$$

bundan

$$N_{\text{HCl}} = \frac{0,1003 \cdot 15,00}{14,90} = 0,1009 \text{ N}$$

Xlorid kislota eritmasining normal konsentratsiyasini bilgan holda uning titrini hisoblab topish mumkin:

$$T = \frac{N \cdot E}{1000} = \frac{0,1009 \cdot 36,46}{1000} = 0,003679 \text{ gr/ml}$$

Ammo aksariyat tahlillar paytida ishchi eritmaning normal konsentratsiyasidan foydalaniladi.

Shunday qilib, titri belgilangan xlorid kislota eritmasidan keyingi aniqlashlarda ishchi eritma sifatida foydalanish mumkin.

4. Eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash. Xlorid kislota eritmasining titri aniq bo'lganidan keyin bu eritmadan foydalanib biror eritmadagi ishqor miqdorini (ya'ni konsentratsiyasini) aniqlay olamiz. Aniqlashni 3-bandda bayon etilgan tartibda bajariladi.

Konussimon kolbaga o'lchov kolbasida tayyorlangan konsentratsiyasi noma'lum ishqor eritmasidan pipetka yordamida 10 ml o'lchab solinadi, unga 1 tomchi metiloranj eritmasi tomiziladi va indikatorning sariq rangi bir tomchi kislota ta'siridan och-pushti rangga o'tguncha xlorid kislota eritmasi bilan titrlanadi.

Tahlil natijasini hisoblashda:

$$N_{\text{NaOH}} = \frac{V_{\text{HCl}} \cdot N_{\text{HCl}}}{V_{\text{NaOH}}}$$

formuladan foydalaniladi. Byuretkadagi kislota normalligini va sarflangan hajmini bilgan holda titrlangan eritmadagi NaOH (yoki KOH) miqdorini hisoblab topiladi.

Elektrokimyoviy tahlil usullari.

Bu usullarda tekshirilayotgan modda tarkibidagi aniqlanayotgan moddaning elektrokimyoviy xususiyatlaridan foydalaniladi. Ularga potensiometrlik, konduktometrik, poliyarografik va elektrogravimetrik usullar kiradi.

Potensiometrlik usul eritmaga tushirilgan elektrodda vujudga keladigan potentsialni o'lchashga asoslangan. Potentsialning kattaligi eritmadagi ionlar konsentratsiyasiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Masalan, mis elektrodi potentsiali kattaligi u tushirilgan mis (II) – sul'fat eritasidagi mis(II) – ionlarining konsentratsiyasiga bog'liq ravishda o'zgaradi. Bunda metall elektrod tarkibi noma'lum bo'lgan tuz eritmasiga tushiriladi va elektrodda paydo bo'lgan potentsial o'lchanadi.

Potensiometrlik tahlil usulida elektrodlar yuzasida hosil bo'ladigan elektr yurituv-chi (E.Yu.K.) ni kuchaytirib beruvchi maxsus lampa bilan jihozlangan lampali potensiometr LP – 5 asbobidan foydalaniladi.

Konduktometrik usul ma'lum temperaturada eritmadagi elektrolit konsentratsiyasi bilan eritmaning elektr o'tkazuvchanligi orasidagi bog'lanishga asoslangan. Odatda, eritmaning konsentratsiyasi qancha yuqori bo'sa, uning elektr o'tkazuvchanligi shuncha yuqori bo'ladi. Agar eritmada bitta elektrolit mavud bo'lsa, bu usulda uni aniqlash osonlashadi. Buning uchun dastlab aniqlanuvchi elektrolit konsentratsiyalari ma'lum bo'lgan eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini o'lchash yo'li bilan kalibrlangan grafik tuziladi. So'ngra tekshirilayotgan eritmaning elektr o'tkazuvchanligi o'lchanadi va kalibrlangan grafikdan foydalanib ayni elektr o'tkazuvchanlikka muvofiq keluvchi konsentratsiya topiladi.

Masalan, HCl ning turli konsentratsiali eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini o'lchash yo'li bilan kalibrlangan grafik tuziladi. So'ngra noma'lum konsentratsiyali HCl erimasining elektr o'tkazuvchanligi o'lchanadi va unga muvofiq konsentratsiya kolibrlangan grafikdan foydalanib aniqlanadi.

Polyarografik tahlil usuli ham tekshirilayotgan eritmani elektroliz qilishga asoslangan. Bu usulda polyarograf asbobidan foydalaniladi. Polyarograflar altomatik ravishda volt - amper bog'lanishni chiza oladi. U kuchlanishning ko'tarilishi bilan diffuzion tok kuchining o'zgarishidan iborat bog'lanishni ifodalaydi. Ana shu bog'lanish xarakteriga ko'ra eritmada kationlarning mavjudligi va ularning miqdori to'g'risida xulosa qilinadi.

Bu usul 1922-yilda chex olimi Ya.Geyrovskiy tomonidan kashf etilgan bo'lib, ko'p afzalliklarga ega. Birinchidan, tahlil tez bajariladi va uning sezgirligi yuqori.

Ikkinchidan, tahlil natijasi to'la ishonchli bo'ladi, chunki, unda o'ta sezgir galvanometrlar foydalanadi. Uchinchidan, ayrim ionlarni boshqa ionlar ishtirokida aniqlash mumkin. Elektrogravimetrik usuli aniqlanayotgan elementni elektroliz yordamida elektrod yuzasiga cho'ktirishga asoslangan. Bunda elektrod yuzasi tozalanadi va uning massasi o'lchanadi, so'ng tekshirilayotgan eritmaga tushiriladi, elektrodlarga o'zgarimas tok beriladi, elektroliz tugagandan so'ng elektrodning massasi yana aniqlanadi. Elektrod massalarining farqidan foydalanib, eritmadagi

element (modda) miqdori to'g'risida xulosa chiqarildi. Elektr toki cho'ktiruvchi „reaktiv“ vazifaini o'taydi. Cho'kish elektrodning bittasida ro'y beradi. Elektrodlar asosan metallar (Cu, Ag, Au, Ni, Cr) oksidlar (masalan: PbO_2), tuzlar (masalan: $AgCl$) cho'kishi mumkin.

Xromatografik tahlil usullari

Xromatografik tahlil usuli 1903 – yilda rus olimi M.S.Svet tomonidan kash etilgan. Bu usul tanlab adsorbsiya qilish hodisasidan foydalanishga asoslangan.

Miqdoriy tahlilda xromatografiyadan moddani miqdoriy tahlil qilishdan oldin keladigan yordamchi usul sifatida foydalaniladi.

Xromatografik tahlil usullaridan adsorbsion, ion almashinish, taqsimlanish va cho'ktirish xromatografiyalari miqdoriy tahlilda keng ko'lamda ishlatiladi.

Adsorbsion xromatografiya bir yoki bir necha moddaning eritmasidan molekulararo kuchlar ta'sirida ayrim ionlarning tanlab adsorbsiyalanishiga asoslangan. Tahlil qilinayotgan eritma xromatografik kolonkadan mayda adsorbent donalari bilan to'ldirilgan shisha naydan o'tkaziladi. Rangsiz adsorbentli kolonkadan asor bilanadigan moddaning rangli eritmasi o'tkazilganda shisha naycha ichidagi adsorbenda ma'lum qalinlikda xromatogramma hosil qiladigan ragli qavatlar paydo bo'ladi.

Tahlil qilinayotgan eritmada u yoki bu ionlarning borligi to'g'risida xromatogramma asosida fikr yuritiladi.

Adsorbentlar sifatida aktivlangan ko'mir, Mg, Al va shu singari metallarning hamda ishqoriy yer metallarining oksid va gidroksidlari, silikagel kabilar ishlatiladi. Masalan, $CaCO_3$ dan adsorbent sifatida foydalanib benzolda eritilgan xlorofill tarkibidagi zarrachalarni bir-biridan ajratish mumkin.

Taqsimlanish xromatografiyasi erigan moddaning o'zaro aralashmaydigan ikki fazasi orasida taqsimlanish hodisasiga asoslangan.

Qog'oz xromatografiyasi taqsimlanish xromatografiyasining bir turidir. Bunda turli qo'shimchalardan tozalangan maxsus filtr qog'ozlardan foydalaniladi. Tahlil jarayoni quyidagicha o'tkaziladi. Tekshirilayotgan eritma (kationlar aralashmasi) dan pipetka yordamida bir tomchi olinadi va chetidan 1-2 sm qoldirib filtr qog'ozga tomiziladi. So'ngra filtr qog'oz yopiq kameraga ilib qo'yiladi. Bunda tekshirilayotgan eritma tomizilgan tomoni erituvchiga botib turishi zarur, natijada erituvchi filtr qog'oz bo'ylab yuqoriga ko'tarila boshlaydi va shu yo'nalishda aralashma tarkibidagi komponentlar ham turlicha tezlikda harakatlanaadi. Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng filtr qog'oz kamerada n chiqarib olinadi, quritiladi va unga bir-biridan ajratiladigan ionlar bilan rangli birikma hosil qiluvchi reaktiv eritmasidan purkaladi. Masalan, Mn^{2+} ionlari $AgNO_3$ eritmasi bilan, Fe^{+3} va Cu^{+2} ionlari esa kaliy heksatsianoferrat(III) $K_4(Fe(CN)_6)$ eritmasi bilan rangli dog'lar hosil qiladi.

Cho'ktirish xromatografiyasi komponentlari ajratiladigan aralashma bilan cho'ktirgichdan hosil bo'ladigan qiyin eriydigan birikmalarning eruvchanligi har xilligiga asoslangan.

Cho'ktirish xromatografiyasi o'tkaziladigan kolonka inert modda (yoyuvchi) va cho'ktiruvchi reaktivdan iborat bo'ladi. Cho'ktiruvchi reaktiv tekshirilayotgan modda tarkibidagi ionlar bilan cho'kmalar aralashmasini hosil qiladi va ular o'z eruvchanligiga ko'ra kolonka balandligi bo'ylab ma'lum ketma-ketlikda joylashadi.

Masalan, tarkibida Hg^{+2} va Pb^{+2} ionlari bo'lgan eritmani tahlil qilishda shisha naycha Al_2O_3 , NaJ larning 9:1 nisbatidagi aralashmasi bilan to'ldiriladi. So'ngra naychaga tarkibida $Hg(NO_3)_2$ va $Pb(NO_3)_2$ tuzlarini saqlovchi eritmada asta-sekin ioniziladi. Eritma takibidagi Hg^{+2} va Pb^{+2} ionlari NaJ bilan ta'sirlashib, kam eruvchan tuzlar HgJ_2 va PbJ_2 larini hosil qiladi. Bunda juda kam eruvchan HgI_2 kolonkaning yuqorigi qismida, PbJ_2 esa pastki qismida joylashadi. HgJ_2 joylashgan qavat sarg'ish-qizg'ish, PbJ_2 joylashgan qavat sarg'ish rangga bo'yaladi.

Ion almashinish xromatografiyasi tahlil qilinayotgan aralashma ionlarining adsorbentni harakatchan ionlariga almashinish reaksiyalariga asoslangan. U miqdoriy tahlilda tekshiriladigan moddalar tarkibiy qismlarini aniqlash, qo'shimcha moddalarni ajratish, sof kimyoviy preparatlar olish, elektrolitlarning eritmada umumiy konsentratsiyalarini aniqlash va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

Ion almashinish xromatografiyasida adsorbent sifatida yuqori molekulyar birikmalar - ionitlar ishlatiladi. Ular suvda va organik erituvchilarda erimaydigan va ion almashinish xususiyatiga ega bo'lgan qattiq moddalardir. Adsorbent bilan eritma orasida ionlar ekvivalent nisbatlarda almashinadi.

Eritmalardan kationlarni yutadigan adsorbentlar kationitlar, anionlarni yutadigan adsorbentlarni esa anionitlar deyiladi.

Xromatografik kolonkani ionit bilan to'ldirishdan avval adsorbentni qo'shimcha modda zarrachalaridan, mexanik aralashmalardan tozalash maqsadida distillangan suv bilan 2 - 3 marta yuviladi va bo'ktirish uchun 4 - 5 soat ustiga suv to'ldirib qo'yiladi.

Kolonka tubiga shisha toladan tiqin quyiladi va jumrakni ochib, ionitli kolonka yuvib tushiriladi. Ionit qavati 8 - 10 sm qalinlikda bo'lishi kerak.

So'ngra ionit qanday (H^+ yoki OH^-) formada bo'lishi kerakligiga qarab 3% li HCl eritmasi yoki 5% li Na_2CO_3 eritmasi bilan yuviladi, keyin neytral muhitga kelguncha distillangan suv bilan yuviladi. Ionit donachalari orasida havo pufakchalari qolmasligi shart. Ionit donachalari yuzaga suzib qolmasligi uchun kolonkadagi ionit ustiga paxta tiqin qo'yiladi, uning ustida doimo 1 sm qalinlikda suyuqlik bo'lishi shart.

Fizikaviy tahlil usullari

Miqdoriy tahlilda fizikaviy tahlil usullaridan radiometrik va mass-spektrometrik usullari eng ko'p qo'llaniladi. Radiometrik tahlil tekshirilayotgan modda tarkibidagi radioaktiv elementdan chiqayotgan nurlanishni o'lchashga asoslangan. Unda aralashma tarkibidagi radioaktivlik xususiyatiga ega, bo'lgan izotoplar miqdori aniqlanadi.

Radioaktiv izotoplarni aniqlashda yarim yemirilish davridan yoki chiqarayotgan nurlanish energiyasidan foydalaniladi. Miqdoriy tahlil amaliyotida radioaktiv izotoplar α , β va γ nurlanishlari faolligini o'lchash usulidan keng foydalaniladi.

Radiometrik usul kimyoviy tahlil usullariga qaraganda bir qadar afzalliklarga ega bo'lib, uning sezgirlik darajasi hatto fizik-kimyoviy usullarning sezgirlik da'ajasidan ham yuqori. Masalan, bu usul yordamida Co^{60} , Ni^{65} izotoplarining 10^{-8} grammni Cu^{64} , As^{76} izotoplarining esa $3,4 \cdot 10^{-10}$ grammni aniqlash mumkin.

Ammo bu usulning aniqlik darajasi kimyoviy tahlilnikidan past (nisbiy hatto $\approx \pm 5 - 20 \%$).

Shunga qaramasdan kam miqdordagi elementlarni aniqlashda radiometrik usuldan foydalanadi.

Hozir radioaktivatsion tahlil usuli keng qo'llanilmoqda. Bu usulning mohiyati quyidagilardan iborat. Elementning (radioaktivmas) barqaror izotopi atom reaktorida nurlatish yo'llari bilan radioaktiv holatga o'tkaziladi, so'ngra uning radioaktivligini o'lchash yo'li bilan modda tarkibidagi elementning miqdori haqida xulosa chiqariladi. Masalan, po'lat tarkibidagi uglerod miqdorini aniqlash uchun po'lat namunasi protonlar oqimi bilan nurlantiriladi va unda hosil bo'lgan nurlanish intensivligi o'lchanadi. Hosil bo'lgan nurlanish intensivligi po'lat tarkibidagi uglerod miqdoriga to'g'ri proporsional bo'ladi. Bu usulda uglerod miqdorini aniqlash uchun 5-19 minut vaqt kifoya. Protonlar oqimi o'rinda neytronlar oqimidan foydalanilganda bu usulning sezgirlik darajasi yana ortadi. Neytron-aktivatsion usul yordamida $10^{-6} \%$ va hatto undan ham kam miqdordagi elementlarni aniqlash mumkin. Amaliyotda biologik ob'yektlarda mikroelementlar miqdorini aniqlashda ushbu usuldan foydalaniladi.

Mass-spektrometriya usuli elementlarning izotoplaridan iborat aralashma tarkibini o'rganishda foydalaniladi.

Bu usulda elektr yoki magnit maydoni ta'sirida hosil bo'lgan ionlangan atom va molekula yoki radikal oqimlarning massasini aniqlashga asoslangan.

Ajratilgan zarrachalar oqimining turiga qarab bu usul ikkiga bo'linadi:

1. Mass spektrometriya
2. Mass spektrografiya

Mass-spektrometriyada zarrachalarni qayd etish elektr asbob yordamida amalga oshirilsa, mass-spektrografiya esa fotografiya yordamida qog'ozga qayd holida amalga oshiriladi. Bu usullarda tahlil o'tkazish uchun mass spektrometr yoki mass spektrograf kerak bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar.

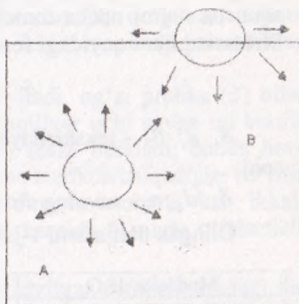
1. Miqdoriy tahlil usullarini tavsifi.
2. Tarozi turlari, ulardan kimyoviy tahlilda foydalanish.
3. Hajmiy tahlil usullarining turlariga izoh bering.
4. Fizikaviy tahlil usullari tavsifi, ularning qo'llanish sohalari

II. FIZIKAVIY VA KOLLOID KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №2.1

Sirt taranglikni aniqlash usullari.

Nazariy ma'lumot: Suyuqlik tomchisi sharchaga o'xshaydi, bunda uning yuzasi juda kichik bo'ladi. Suyuqlik sirtiga parda qoplagandek bo'lib, u suyuqlikni siqib turgandek bo'ladi. Suyuqlik ichidagi molekulani A, suyuqlik sirtidagi molekulani B deb belgilasak, ularga ta'sir etib turgan kuchlar turlicha bo'ladi. A molekulaga ta'sir etuvchi kuchlar hamma tomonga simmetrik ravishda bo'ladi. B molekulasida esa boshqacha holatda turibdi, ya'ni molekulaga ta'sir etuvchi kuchlar uni suyuqlikning ichki tomoniga tortishga intiladi.



Suyuqlik sirtida molekulalararo tortilish kuchlari muvozanatga kelmagan molekulalar borligi uchun u qavatda sirtqi erkin energiya paydo bo'ladi. Bu energiya doim kamayishga intiladi, ya'ni suyuqlik sirtida sirt tarangligi xossasiga ega bo'lgan parda hosil bo'ladi.

Suyuqlik sirtini kengaytirish uchun, ya'ni uning sirt tarangligini yengish uchun ma'lum ish bajarish zarur. Sirtini 1 sm^2 kengaytirish uchun zarur bo'lgan ish sirtqi energiyaning o'lchovi sifatida qabul qilingan va u sirt taranglik koeffitsiyenti yoki qisqacha sirt taranglik (δ sigma) deb ataladi. Sirt tarangligining birligi $1 \text{ erg/sm}^2 = 1 \text{ dn}$, $1 \text{ sm/sm}^2 = 1 \text{ dn/sm}$.

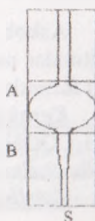
Sirt taranglik mavjud bo'lgani uchun, kapillyardan oqib tushayotgan suyuqlik tomchi hosil qiladi. Tomchi og'irligi sirt taranglik kuchini yengsa, u kapillyardan uzulib tushadi. Bundan foydalanib sirt taranglikni aniqlash mumkin.

Ba'zi bir moddalar suyuqlikning sirt tarangligini o'zgartiradi. Sirt taranglikni kamaytiruvchi moddalar sirt-aktiv, aksincha sirt taranglikni oshiruvchi moddalar sirt noaktiv moddalar deyiladi. Sirt aktiv moddalarga spirtlar, organik kislotalar kiradi. Sirt noaktiv moddalarga esa mineral kislotalar, ishqorlar va tuzlarning eritmaları kiradi.

1-tajriba. Sirt taranglikni stalogrametr yordamida aniqlash.

Stalogrametr – nayga o'xshash asbob bo'lib, o'rtasida keng qismi uning yuqorisida hamda pastida, boshlang'ich va oxirgi o'lchov belgilar (A va B) bor. Suyuqlik, asbobning silliqilgan gorizontall keng yuzasidagi kapillyar teshigi (S) orqali tomchilab oqadi.

Stalogrametr ishlatilayotgan paytda u shtativga vertikal holatda mahkamlangan bo'ladi. Suyuqlik yuqoriligi (A) belgidan balandroqqacha so'rib chiqariladi. (bundan nay ichida havo pufakchalari qolmasligi shart). Shundan so'ng suyuqlik kapillyardan tomchilab oqa boshlaydi. Suyuqlik sathi ustki belgiga kelgandan boshlab boshlab tomchilar sanala boshlanadi, suyuqlik sathi pastki (B) belgiga kelganda sanash tugatiladi. Tajriba bir necha marta takrorlanadi va tomchilar sonining o'rtacha qiymati olinadi.



Kerakli asbob va reaktivlar: stalogrametr, qisqichli shativ, etil, pronil, butil spirtlari, distillangan suv.

Tajribaning bajarilishi: stalogrametr to'ldirilgan distillangan suv oqib tushganda necha tomchi hosil bo'lishi, so'ngra tekshirilayotgan suyuqlikning shuncha hajmi necha tomchi hosil qilishi yuqorida yozilgan tartibda aniqlanadi. Sirt taranglikni quyidagi formula yordamida hisoblab topish mumkin.

$$\delta = \frac{\delta_0 \cdot d \cdot n_0}{d_0 \cdot n}$$

δ , d , n , - tekshirilayotgan suyuqlikning sirt tarangligi, zichligi va tomchilar soni.

δ_0 , d_0 , n_0 - suvning sirt tarangligi, zichligi va tomchilar soni.

Olingan natijalarni 1-jadvalga yozing

1-jadval

Moddalar H ₂ O	Zichlik, g/sm ³ l	Sirt taranglik erg/sm ²
C ₂ H ₅ OH	0,7895	
C ₃ H ₇ OH	0,8035	
C ₄ H ₉ OH	0,8086	

2-tajriba. Havo pufagini surish usulida sirt taranglikni aniqlash.

Sirt taranglik qiymati faqat eritma tabiatiga emas, balki unda erigan moddaning konsentratsiyasiga ham bog'liq. Bu bog'lanishni Rebinder asbobi yordamida kuzatish qulay. Sirt taranglikni bu usulda o'lchash, tekshirilayotgan suyuqlikka uchi kapillyar, vertikal nayni botirib, shu paytda havo puflashga asoslangan.

Kapillyarning suyuqlikka botirilgan uchidan havo pufakchalarini chiqishi uchun qancha bosim P kerak bo'lishi o'lchanadi. Suyuqlikning sirt tarangligi qancha katta bo'lsa, havo pufakchasi chiqishi uchun shuncha ko'p bosim kerak bo'ladi. Shunday qilib

$$\delta = k \cdot P / \gamma$$

Bunda δ -eritmaning sirt tarangligi k -asbob uchun doimiy qiymat, uning qiymati kapillyar nayi radiusiga bog'liq.

Pufakcha chiqish paytidagi bosim monometr bilan o'lchanadi. k -ning qiymatini topish uchun, avval distillangan suvda pufakcha uzilib chiqishi uchun kerak bo'lgan bosim P_0 o'lchanadi va 3-jadvaldan suv uchun δ_0 -qiymati topilib,

ularning nisbatidan $k = \frac{\delta}{P_0}$ qiymatini hisoblashda foydalaniladi.

Asbob konstantasi hisoblangandan so'ng tekshirilayotgan 2-jadvaldagi eritmalar navbati bilan kapillyarli idishga solinib P ning qiymatlari aniqlanadi va (1) formula yordamida ularning sirt tarangligi nechaga tengligi hisoblanadi.

Kerakli asbob va reaktivlar: P.A.Rebinder asbobi, termometr, 0,5 M li CH₃COOH eritmasi, distillangan suv, byuretk, shativ, varonka, 6 ta 100 ml li kolbachalar.

Tajribaning bajarilishi. Rebinder asbobi (2-rasm) yonida o'simta nayi (4)

bo'lgan shisha idish (1) dan iborat, asbobga monometr (5) kovsharlangan. Idish (1) ning og'zi probka (3) bilan zich berkitiladi. Bu probkadan uchi kapillyar qilib cho'zilgan shisha nay (2) o'tkazilgan. Nay (4) ning egik uchi aspirator (6) og'zini zich berkitib turgan probka orqali o'tkaziladi.

Aspiratorga (6) suv to'latilib, uni tagiga kosacha (8) qo'yiladi. Tajriba boshlanishdan oldin monometrdagi suyuqlikning har ikki tomonidagi balandliklari o'zaro teng bo'lsin.

Idish (1) ning $\frac{1}{4}$ qismiga distillangan suv qo'yiladi, og'zi probka (3) bilan berkitiladi va probkadan o'tkazilgan nay (2) ning kapillyar uchi suvga sal botirib qo'yiladi. Shundan so'ng aspiratorning jumragi (7) sekin buraladi, bunda havo pufagi nay (2) ning kapillyar uchidan sanab bo'ladigan tezlikda chiqadigan bo'lishi lozim. Havo bir tekisda chiqa boshlagandan so'ng monometr har ikkala tomonidagi suyuqlik balandligining maksimal farqi kamida 3 marta o'lchanadi. Sath balandligining qiymati P_0 - bilan belgilanadi.

Jumrak (7) berkitiladi. Suvning shu tajriba o'tkazilgan temperaturadagi sirt tarangligi qiymati 3-jadvaldan olinadi va k -ning qiymati hisoblanadi.

Idish (1) dagi suv to'kib tashlanadi, idish va nay (2) har gal tekshiriluvchi suyuqlik bilan chayib tashlanadi. Idishga avval kichik so'ngra katta konsentrasiyalı eritmalar navbatlab quyiladi va ular uchun P ning qiymatlari [ular h ga teng] aniqlanadi va 2-jadvalga yoziladi.

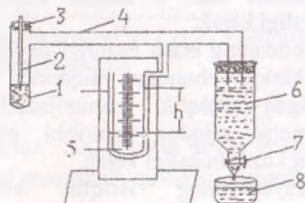
Tekshirilayotgan eritmalami tayyorlash uchun 0,5 mollyar konsentrasiyalı sirka kislota eritmasi va distillangan suv qo'yidagi nisbatlarda aralashtiriladi.

Kolbalar	1	2	3	4	5	6
CH ₃ COOH ml	2	4	8	12	16	20
H ₂ O, ml	18	16	12	8	4	-
Eritma kons. mol/l	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

2-jadval

Kolba raqami	Eritmaning kons. mol/l	Monometr bilan o'lchangan bosim, P				Sirt tarangligi erg/sm ²
		1	2	3	o'rtacha	
	Suv					
1	0,05					
2	0,1					
3	0,2					
4	0,3					
5	0,4					
6	0,5					

Ordinata o'qiga δ ning, absissa o'qiga sirka kislota konsentrasiyalarini qo'yib ular orasidagi grafik bog'lanishni tasvirlang.



2-rasm. Rebinder asbobi.

1-idish, 2-uchi kapillyar nay, 3-tiqin, 4-o'simta, 5-monometr, 6-aspirator, 7-jo'mrak, 8-kosacha

Suvning sirt tarangligi qiymatlari

3-jadval

Temperatura, °C	Sirt tarangligi, erg/sm ²
15	73,26
20	72,53
25	71,78
30	71,03

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Suyuqliklarda sirt taranglik qanday vujudga keladi?
2. Sirt taranglik qanday birliklarda ifodalanadi?
3. Sirt aktiv moddalarning sirt taranglikka qanaqa ta'siri mavjud?
4. Sirt taranglikni qanaqa usullar bilan aniqlash mumkin.

Laboratoriya ishi №2.2**Tuzlarning erish issiqligini aniqlash.**

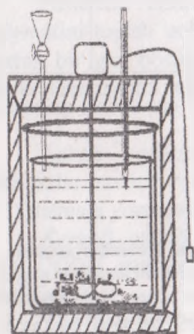
Tuzlar suvda eriganda issiqlik yutilishi yoki chiqarilishi mumkin. Jarayonlarning issiqlik effektini termo-kimyofani o'rganadi. Termo-kimyoning asosida akademik G.I.Gess tomonidan 1840-yilda ta'riflab berilgan, quyidagi qonun yotadi: Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti boshlang'ich va oxirgi moddalarning holatiga bog'liq bo'lib, boshlang'ich moddalarning oxirgi holatga qanaqa yo'l bilan kelganligiga bog'liq emas. Bu qonun yordamida amalda o'tkazilishi qiyin bo'lgan biror bosqichning issiqlik effektini hisoblash mumkin.

Masalan: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kristall gidratning hosil bo'lishi issiqligini aniqlashda avvalo suvsiz CuSO_4 so'ngra $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tuzining erish issiqliklarini aniqlab, ular orasidagi farq $Q = Q_{\text{CuSO}_4} - Q_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}$ qiymatidan foydalanamiz.

Tuzlar suvda erishi jarayonida:

1. Ularning kristall panjaralari buziladi, molekularlar ionlarga dissotsialanadi, bunda Q_1 -miqdor issiqlik yutiladi.
2. Hosil bo'lgan ionlar suv molekularlari bilan o'rab olinadi, ya'ni gidratlanadi, bunda Q_2 -miqdor issiqlik ajralib chiqadi.

Tuzlarning erish issiqligi ikkala jarayonlarning effektlari yig'indisiga teng, ya'ni $Q_{\text{erish}} = Q_1 + Q_2$



Mustahkam kristall panjaraga ega va ionlari kuchsiz gidratlanuvchi modda erishida issiqlik yutiladi. Kuchsiz kristall panjaraga ega va ionlari kuchli gidratlanuvchi moddalar eriganda issiqlik ajralib chiqadi. Natijaning to'g'ri bo'lishi uchun eritilayotgan moddabilan erituvchi molekularlari soni 1 molga: (200-400) moldan kam bo'lmasligi kerak.

Moddaning erish issiqligi deyilganda 1 mol modda erituvchining shunday miqdorida eritilganda ajralib chiqadigan issiqlik tushuniladiki, o'sha eritmaga qo'shimcha miqdor erituvchi qo'shilganda issiqlik ajralishi kuzatilmasligi kerak.

Jarayonlarning issiqlik effektlari o'lchashda

termometr va kalorimetr asbobidan foydalaniladi. Ishlatiladigan termometrni aniqlik darajasi 0,02-0,01 atrofida bo'lishi shart. Biz eng sodd kalorimetrdan foydalanamiz. Kalorimetr katta va kichik ikkita shisha stakanlardan iborat, kichik stakan kattasi ichida qo'yilgan yog'och pukkakli taxtacha ustida joylashtiriladi. Stakanlar devorlari bir-biriga tegmasligi kerak. Ichki stakanga termometr va aralashtirgich tushirilgan bo'ladi. Erish issiqligini aniqlashda kalorimetr asbobi bilan uni o'rab olgan muhit o'rtasidagi, erish jarayonidagi temperatura qiymatining o'zgarishini kuzatib borish kerak.

Kalorimetrdan tuz erishi paytida ajralgan yoki yutilgan issiqlik miqdori stakan, aralashtirgich, termometr, suv va tuzlardan olinadi yoki aksincha ularga beriladi. Shuning uchun ularning issiqlik sig'irlarini va og'irliklarini (grammda) hisobga olish kerak.

Kerakli asbob va reaktivlar. Kalorimetr, termometr (aniqligi 0,02 °C), o'lchov silindri (500 ml), byuretk, soat oynasi, tarozi va uning toshlari.

Tuzlar: NaCl, NH₄Cl, NaNO₃, KNO₃, NH₄NO₃.

Ishning bajarilishi:

1. Kalorimetr ichki stakanini aralashtirgich bilan texnokimyoviy tarozida o'lchanadi ($m_1 - gr$).

2. Ichki stakanga 500 ml distillangan suv solib, uni katta stakan ichida joylashtiriladi $m_2 = 500gr$.

3. Kalorimetrdagi suvga faqat simobli sharchasi V_{ml} botadigan qilib termometrni shtativ lapkasi yordamida ilib qo'yiladi.

4. Termometr suvga tushirilgan paytdan boshlab, suv temperaturasi har bir minutda o'zgarishi kuzatiladi va yozib boriladi. Kuzatish temperatura qiymati keyingi 5 minut ichida o'zgarmasdan qolguncha davom ettiriladi. (t_1).

5. Oldindan tortib olingan 10 gramm tuz (m_3) kalorimetrdagi suvda eritiladi, aralashtirgich bilan yaxshilab aralashtiriladi va temperaturaning o'zgarishi kuzatiladi. Kuzatish 4-5 minut davomida temperatura o'zgarmay qolguncha davom ettiriladi. (t_2).

6. $t_2 - t_1 = \Delta t$ aniqlangach tuzning erish issiqligi $[q]$ ni hisoblab topish mumkin.

Kuzatilganlarni yozish tartibi va erish issiqligini hisoblash.

Vaqt davomida temperaturaning o'zgarishiga ko'ra quyidagi jadval to'ldiriladi.

Vaqt, minut							
Temperatura, °C							

1 mol tuz eriganda ajraladigan yoki yutiladigan issiqlik (Q) miqdori quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Q = \frac{M \cdot q}{10};$$

q - 10 gramm tuz 500 gramm suvda eriganda ajraladigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori. Uni aniqlashda quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$q = (m_1 c_1 - m_2 c_2 - VC_3 - m_3 c_4) \cdot \Delta t$$

m_1 – stakan bilan aralashtirgich massasi, gramm

c_1 – shishaning solishtirma issiqlik sig'imi – 0,20.

m_2 – erituvchi massasi – 500 gramm.

c_2 – erituvchi (suv) ning solishtirma issiqlik sig'imi – 1.

V – termometarning simobli sharchasining hajmi, ml (byuretkadagi suyuqlikka termometarning simobli sharchasini botirib, uni hajmi necha ml ekanligini aniqlanadi).

c_3 – termometarning simobli qismining solishtirma issiqlik sig'imi – 0,46

m_3 – tuzning og'irligi -10 gramm.

c_4 – eritilgan tuzning issiqlik sig'imi (jadvalda).

Tuzlar	Issiqlik sig'imi, C_4
NaCl	0,978
NH ₄ Cl	0,982
NaNO ₃	0,975
KNO ₃	0,976
NH ₄ NO ₃	0,972

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Termodinamikaning birinchi qonuni qanday tariflanadi?
2. Ichki energiya 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 №2.3

Vodorod ionlarining konsentrasiyasini aniqlash.

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

$$K = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]} \quad (1)$$

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

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

(1) formuladan foydalanib,

$$K = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{55,56} \text{ yoki}$$

$$55,56 \cdot K = [H^+] [OH^-]$$

ni hosil qilamiz. Suv uchun $K = 1,8 \cdot 10^{-16}$ ga teng (25°C temperaturada). K ning qiymatini formulaga qo'yib

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

ekanligini bilib olinadi. Toza suvda va neytral eritmalarida

$$[H^+] = [OH^-] = \sqrt{1 \cdot 10^{-14}} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ bo'ladi.}$$

Vodorod ionlarining konsentrasiyasi kislotali eritmalarida $1 \cdot 10^{-7}$ dan ko'p, ishqoriy eritmalarida $1 \cdot 10^{-7}$ dan kam bo'ladi.

Masalan, kislotali 0,01 N eritmasida, agar $\alpha \approx 1$ bo'lsa, $[H^+] = 10^{-2}$ bo'ladi, $[OH^-]$ miqdori esa:

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \text{ yoki } [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ bo'ladi.}$$

Vodorod ionlari konsentrasiyasining qiymati manfiy ko'rsatkichli son bilan ifodalanadi, shu sababli bu qiymat o'rinda vodorod ko'rsatkichidan foydalanish ancha qulay, uni pH (*peash*) bilan belgilanadi, qiymati esa vodorod konsentrasiyasining unlik logarifmasini manfiy qiymatiga teng - $\lg[H^+] = pH$.

Agar $[H^+] = 10^{-4}$ bo'lsa $pH = -\lg[H^+] = -\lg 10^{-4} = 4$ teng.

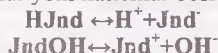
Shunday qilib, pH kichik sonlar bilan ifodalanadi, bu hisoblashlarni osonlashtiradi.

Vodorod ionlarining konsentrasiyasini topishda qo'llaniladigan kolorimetrik ya'ni indikator qo'llashga asoslanilgan usul bilan tanishib chiqamiz.

1-tajriba. Indikatorlar yordamida bufer eritma pH ni o'lchash.

Bu usul vodorod ionlarining konsentrasiyasi har xil bo'lganda turli indikatorlarning rangli o'zgarishi xususiyatiga asoslangan.

Indikatorlar kuchsiz kislotalar yoki kuchsiz asoslar deb qaralishi mumkin. Indikatorlarning dissotsilanmagan molekullari va ularning dissotsilanishi natijasida hosil bo'ladigan anionlar yoki kationlar boshqacha rangda bo'ladi:



Kislotali muhitdagi eritmada, ya'ni vodorod ionlarining konsentrasiyasi katta bo'lgan eritmada rangli anionlar juda oz bo'ladi. Shunday qilib eritma $HInd$ molekullar rangiga kiradi.

Ishqoriy eritmada $[OH^-]$ gidroksil ionlari konsentrasiyasi katta bo'ladi. Eritmada indikator asosan $IndOH$ molekullari holda bo'ladi va eritma o'sha rangga bo'yaladi.

pH ni o'lchashda qo'llaniladigan kolorimetrik usul indikatorlar sifatida nitrofenol qatoriga kiradigan ba'zi organik birikmalardan foydalanishga asoslangan. Bu birikmalar barqarorligi jihatidan boshqa birikmalardan farq qiladi. Bu usulda turli rang hosil qilish uchun faqat birgina soda eritmasi olinadi va unga indikatorlardan turli miqdorda qo'shib, eritma turli rangga kiritiladi.

Eritmalarning tarkibi quyidagicha bo'lishi kerak:

m-nitrofenol 0,300 g 1000 ml distillangan suvda

p-nitrofenol 0,100 g 1000 ml distillangan suvda

3,5-dinitrofenol 0,100 g 2000 ml distillangan suvda

2,6-dinitrofenol 0,100 g 4000 ml distillangan suvda.

Bu eritmalar probirkalarga jadvalda ko'rsatilgan miqdorda har qaysi probirkaga sodaning 0,1 N eritmasidan qo'shib, probirkadagi eritmaning hajmi 7 ml ga yetkaziladi. Shundan so'ng probirka og'zi kavsharlanadi va pH qiymati yozilgan qog'oz probirka sirtiga yopishtirib qo'yiladi. III qatorda №9 probirka qo'yilmaydi, chunki undagi eritmaning rangi sezilmaydi. Probirkalar qopqoqli qutichaga to'rt qatorda terib qo'yiladi (Mixaelis priboriga qarang)

	Probirkalar raqami								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I-qator m-nitrofenol uchun									
Indikator eritmasi, ml	5,2	4,2	3,0	2,3	1,5	1,0	0,56	0,43	0,27
pH ning qiymati	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8
II-qator p-nitrofenod uchun									
Indikator eritmasi, ml	4,05	3,0	2,0	1,4	0,94	0,63	0,40	0,25	0,16
pH ning qiymati	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4
III-qator 3,5-dinitrofenol uchun									
Indikator eritmasi, ml	6,6	5,5	4,5	3,4	2,4	1,65	1,1	0,51	-
pH ning qiymati	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	-
IV-qator 2,6-dinitrofenol uchun									
Indikator eritmasi, ml	6,7	5,7	4,6	3,4	2,5	1,74	1,20	0,72	0,74
pH ning qiymati	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,20	3,0	2,8

pH ni kolorimetrik usulda o'lchash uchun ishlatiladigan asbobda quyidagi reaktivlar eritmaları va idishlar bo'ladi:

1. Yuqorida nomlari ko'rsatilgan indikatorlar eritmaları solingan to'rtta shisha idish;

2. Bir rangdan boshqa rangga o'tish oralig'i pH = 3,0-8,0 bo'lgan universal indikator eritmasi.

3. Kalibrlangan oltita probirka.

4. Probirkalarga solib og'zi kavsharlangan va qutida to'rt qator qilib terib qo'yilgan eritmalar (solishtirish uchun).

5. Uchta chinni idish.

6. Komparator, unda 6-ta probirka joylashadi (sut va ko'k rangli oynasi bilan).

7. Rangli tablitsa.

Bu usul pH ni 0,1 gacha aniqlik bilan o'lchashga imkon beradi, chunki har qaysi qatorda yonma-yon turgan etalonlar orasidagi farq 0,2 ga teng. pH ni o'lchash uchun eritmaga asosiy indikatorlarning biridan ma'lum miqdor qo'shish natijasida paydo bo'lgan eritma rangini shu indikator qatorida turgan etalonlar rangi bilan solishtirish kerak.

Kerakli reaktiv va idishlar: Mixaelis asbobi, aniqligi 0,1 ml bo'lgan 3-ta 10 ml li pipetka, 1 ml li 4-ta pipetka. Shtativ probirkalari bilan, 0,1 N CH_3COOH , 0,1 N CH_3COONa eritmaları, sig'imi 100 ml bo'lgan konussimon kolba.

pH ni aniqlash tartibi.

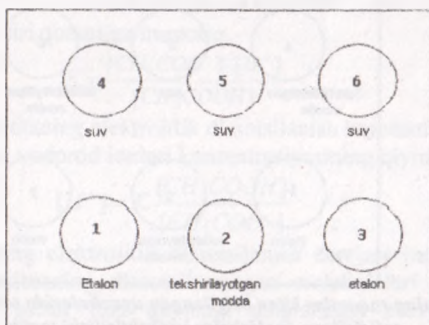
Tekshirilishi (№ I-IV eritmalaridan) lozim bo'lgan eritmadan 3-5 ml olinib, asbobdagi chinni idishlardan biriga qo'yiladi va universal indikatoridan 3-5 tomchi qo'shiladi. Tekshirilayotgan eritma quyidagicha tayyorlanadi.

Reaktivlarning 0,1 n. eritmaları	Kolbachalarning nomerlari			
	I	II	III	IV
CH ₃ COOH, ml	16	12	8	4
CH ₃ COONa, ml	4	8	12	16

Chinni idishdagi eritma rangini universal indikatorning rangli jadvalda ko'rsatilgan rangi bilan solishtirib, pH ning izlanayotgan qiymati 0,5 gacha aniqlik bilan topiladi.

pH ning universal indikator yordamida topilgan qiymatiga qarab nitrofenolning etalon eritmasidan mos keluvchi probirka topib olinadi. Shundan so'ng tekshirilayotgan eritmadan probirkaga 6 ml solinadi va mos kelgan nitrofenol eritmasidan 1 ml qo'shiladi.

Agar tekshirilayotgan eritmaga 3,5-dinitrofenol eritmasidan solingan bo'lsa, uning rangi, 3,5-dinitrofenol qatoridagi etalonlar bilan komparatorda solishtiriladi (1 – rasmga qarang).



1-rasm. Komparatorning raqamlar bilan belgilangan uyachalariga eritmalar to'ldirilgan probirkalar joylashtirilishi tartibi

Bunda ikki hol ro'y berishi mumkin:

A) tekshirilayotgan eritmaning rangi etalon rangiga to'g'ri keladi, demak eritma bilan etalonning pH qiymatlari bir-biriga teng.

B) eritmaning rangi bir etalon rangidan ochroq, ammo qo'shni etalon rangidan to'qroq, demak eritmaning pH qiymati etalonlar pH ning o'rtacha arifmetik qiymatiga teng. Masalan, tekshirilayotgan eritmaga 3,5-dinitrofenolning eritmasidan qo'shish natijasida hosil qilingan rang (dinitrofenol qatoridagi) pH=5,0 ga to'g'ri keladigan etalondan ochroq, lekin pH = 4,8 ga to'g'ri keladigan etalondan to'qroq. U vaqtda

$$pH = \frac{5,0 - 4,8}{2} = 4,9 \text{ bo'ladi.}$$

Aniqlangan qiymatlar quyidagi tartibda yoziladi.

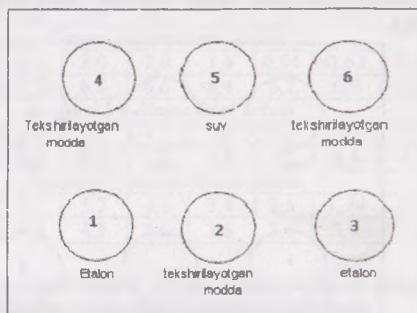
	Kolbachalarning raqamlari			
	I	II	III	IV
pH ning aniqlangan qiymati				
pH ning hisoblab topilgan qiymati				

2-tajriba. 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

Bu holda indikatorning tekshirilishi lozim bo'lgan eritmadagi rangi bilan talon eritmalar rangini solishtirish uchun etalon eritmalar orqasiga, yorug'lik nuri o'tadigan yo'lga suvli so'rimdan probirkada (indikatorsiz) qo'yiladi, bu suyuqlik yorug'lik filtri rolini o'ynaydi. Ana shunday qilinganda etalonlar va suvli so'rim orqali o'tayotgan yorug'lik nuriga zarrachalar ta'siri bir xil bo'ladi.

Aniqlangan pH ning qiymatini yozib qo'ying.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

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

Laboratoriya ishi №2.4

Bufer sistemalar.

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.

Bufer eritmalarning ta'sirini sirka kislota va natriy atsetatdan iborat bufer aralashma misolida ko'rib chiqamiz.



Massalar ta'siri qonuniga muvofiq

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad (1)$$

Bunda K – kislotaning elektrolitik dissotsilanish konstantasi.

Bu formuladan vodorod ionlari konsentratsiyasining qiymatini topamiz.

$$[\text{H}^+] = K \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad (2)$$

Sirka kislotaning elektrolitik dissotsilanish darajasi juda kichik bo'lganligi uchun eritmada kislotaning dissotsilanmagan molekularlari ko'p bo'ladi. Suvda eritilganda natriy asetat tuzi quyidagi tenglamaga muvofiq to'liq ionlarga parchalanadi.



Agar bu tuz sirka kislotaning suvdagi eritmasiga qo'shiladigan bo'lsa, kislotaning elektrolitik dissotsilanish darajasi shu qadar kamayib ketadiki bunda kislotaning dissotsilanmagan molekularlari konsentratsiyasi shu kislotaning odatda analitik kimyo usullari yordamida topiladigan konsentratsiyaga qariyb teng bo'lib qoladi.

Tenglama (2) da $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ ning qiymati o'rniga to'g'ridan – to'g'ri (kislota) so'zini yozib qo'yish mumkin. Xuddi shuningdek $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ ionlari konsentratsiyasiga teng bo'lib qoladi, chunki $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ ionlari amalda faqat natriy atsetat CH_3COONa eritmada elektrolitik dissotsilanishi natijasida vujudga keladi. Formula (2) dagi $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ va $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ o'rniga tegishli qiymatlar qo'yilib:

$$[\text{H}^+] = K \cdot \frac{[\text{kislota}]}{[\text{tuz}]} \quad (3)$$

hosil qilinadi.

K – kislotaning elektrolitik dissotsilanish konstantasi berilgan sharoitda doimiy qiymat. Shu sababli vodorod ionlari konsentratsiyasining tuz

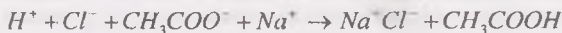
konsentratsiyasi nisbatiga teng bo'ladi. Xuddi shunday mulohaza yuritib, kuchsiz asos va uning kuchli kislota bilan hosil qilgan tuzi aralashmasidan iborat bufer eritma uchun quyidagicha tenglama chiqarilsa bo'ladi.

$$[OH^-] = K \cdot \frac{[asos]}{[tuz]}$$

Bufer eritmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi kislota bilan tuzning absolyut konsentratsiyasining mutlaqo qiymatiga bog'liq emas, balki shu qiymatlarining nisbatiga bog'liq ekanligi (3) tenglamadan ko'rinib turibdi. Shuning uchun bufer eritmalar suyultirilganda vodorod ionlarining konsentratsiyasi amalda o'zgarmaydi.

Bufer aralashma vodorod ionlarining konsentratsiyasi ko'payishi yoki kamayishiga to'sqinlik qiladi, shu jihatdan olinganda bufer aralashmalar o'z tarkibida faqat kislota (yoki faqat asos) saqlaydigan eritmalaridan farq qiladi.

Darhaqiqat, agar sirka kislota bilan natriy atsetatdan iborat aralashmaga xlorid kislota qo'shilsa natriy atsetat bilan almashinishi reaksiyasiga kirishadi va natriy xlorid hosil qilib, kuchsiz sirka kislotani ajratib chiqaradi:



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.

1-tajriba. pH ning bufer sistemalar tarkibiga va suyultirilishiga bog'liqligi.

Kerakli reaktiv va idishlar. 0,1 N CH_3COOH va 0,1 N CH_3COONa

Universal indikator, distillangan suv, shtativ probirkalari bilan, 10 ml li pipetka.

Kislota va tuz nisbatlari har xil bo'lgan uchta atsetat bufer eritmaları tayyorlang. Buning uchun uchta toza probirka olinadi.

1-probirka: 9 ml 0,1 N CH_3COOH va 1 ml 0,1 N CH_3COONa quyiladi.

2-probirka: 5 ml 0,1 N CH_3COOH va 5 ml 0,1 N CH_3COONa quyiladi.

3-probirka: 1 ml 0,1 N CH_3COOH va 9 ml 0,1 N CH_3COONa quyiladi.

Aralashtirilgandan keyin eritmalarining har biridan pipetka bilan 1 ml dan olinadi va ikkinchi qator uchta (1^l, 2^l, 3^l) probirkaga quyiladi. Keyin ularga 8 ml dan distillangan suv quyiladi. Shunda ikkinchi qator bufer eritmalar birinchi tayyorlangan eritmalarga nisbatan 9 marta suyultirildi. Shunday tarzda tayyorlangan hajmlari ham bir xil (9 ml) bo'lgan oltita probirkalardagi bufer

eritmaga universal indikator eritmasidan 5 tomchidan qo'shib aralashtiriladi va birinchi qatordagi (1, 2, 3) probirkalarning (1¹, 2¹, 3¹ bilan) o'zaro solishtiriladi. Bufer eritma pH ning tuz va kislota nisbatiga bog'liqligi haqida qanday xulosaga kelish mumkin.

Shu eritmalarining pH – qiymatini

$$pH = pK + \lg \frac{[tuz]}{[kislota]}; K_{CH_3COOH} = 1,85 \cdot 10^{-5}$$

tenglama yordamida hisoblab xulosangizni isbotlab bering. Bu tenglamadagi pK – sirka kislotaning ionlanish konstantasining teskari ishora bilan olingan logarifmasi.

Probirklar 1 va 1¹; 2 va 2¹; 3 va 3¹ ranglarini solishtiring va suyultirishning bufer eritmalarining pH qiymatiga ta'siri haqida xulosa chiqaring.

2-tajriba. Bufer sistemaga kuchli kislota va kuchli ishqorlarning ta'siri.

Kerakli reaktiv va idishlar.

1. 0,1 N CH₃COOH, 0,1 N CH₃COONa, 0,9% li NaCl. 0,01 N va 0,1 N HCl, 0,1N NaOH, universal indikator-eritmaları.

2. Shtativ probirkalari bilan.

3. 6 ta 10 ml li pipetka.

Ikkita probirkaga 4 ml dan 0,1 N sirka kislota va 6 ml dan 0,1 N natriy atsetat eritmalaridan soling. Xuddi shunday ikki probirkaga 10 ml fiziologik eritmadan (0,9% li NaCl) solinadi. Bu to'rt probirkaning har biriga 5 tomchidan universal indikator eritmasi qo'shiladi va aralashtiriladi. Fiziologik eritmasi bo'lgan probirkalarga ularning rangi bufer rangi bilan bir xil bo'lguncha 0,01 N xlorid kislota tomiziladi. Bufer eritma solingan va fiziologik eritmasi bo'lgan probirkalardan bittadan olib ularga 5 tomchidan 0,1 N xlorid kislota qo'shing, qolgan ikki bufer va fiziologik eritma solingan probirkalarga 5 tomchidan 0,1N ishqor qo'shing.

Probirkalardagi suyuqliklar ranglarining o'zgarishiga asosanib, kuchli kislota va ishqorlarning bufer eritma pH qiymatiga ta'siri haqida xulosa chiqaring.

3-tajriba. Bufer sig'imining suyultirishga bog'liqligi.

Kerakli reaktiv va idishlar.

1. 0,1 N CH₃COOH, 0,1 N CH₃COONa, metiloranj, 0,1 N NaOH eritmaları, distillangan suv.

2. Shtativ probirkalari bilan, 4 ta 10 ml li pipetka.

Probirkada 9 ml 0,1 N. CH₃COOH eritmasidan va 1 ml 0,1 N. CH₃COONa eritmasidan aralashtiriladi. Tayyorlangan bufer eritmadan 1 ml ni boshqa probirkaga olib, unga 8 ml distillangan suv qo'shib suyultiriladi. Har ikki probirkaga ikki tomchidan metiloranj qo'shib aralashtiriladi. So'ngra ikkala probirkaga barobar miqdorda 0,1 N ishqor eritmasidan. 3-5 tomchi tomiziladi. Eritmalar ranglarining o'zgarishiga asosanib suyultirishning bufer sig'imiga ta'siri haqida xulosa chiqaring.

4-tajriba. Bufer eritmalar tayyorlash.

Kerakli reaktiv va idishlar.

1.0,1 N CH_3COOH , 0,1 N CH_3COONa , universal indikator eritmaları.

2. Shtativ probirkalari bilan, 2 ta 10 ml li pipetka.

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

	Probirka raqami						
	1	2	3	4	5	6	7
Kislota miqdori, ml	9,8	9	8	5	3	1,5	0,2
Tuz miqdori, ml	0,2	1,0	2	5	7	8,5	9,8
pH ning rangli jadval yordamida aniqlangan qiymati.							
pH ning hisoblangan qiymati.							

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

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

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

$$K = 1,85 \cdot 10^{-5} [\text{CH}_3\text{COOH uchun}]$$

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Bufer eritmalar deb qanaqa eritmalarga 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 №2.5

Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish.

1-tajriba. Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligi

Asboblari: shtativ, probirkalari bilan, 5, 10 va 15 ml li pipetkalar

Reaktivlar: 1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va 1:5 suyultirilgan H_2SO_4 eritmaları, Zn metalli bo'lakchasi, H_2O (distillangan)

Ishning mazmuni: Uchta probirkaga $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasidan quyig: birinchisiga 15ml, ikkinchisiga 10 ml, uchinchisiga 5 ml. Ikkinchi probirkaga 5 ml, uchinchisiga 10 ml suv quyig. Uchta boshqa probirkaga 1:5 suyultirilgan sulfat kislotadan 5 ml dan quyig. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ li har qaysi probirkaga boshqa probirkadagi H_2SO_4 eritmasidan 5 ml dan quyib chayqating. Kislota quyilgandan keyin necha sekundda loyqalanish hosil bo'lganini kuzating, ma'lumotni jadvalda yozing.

Probirka raqami	Na ₂ S ₂ O ₃ 1N eritmasi, ml	H ₂ O, ml	H ₂ SO ₄ 1:5 suyultirilgan eritmasi	t – loyqa hosil bo'lish uchun sarflangan vaqt 100/t ko'rinishda	
1	15	0	5		
2	10	5	5		
3	5	10	5		

Reaksiya uchun sarflangan vaqtning 100/t ko'rinishida ordinata o'qiga, eritmaning konsentratsiyasi C ni absissa o'qiga qo'yib, olingan natijalarni grafik usulda ifodalang.

Reaksiya tenglamasi qisqartirilgan ionli holda quyidagicha bo'ladi:



Tajriba natijalariga asosanib, reaksiya tezligining konsentratsiyaga bog'liqligi haqida xulosa chiqaring.

2. Ikki probirka olib, har biriga 2 donadan (bir xil kattalikda) rux bo'lagidan soling. Birinchi probirkaga 5 ml (1:5) sulfat kislota, ikkinchi probirkaga esa 5 ml (1:10) suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan bir vaqtda quyung. Qaysi probirkada reaksiya tez-roq amalga oshishini aniqlang va sababini tushuntiring.

2- tajriba. Reaksiya tezligining qattiq moddaning maydalanganligiga bog'liqligi

Asboblari: shtativ probirkalari bilan

Reaktivlar: Bo'r bo'lakchasi va bo'r kukuni, 2 N CH₃COOH, 5% li CuSO₄, 2 N HCl, rux bo'lakchalari va temir qirindisi

1. Ikki probirka olib, birinchi probirkaga 1 g bo'r bo'lagini ezmasdan, ikkinchi probirkaga esa 1 g bo'rni hovonchada ezib kukun holiga keltirib, soling. Ikkala probirkaga bir xil miqdorda 2 N sirka kislota eritmasidan quyung. Ikkinchi probirkada ko'pik hosil bo'lib, probirka tashqarisiga to'kilishining sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

2. Ikki probirka olib, birinchi probirkaga 1 dona temir bo'lagi, ikkinchisiga temir qipig'i solib, har bir probirkaga 1-2 ml dan mis (II)- sulfat eritmasidan quyung. Ikkinchi probirkada eritma rangi tez o'zgarishining sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

3. Ikki probirka olib, birinchi probirkaga 1- 2 ml 2N xlorid kislota, ikkinchi probirkaga esa 1-2 ml 2N sirka kislota eritmasidan quyung. Ularning har biriga 1 dona-dan rux bo'lagidan soling.

Probirkalarda vodorod ajralib chiqishi bir xil emasligiga ishonch hosil qiling. Sababini tushuntiring va har bir reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Kimyoviy reaksiya tezligining o'zaro ta'sirlashuvchi moddaning tabiatiga bog'liqligi

Asboblari: shtativ probirkalari bilan

Reaktivlar: 2 N BaCl₂, 2 N H₂SO₄ eritmasi, Zn metali

Isning mazmuni: 1. Probirkaga bariy xloridning 2 N eritmasidan 1-2 ml quyung. Ustiga sulfat kislota 2 N eritmasidan 2 ml qo'shing. Bir zumda oq cho'kma tushishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

Probirkaga 1 dona rux bo'lagidan solib, ustiga 2 N sulfat kislota eritmasidan 2-3

m quying. Vodorod ajralib chiqishini kuzating. Vodorod ajralib chiqishi uzoq davom etishiga ishonch hosil qiling. 1-chi va 2-chi tajribalar uchun olingan moddalarni reaksiya tezligiga ta'siri haqida xulosa chiqaring.

4- tajriba. Reaksiya tezligiga temperaturaning ta'siri

Asboblari: shtativ probirkalari bilan, spirt lampasi, suv hammomi

Reaktivlar: KMnO_4 , 1:20 suyultirilgan H_2SO_4 , 0,5 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 1:3 suyultirilgan HNO_3 eritmalari, CuO

Ishning mazmuni:

1. Ikkita probirka olib, ularga bir xil miqdorda kaliy permanganat KMnO_4 kristalidan soling. Birinchi probirkani past alangada, ikkinchi probirkani esa yuqori alangada qizdiring. Ikkinchi probirkada kaliy permanganatning parchalanish tezligini kuzating. Uchi cho'g' bo'lib turgan cho'pni probirka og'ziga tuting. Uning ravshan yonishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

2. Ikkita probirka olib, ularning har ikkalasiga 1:20 nisbatda suyultirilgan sulfat kislotasi eritmasidan 10 ml dan quying. Birinchi probirkani suv hammomida qizdiring. Ikkinchisini esa qizdirmang. Ikkala probirkaga 10 ml dan 0,5 N natriy tiosulfat eritmasidan bir vaqtda quying. Reaksiya boshlanishini (oltingugurt loyqalanib cho'ka boshlaydi) soatga qarab belgilang. Birinchi probirkada loyqalanish tez boshlanganligining sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

3. Ikkita probirka olib, har biriga 0,5 gr dan mis (II) oksid soling. Ikkala probirkaga nitrat kislotaning (1 : 3) suyultirilgan eritmasidan 2 ml dan quying. Birinchi probirkani qizdiring, ikkinchisini qizdirmang. Qizdirilgan probirkada eritma rangini tez o'zgarishining sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

5- tajriba. Kimyoviy reaksiya tezligiga katalizator ta'siri

Asboblari: shtativ probirkalari bilan

Reaktivlar: 3% li H_2O_2 eritmasi, MnO_2 , PbO_2

Ishning mazmuni: Ikkita probirka olib, ularning har biriga 5 ml dan 3% li vodorod peroksid H_2O_2 eritmasidan quying. Ikkala probirkalar og'ziga uchi cho'g' bo'lib turgan cho'pni tushiring. Cho'pning yonmasligini kuzating. Probirkalardan biriga ozgina marganes (IV) oksid MnO_2 kukunidan soling. Gaz ajralishini kuzating. Ikkala probirkalar og'ziga uchi cho'g' bo'lib turgan cho'pni tuting. Marganes (IV) oksid solingan probirkada cho'pning yonishini kuzating. Sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing. Yuqoridagi tajribani qo'rg'oshin (IV) oksid PbO_2 bilan ham takrorlang. Qanday o'zgarish bo'ldi? Xulosa chiqaring.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Kimyoviy reaksiya tezligi deb nimaga aytiladi?
2. Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarni sanab ularni izohlang.
3. Katalizatorning biologik jarayonlardagi rolini tushuntiring?

Laboratoriya ishi №2.6

Adsorbsiya

Har qanday modda sirtida erkin energiya mavjud bo'ladi. Ana shu energiyani sarflash bilan boradigan jarayonlar o'z-o'zicha boradi. Ikki modda chegara sirtlarida sodir bo'ladigan yutilish (adsorbsiya) bunga misol bo'ladi. Sirtida modda to'planadigan modda adsorbent, yutiladigan modda adsorbktiv deyiladi. Adsorbsiya qaytar jarayon, unga teskari desorbsiya ham mavjud.

Adsorbsiya yutuvchi va yutiluvchi moddalarning tabiatiga, temperatura va konsentratsiyaga bog'liq. Adsorbsiya bilan konsentratsiya orasidagi bog'lanishni Freyndlixning empirik formulasida ifodalash mumkin.

$$\frac{x}{m} = k \cdot c^n$$

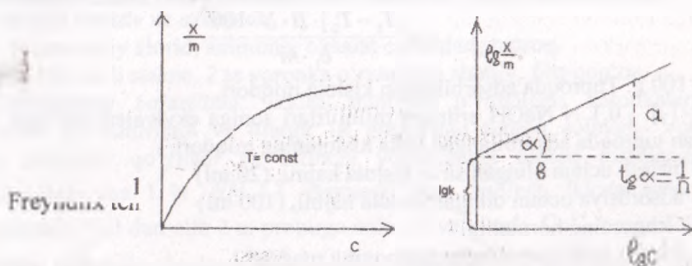
x – adsorbsiyalangan modda miqdori, gr. yoki mollarda

m – adsorbent massasi, gr.

c – adsorbktivning muvozanatdagi konsentratsiyasi

k, n – o'zgarmas qiymatlar.

Agar $\frac{x}{m}$ ning C bog'liqligini grafik usulda tasvirlasak, adsorbsiya izotermasini hosil qilamiz.



va $\lg \frac{x}{m}$ ning $\lg C$ ga bog'liqligi to'g'ri chiziqdan iboratligi 2-rasmdan ko'rinadi.

Bu grafik bog'lanish k va n qiymatlarning nechaga tengligini ko'rsatadi.

1-tajriba. Sirka kislotaning tuproqda adsorbilanishi.

Kerakli reaktiv va jihozlar:

1. Sirka kislotaning 0,2; 0,1; 0,05; 0,025 N, fenolftalein, 0,1 N NaOH eritmaları; tuproq.

1. 250 ml sig'imli 12 ta konussimon kolba 20 ml li o'lchov silindri, 4 ta voronka, byuretka.

Ishning bajarilish tartibi:

12 kolba olib ular 1 dan 12 gacha raqamlanadi. 1-4 kolbalarda 200 ml dan sirka kislotaning 0,025 N, 0,05 N, 0,1 N, 0,2 N konsentratsiyali eritmaları solinadi. 1-4 kolbalardagi eritmalaridan 100 ml dan olib mos ravishda 5-8 kolbalarga solinadi (ya'ni 1 kolbadan 5 kolbaga, 2 kolbadan 6 kolbaga va h.k.).

texnokimyoviy tarozida 10 grammdan tuproq o'lchab olinadi va ular 5-8 kolbalaridagi sirka kislota bilan aralashtiriladi. Aralashma 30 minut davomida chayqatiladi. So'ngra 5-8 kolbalaridagi eritmalar 9-12 kolbalarga (ya'ni 5 kolbadagi eritma 9 kolbaga, 6 kolbadagi eritma 10 kolbaga va h.k.) filtrlanadi. Demak, 1-4 kolbalarda dastlabki, 9-12 kolbalarda adsorbsion muvozanatdagi eritmalar bo'ladi. Ana shu kolbalaridagi eritmalar 20 ml dan olib unga 1-2 tomchi fenolftalein qo'shib 0,1 N NaOH eritmasi yordamida titrlanadi va olingan natijalar jadvalga yoziladi.

Kislotaning konsentratsiyasi	20 ml CH ₃ COOH eritmasini titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1 N NaOH eritmasi									
	Kolba №	Dastlabki eritma				Kolba №	Muvozanat konsentratsiyasi			
		I	II	III	O'rtacha titr T ₁		I	II	III	O'rtacha titr T ₁
0,025 N	1					9				
0,05 N	2					10				
0,1 N	3					11				
0,2 N	4					12				

Adsorbilangan sirka kislota miqdori 100 gr tuproqda yutilgan kislotaning milliekvivalentlar soni bilan ifodalanadi va quyidagi tenglama bilan aniqlanadi.

$$x = \frac{[T_1 - T_2] \cdot B \cdot N \cdot 100}{b_1 \cdot m}$$

x - 100 g. Tuproqda adsorbilangan kislota miqdori.

$[T_1 - T_2]$ - 0,1 N NaOH eritmasi millilitrlari soniga ekvivalent bo'lgan 20 ml eritmada tuproqda adsorbilangan sirka kislotaning miqdori.

b_1 - titrlash uchun olingan sirka kislota hajmi, (20 ml)

B - adsorbsiya uchun olingan kislota hajmi, (100 ml)

N - ishqorning normalligi

m - har bir kolbaga solingan tuproqning massasi.

100 raqam adsorbilangan kislota miqdorini 100 grammga qayta hisoblash uchun ishlatiladigan son.

Berilgan qiymatlarni formulaga qo'yib quyidagini yozish mumkin.

$$X = 5[T_1 - T_2]$$

Kislotaning muvozanat konsentratsiyasi 1 litr eritmaga bo'lgan milliekvivalent soni bilan o'lchanadi va u quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$C = \frac{T_2 \cdot 1000 \cdot N}{b_1}$$

$$b_1 = 20 \text{ ml}$$

$$N = 0,1 \text{ N}$$

$$C = 5 \cdot T_2$$

Tajriba natijalari jadvalga yoziladi:

Kislota konsentratsiyasi	X	C
0,25 N		
0,05 N		
0,1 N		
0,2 N		

Tajribada topilgan qiymatlarga asoslanib millimetrli qog'ozda adsorbsiya izotermasini chizing. Buning uchun absissa o'qiga C ning, ordinata o'qiga X ning qiymatlari qo'yiladi.

2-tajriba. Tuzlarni bir-biridan xromatografik usulda ajratish.

Kerakli asbob va reaktivlar : Xromatografik kolonka (yoki byuretk) shtativ, 50 va 100 ml li stakanlar, voronka, paxta. Al_2O_3 , $FeCl_3$, $Cu(NO_3)_2$, $Co(NO_3)_2$ tuzlarining 1% li eritmali,

Tajribaning bajarilish tartibi: Tuzlar aralashmasini tarkibiy qismlarga ajratish uchun xromatografik kolonka (yoki byuretk) dan foydalanamiz. Uning uzunligi 20-25 sm, ichki diametri 15-20 mm bo'lishi kerak, pastki qismiga bekitish uchun paxta tiqib qo'yiladi.

Adsorbent sifatiga alyuminiy oksiddan foydalaniladi. Xromatografik kolonkaning $\frac{3}{4}$ qismi Al_2O_3 bilan to'ldiriladi va shtativga o'rnatiladi.

Adsorbentni zichlantirish uchun uning ustidan 10 ml distillangan suv qo'yiladi va kolonka tagida stakan qo'yiladi. Adsorbentning butun balandligi ho'llanib bo'lgandan so'ng, stakandagi tuzlar aralashmasidan iborat eritma kolonkaga quyiladi. Tajribani bajarish uchun 1% li $FeCl_3$, $Cu(NO_3)_2$, $Ca(NO_3)_2$ eritmalaridan 5 ml dan olib ular bitta stakanda aralashtiriladi. Kolonka rasmini chizing va unda moddalarning joylanish tartibini ko'rsating.

3-tajriba. Tuproqdagi kation almashinish jarayonini o'rganish.

Kerakli reaktiv va asboblari,

1 N ammoniy xlorid, ammoniy oksalat eritmali, tuproq.

2 ta 100 ml li stakan, 2 ta voronka o'rnatilgan shtativ, filtr qog'oz.

Tajribaning bajarilishi. Ikkita shtativda o'rnatilgan voronkalarga filtr qog'ozlari joylashtiriladi va ularga 10 grammdan tuproq solinadi. Voronkalar tagiga stakanlar qo'yiladi va birinchi voronkadagi tuproq distillangan suv, ikkinchisidagi esa 1 N NH_4Cl eritmasi bilan yuviladi. Ikkala stakanlardagi eritmalaridan 1 ml dan olib 2 ta probirga solinadi va ularda Ca^{2+} bor-yo'qligini bilish uchun ammoniy oksalat $[NH_4]_2C_2O_4$ yordamida sifat reaksiyasi o'tkaziladi.

Suvli so'rimda Ca^{2+} ionlari yo'qligi, tuzli so'rimda esa mavjudligi sababini tushuntiring. Tuproqda sodir bo'ladigan ion almashinish sxemasini yozing.

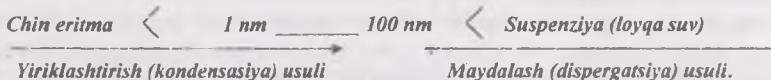
Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Adsorbsiya deb nimaga aytiladi? Uning turlari?
2. Gaz va suyuq moddalarning qattiq jismda adsorбилanishini qanaqa usullar bilan aniqlash mumkin?
3. Gibss tenglamasi nimani ifodalaydi?
4. Adsorбилanish muvozanati nimadan iborat?
5. Xromatografik tahlil nima?
6. Tuproqda adsorbsiyaning qanaqa turlari vujudga keladi?
7. Adsorbsiyaning atrofimizdagi hodisalar ko'rinishda uchrashiga misollar keltiring?

Laboratoriya ishi №2.7

Kolloid eritmalarning olinishi. Mitsellaning tuzilishi.

Kolloid eritmalar asosan ikki usulda olinishi mumkin: a) maydalash (ya'ni dispergatsiyalash) usuli, bunda o'lchami katta zarrachalar o'lchami kichiklashtiriladi. b) yiriklashtirish (ya'ni kondensatsiyalash) usuli, bunda o'lchami kichik zarrachalar o'lchami katta zarrachalarga aylantiriladi.



Kolloid eritma hosil bo'lishi uchun ikkita shart bajarilishi kerak.

Kolloid eritmasi hosil qilinayotgan modda suvda (umumiy holda erituvchida) erimasligi shart.

Eritmada barqarorlashtiruvchi (stabilizator) bo'lishi kerak.

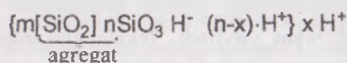
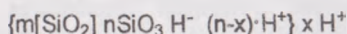
Barqarorlashtiruvchi vazifasini kolloid eritmasi hosil qilinayotgan modda tarkibida mavjud ionlardan birini saqllovchi elektrolitlar bajaradi.

Masalan: Kumush yodid kolloid eritmasida barqarorlashtiruvchi vazifasini AgNO_3 yoki KI bajarishi mumkin.

Ayrim hollarda buzilgan ammo eskirib ulgurmagan kolloid eritmani tiklash – peptizatsiya ham qo'llaniladi.

Kolloid eritma dispersion muhit (erituvchi) va dispers faza (mitsella ya'ni kolloid zarrachalar yig'indisi) dan iborat.

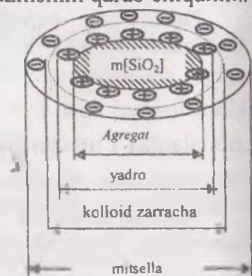
Misol tariqasida kremniy (IV) oksid mitsellasining tuzilishini qarang chiqamiz.



yadro

kolloid zarracha

mitsella



1-rasm. Kremniy osidi zoll mitsellasining tuzilishi.

Kerakli jihozlar va reaktivlar: kanifol, distillan-gan suv, kanifolning etil spirtidagi 2% li eritmasi, AgNO_3 0,05 N eritmasi, KI 0,05 N eritmasi, FeCl_3 tuzining 2% li, 0,7 N va 0,005 N eritmaları, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ tuzining 0,1 N va 0,005 N eritmaları, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ – oksalat kislotaning 0,1 N eritmasi.

Probirkalar, shisha tayoqcha, temir shtativ, voronka, stakan, qora tuproq, filtr qog'oz.

1-tajriba. Kanifolning chin eritmasi suspenziyasi va gidrozolini olish.

a) Probirkaga bir oz kukun holdagi kanifol soling. Uning ustiga suv qo'shib shisha tayoqcha bilan aralashtiring.

b) Boshqa probirkaga 10 ml distillangan suv olib, kanifolning spirtidagi 2% li eritmasidan 5 tomchi qo'shing. Hosil bo'lgan aralashmadan spirtni chiqarib yuborish uchun uni qaynaguncha qizdiring.

c) Uchinchi probirkaga kukun holdagi kanifoldan bir oz solib, 10 ml spirt qo'shing va kanifol erib kutguncha shisha tayoqcha bilan aralashtiring.

Uchala probirkalarda hosil bo'lgan eritmalarining qaysi biri suspenziya, kolloid eritma va chin eritma hisoblanadi. Buni qanday bilish mumkin?

2-tajriba. Kumush yodid gidrozolini olinishi.

Probirkaga 10 ml distillangan suv olib, bir necha tomchi kumush nitrat eritmasidan tomizing. Eritmani qaynaguncha qizdiring. Qaynab turgan eritmaga kaliy yodidning yangi tayyorlangan 1% li eritmasidan har minutdan so'ng sariq rang hosil bulgunga qadar tomchilab qo'shib boring. Vaqt o'tishi bilan zolning rangi o'zgaradimi? Olingan kumush yodidning zoli Tindal konusini hosil qiladimi? Gidrozol qanday usul bilan olingan? Kumush yodid mitsellasining formulasini yozing.

3-tajriba. Temir gidroksid zolini olish.

Kimyoviy stakanga 50 ml suv olib, qaynaguncha qizdiring. Qaynab turgan suvga temir (III) xloridning 2% li eritmasidan 1-2 ml qo'shing. Zol qaysi usul bilan va qaysi reaksiyaga muvofiq olindi; Temir gidroksid zolini mitsella formulasini yozing.

4-tajriba. Berlin lazurining gidrozolini olish.

Probirkaga temir (III) xloridning 0,005 N eritmasidan 1 ml oling, ustiga sariq qon tuzining to'yingan eritmasidan 1 ml qo'shing. Cho'kmani filtr qog'oziga qo'yib rangsiz filtrat hosil bo'lguncha distillangan suv bilan yuving. Cho'kmali voronka tagiga toza probirka qo'yib unga 0,1 N oksalat kislota ($H_2C_2O_4$) eritmasidan qo'shing. Filtrdan o'tgan suyuqlik qanday rangga kiradi? Zol qanday usul bilan olinadi?

5-tajriba. Kolloid eritmalar hosil qilishda reaktivga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining ta'siri.

a) Probirkaga temir (III) xloridning 0,005 N eritmasidan 1 ml olib uning ustiga sariq qon tuzining 0,005 N eritmasidan 1 ml quyning. Hosil bo'lgan eritma qanday ko'rinishga ega? Xulosa chiqaring.

b) Probirkaga temir (III) xlorid ning 0,1 N eritmasidan 1 ml va sariq qon tuzining 0,1 N eritmasidan 1 ml qo'ying. Nimani kuzatdingiz? Xulosa chiqaring.

c) Probirkaga sariq qon tuzining to'yingan eritmasidan 2 ml olib, unga temir (III) xloridning to'yingan eritmasidan 1 ml qo'shing. Hosil bo'lgan zoldan boshqa probirkaga bir oz olib unga 10 ml suv qo'shing. Nima sodir bo'ladi? Xulosa chiqaring.

6-tajriba. Peptizatsiya usulida tuproq zarrachalarining zolini olish.

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. Voronka 3-4 normal konsentratsiyali NaCl eritmasidan tuproq yuzasi to'la yopiladigan qilib quyiladi 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. Yuqoridagi 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 tuproq zarrachalarining 100-200 ml zoldan yig'ib olish kerak. Uni keyingi darslardagi tajribalar uchun saqlab qo'ying.

Eritmadagi tuproq kolloidi mitsellasining formulasini yozing.

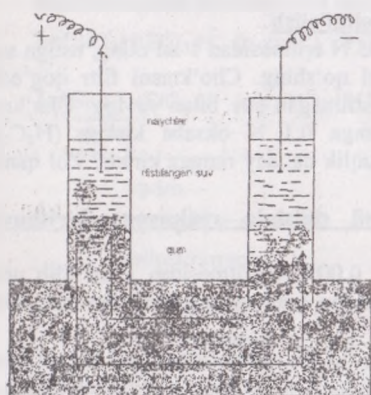
Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

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

Laboratoriya ishi №2.8

Kolloid sistemalarning elektr xususiyatlari.

1-tajriba. Elektroforez.



Qattiq fazadan iborat kolloid zarracha va erituvchi chegarasida bir xil zaryadli ionlarini tanlab yutilishi (adsorbsiyalanishi) natijasida potentsiallar farqi yuzaga keladi. Qattiq faza qanaqa ishorali zarrachalarni yutganligiga qarab o'shanaqa zaryadlanadi. Elektrodlar elektr maydoni ta'sirida kolloid zarrachalar bir tomonga, erituvchi esa boshqa tomoniga qarab harakatlanadi, chunki erituvchi qarshi ionlarni o'zida saqlaydi. Kolloid zarrachalarning elektr maydoni ta'sirida biror qutbdagi elektrod tomon harakatlanishi elektroforez deb nom olgan.

Elektroforezni kuzatish tufayli kolloid zarrachaning harakatlanishi tezligini, ular zaryadi belgisini aniqlash mumkin.

Ish uchun zarur asboblari va reaktivlar. Elektroforezni kuzatish uchun asbob, 2 V kuchlanishli batareya yoki akkumulyator, loy parchasi, yuvilgan qum, distillangan suv.

Ishning bajarilishi. O'lchamni 8x15 sm va qalinligi 4 sm bo'lgan loy parcha-

siga 2 sm chuqurlikda diametri 1,5-2 sm bo'lgan shisha naychalar joylashtiriladi. Shisha naychalarga qalinligi 0,5 sm qilib toza yuvilgan qum solinadi va uning ustiga qumdan 4-5 sm baland qilib suv quyiladi. Bunda suvning sathi shisha naychalarning elektrodlaridan baland bo'lishi kerak. Elektrodning simlari kuchlanishi 2 V bo'lgan batareya yoki akkumulyatorga ulanadi. Tok ulangandan so'ng bir necha minut o'tgandan keyin elektroforez boshlanadi. Batareyaning musbat, qutbi ulangan naychaga loy zarrachalari o'tadi, buni suvning loyqalanishidan bilish mumkin.

Tuproq kolloidi mitsellasining formulasini yozing.

2-tajriba Kolloid zarrachalar zaryadining belgisini aniqlash.

Kerakli reaktivlar: 0,005 N FeCl_3 , 0,05 N $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmaları, pipetka probirkalar, filtr qog'ozı.

Ikki probirkada berlin lazurining kolloid eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun birinchi probirkadagi 1 ml 0,005 N FeCl_3 eritmasiga 3 ml $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 0,005 N eritmasidan, boshqa probirkadagi 3 ml 0,005 N FeCl_3 eritmasiga 1 ml $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, 0,005 N Eritmasidan qo'shing.

Birinchi probirkadagi eritmadan filtr qog'oziga bir tomchi tomiziladi. Bu tomchi qog'ozga shmilgandan keyin, taxminan uning diametriga teng bo'lgan masofada ikkinchi eritmadan bir tomchi tomiziladi, hosil bo'lgan dog'larning xususiyatlarini o'zaro solishtiring. Odatda filtr qog'ozini kolloid eritmalar bilan namlanganda, uning tolalari manfiy zaryadlanadi. Shuni hisobga olgan holda yuqoridagi kolloid eritmalar zarrachalarining zaryad belgisi haqida xulosa chiqaring. Kolloid zarrachalar zaryadining belgisi olingan moddalarning konsentratsiyalari nisbatlariga bog'liqmi? Ikkala eritmalar uchun ham mitsellalar formulalarini yozing.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Kolloid eritmalarining qanaqa elektr xususiyatlari bor?
2. Kolloid zarracha sirtidagi qo'sh elektr qavat qanday tuzilgan?
3. Elektroforez va elektroosmos bir-biridan qanday farqlanadi?
4. Termodinamik va elektrokinetik potensiallar nima?
5. Tuproq kolloidlarining mitsellasi qanday tuzilishga ega?

Laboratoriya ishi №2.9

Kolloid eritmalarining xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalaniishi.

Kolloid zarrachalar sirtida elektr zaryadining mavjudligi kolloid zarrachalar barqarorligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Mitsella elektronevtral zarracha, chunki undagi potensial aniqlovchi ionlarning zaryadini qarshi ionlar o'z zaryadlari bilan neytrallab turadi. Potensial aniqlovchi ionlar agregat zarracha sirtida adsorbiqlangan, qarshi ionlarning ayrimlari adsorbsion, qolganlari esa diffuzion qavatlarida bo'ladi.

Kolloid zarrachalar o'zaro yaqinlashganda, ularning diffuzion qavatları bir-birini qoplaydi. Ular orasida itarilish kuchlari bilan bir qatorda tortishish kuchlari ham ta'sir etadi. Agar tortishish kuchlari kuchliroq bo'lsa zarrachalar birikib kattaroq agregatlar hosil bo'ladi, ya'ni kolloid eritma koagulyatsiyalanadi.

Liofob kolloidlarda (suvda erimaydigan moddalar kolloidlari) elektrolitlar ta siri juda seziluvchan bo'ladi. Ozgina elektrolit butun kolloid eritmani buzib, kolloid zarrachalarni yoppasiga cho'kmaga tushiradi. Zolda koagulyatsiyani vujudga keltiruvchi elektrolitning eng kam miqdori (C_K) ga koagulyatsiya arafasi (koagulyatsiya bo'sag'asi) deyiladi. Koagulyatsiya arafasiga teskari kattalik elektrolitning koagulyatsiyalash qobiliyati (P) deyiladi.

$$P = \frac{1}{C_K}$$

Tajribalar shuni ko'rsatadiki koagulyatsiyalovchi ionning zaryadi qancha katta bo'lsa uning koagulyatsiya arafasidagi miqdori shuncha kam bo'ladi.

$$C_1 : C_2 : C_3 = 500 : 10 : 1$$

1, 2, 3 – koagulyatsiyalovchi ionlarning oksidlanish darajalari,
500, 10, 1 – ionlarning miqdoriy nisbatlari.

Qarama – qarshi zaryadli kolloidlar bir-biriga aralashtirilganda ham cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi, buni kolloidlarning o'zaro koagulyatsiyasi deyiladi. Kolloid zarrachalarining potensial aniqlovchi ionlari bir-birini neytrallaydi. Zaryadsiz agregatlar o'zaro birikib cho'kmaga tushadi.

Gidrofob kolloid eritmalarga yuqori molekulyar birikmaning (masalan jelatina) qo'shilishi tufayli zolning barqarorligi ortadi. Yuqori molekulyar birikma kolloid zarracha sirtida yupqa qavat hosil qilib, uni elektrolitlar ta'siridan himoyalaydi.

1-tajriba: Temir (III) gidroksid zoli uchun koagulyatsiya arafasini aniqlash.

Kerakli eritmalar: 2% FeCl_3 ; 2 N NaCl ; 0,01 N Na_2SO_4 ; 0,01 N $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;

1% $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Kerakli idishlar: Sig'imi 250 ml bo'lgan ikkita konussimon kolba, sig'imi 100 ml bo'lgan 4 ta konussimon, 2 ta 10 ml li pipetka 25 va 100 ml li 2 ta elchov silindrlari, uchta byuretkka o'rnatilgan shtativlar, probirkalari bor shtativ, shshaga yozadigan qalam.

Tajribaning bajarilishi. Sig'imi 100 ml bo'lgan 4 ta kolbachalarga 25 nl dan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zolidan soling. Kolbachalardan 2 chisini olib (birinchisi solishtirish uchun) byuretkadagi 2 N NaCl eritmasidan (salgina loyqa hosil bo'lguncha) tomchilatib qo'ying. Bunda kolbadagi eritma aralashtirib turiladi. Koagulyatsiyani vujudga keltirish uchun sarflangan NaCl eritmasi hajmini daftarga yozib q'ying. Uchinchi kolbachadagi zolni byuretkadagi 0,01 N Na_2SO_4 eritmasi bilan algina loyqa hosil bo'lguncha titrlang. Sarflangan Na_2SO_4 eritmasi hajmini yozib q'ying.

To'rtinchi kolbachadagi zolni titrlash uchun byuretkadagi 0,01 N $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan foydalaniladi va uning hama sarflangan hajmi yozib qo'yiladi.

Uchala elektrolitlar uchun koagulyatsiya arafasi quyidagi formula yoramida hisoblanadi.

$$C_K = \frac{N_{el} \cdot V_{el} \cdot 100}{V_z + V_{el}} \text{ mg} \cdot \text{ekv} / \text{l}$$

Bunda C_K - koagulyasiya arafasi

V_z - zolning hajmi

V_{el} - elektrolitning hajmi

N_{el} - elektrolit eritmasining normalligi

C_K ning turli elektrolitlar uchun topilgan qiymatlarini solishtiring va kolloid zarracha zaryadining ishorasi haqida xulosa chiqaring.

2-tajriba. Liofob zollarining o'zaro koagulyatsiyasi.

Kerakli reaktiv va idishlar. 1-tajribada yozilgan.

Tajribaning bajarilishi: a) Berlin lazurining zolini olish. 100 ml suvga 3 ml 1% li $K_4 [Fe(CN)_6]$ va tomchilatib 2% li $FeCl_3$ eritmasidan 5-7 tomchi qo'shing. Eritma ko'k rangga bo'yaladi. Hosil bo'lgan zol mitsellasiining tuzilishini yozing va eritmani keyingi tajriba uchun saqlab qo'ying.

b) Berlin lazuri va $Fe(OH)_3$ zollarining o'zaro koagulyatsiyasi. Manfiy zaryadli berlin lazuri va musbat zaryadli $Fe(OH)_3$ zollari 1 - jadvalda keltirilgan nisbatlarda aralashtiriladi.

1-jadval

Zollar	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Temir (III) gidroksid zoli, ml	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	
2. Berlin lazuri zoli, ml	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	
3. Kuzatilgan effekt.								
4. Qanaqa zaryadli kolloid zarracha ortiq								

Kuzatilgan effektda cho'kma bor-yo'qligi, koagulyasiya qisman yoki to'liq ekanligi yoziladi. 4-bandda esa cho'kmasdan qolgan kolloid zarrachalar zaryadi ko'rsatiladi.

2-tajriba. Temir gidroksid cho'kmasini peptizatsiyalash.

Kerakli reaktivlar: 0,5 N $FeCl_3$ va NH_4OH , 0,1 N HCl va $FeCl_3$ ning to'yingan eritmaları, distillangan suv.

Kerakli idishlar: shtativ probirkalar bilan, voronka, filtr qog'oz, 10 ml li pipetka.

Tajribaning bajarilishi: Probirkaga temir (III) xlorid tuzining 0,5 N eritmasidan 5 ml soling. Temir (II) gidroksidi to'liq cho'kib bo'lguncha ammiak eritmasidan tomchilab quying. Hosil bo'lgan cho'kmani dekantatsiya usuli bo'yicha distillangan suv bilan yuving. Yuvilgan cho'kmaga 10 ml distillangan suv qo'shing va aralashtiring. Hosil bo'lgan aralashmani barobar miqdorida uchta probirkaga quying. Birinchi probirkaga 0,1 N HCl eritmasidan 10 tomchi, ikkinchi probirkaga temir (III) xloridning to'yingan eritmasidan 10 tomchi qo'shing. Uchinchi probirkani solishtirish uchun qoldiring. Uchta probirkani ham yaxshilab chayqating va 5-10 minut o'tgandan so'ng ularni o'zaro solishtiring. Kuzatish natijalarini tushuntiring.

3-tairiba. Jelatinaning himoyalash xususiyatini o'rganish.

Kerakli reaktivlar: 0,1% li jelatina, 0,025 N Na_2SO_4 va $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zoli eritmaları.

Kerakli idishlar: Shtativ probirkalar bilan, 10 ml li pipetka.

Tajribaning bajarilishi: Pipetka bilan to'rtta probirkaga temir gidroksidining gidrozolidan 10 ml dan solinadi. Keyin har bir probirkaga pipetka orqali jelatina va Na_2SO_4 eritmalaridan 2-jadvalda ko'rsatilgan miqdorda solib aralashtiriladi.

2-jadval

Probirkalar №	1	2	3	4	
$\text{Fe}(\text{OH})_3$ zoli, ml	10	10	10	10	
Jelatinning 0,1% eritmasi ml	0,2	0,3	0,4	0,5	
0,0025 N Na_2SO_4 eritmasi, ml	3	3	3	3	

Har bir probirkani chayqating va 5 minut o'tgandan keyin suyuqligi tinib qolgan va suyuqligi bir oz loyqalangan probirkalarni toping. Jelatinada himoyalash qobiliyati mavjudligi haqida xulosa chiqaring.

Mustaqil ta'lim uchun savollar 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 himoyalashni tushuntiring.

Laboratoriya №2.10

Gellar va iviqlarda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar.

Gellar va iviqlar tashqi ko'rinishi bo'yicha qattiq moddalarga o'xshaydi. Ular, gidrofob kolloidlar yoki polimer makromolekulalarning fazoviy to'r hosil qilishi natijasida yuzaga keladi. Fazoviy panjara oraliqlaridagi bo'shliqlar erituvchi molekulalarini saqlaydi. Dispersion muhit va dispers fazaning tabiatiga boliq ravishda gellar yoki iviqlar hosil bo'ladi.

Gellar $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Sn}(\text{OH})_4$, H_2SiO_3 singari anorganik moddalardan hosil bo'ladi. Bu moddalar quritilganda ularning hajmlari kam o'zgaradi, qattiq va mo'rt, g'ovaklari ko'p moddalarga aylanadi. Ular sanoatda adsorbentlar sifatida keng qo'llaniladi.

Iviqlar yoki elastik gellar yuqori molekulyar moddalardan hosil bo'ladi. Jelatin, agar-agar, kauchuk, polietilen bunga misol bo'ladi. Iviqlar o'z xossalariga ko'ra gellardan farq qiladi. Iviqlar medisinada, biologiyada, veterinariyada katta ahamiyatga ega, chunki inson, o'simlik va hayvon to'qimalari asosan iviqlardan iborat.

Gellar va iviqlar xossalariga ko'ra qattiq modda va eritma oralig'ida turadi.

Gellardagi diffuziya va ba'zi bir kimyoviy reaksiyalar o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Gel konsentratsiyasining ortishi bilan zarrachalarning gelda diffuziyanish tezligi pasayadi. Shu sababli gellarda kimyoviy reaksiyalar kichik

tezlikda boradi, natijada yirik kristallar hosil bo'lishiga sharoit yaratiladi. Agar kimyoviy reaksiya natijasida erimaydigan moddalar hosil bo'lsa, cho'kma odatda gel ichida bir tekisda tarqalmay, qavat-qavat bo'lib ajralib turadi.

Qavatlar orasida cho'kmasiz tiniq qavatlar joylashadi. Bu hodisani birinchi marta Lizegang degan olim tekshirgan.

1-tajriba. Lizegang haloqalarini hosil qilish.

Kerakli jihozlar va reaktivlar. Jelatina, kaliy bixromat ($K_2Cr_2O_7$) tuzi, 8,5% li $AgNO_3$ eritmasi, distillangan suv, $NiSO_4$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. $CoCl_2$ tuzlari, probirkalar, tubi yassi kosacha yoki farfor kosachalar

Tajribaning bajarilishi 2 g jelatina 0,06 gramm kaliy bixromat $K_2Cr_2O_7$ tuzini 60 ml distillangan suvda qaynatilib eritiladi. Hosil bo'lgan qaynoq eritmani ikkita yassi kosachaga yupqa qavat qilib solinadi va sovutiladi.

Ikki probirkaga ham shu eritmadan issiq holda tindirib qo'yiladi. Probirkadagi va kosachadagi eritmalar ustiga 8,5% $AgNO_3$ eritmasidan tomiziladi. Gel qavatida $AgNO_3$ sekin-asta diffuziyanaladi va $K_2Cr_2O_7$ bilan reaksiyaga kirishadi.



Hosil bo'lgan qizil tusli cho'kma gelda bir tekis bo'lmay, qavat-qavat bo'lib joylashadi. Bu hodisa Lizegang hodisasi deyiladi.

2-tajriba. Kolloid bog'i o'simtasini hosil qilish

10% li yelim eritmasini tayyorlab 5 ta probirkaga soling. Shu probirkalarning har biriga quyidagi tuzlarning kristallaridan kam-kamdan tashlang. I-, II-, III- va IV probirkalarga mos ravishda $NiSO_4$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $CoCl_2$ tuzlari kristallaridan soling.

V-probirkadagi eritmaga $NiSO_4$, $CoCl_2$; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ tuzlari kristallarini birgalikda o'zaro aralashtirib qo'shing. Bir oz vaqt o'tgandan keyin gel ichida (yelim ham gel bo'lib hisoblanadi) sekin-asta kimyoviy reaksiya boshlanadi. Har bir kristallning o'zaro birikib o'sishi kuzatiladi. Bu hodisaga kolloid bog'i o'simtasi deyiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Kolloid eritmalarining olinish usullari?
2. Kolloid sistemalarda diffuziya va osmotik bosim mavjudmi?
3. Iviqlar deb nimaga aytiladi?
4. Gel deb nimaga aytiladi. Gellarga misol keltiring.

III. BIOORGANIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №3.1

Bir asosli karbon kislotalar.

Reja:

1. Karbon kislotalarning turlari.

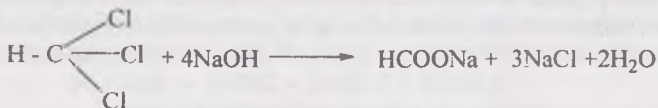
2. Bir asosli to'yingan va to'yinmagan karbon kislotalar, gomologik qatori, izomeriyasi, nomlanishi.

3. Karbon kislotalarning ishlatilishi.

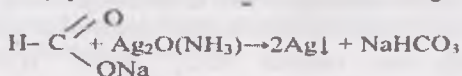
1-tajriba. Chumoli kislotani xloroformdan olish.

Reaktivlar: xloroform, 10% li NaOH eritmasi.

Probirkaga 5 tomchi xloroform va 2ml NaOH eritmasidan solinadi, suyuqliklarni chayqatib aralashtirib turgan holda qizdirilsa, xloroformning gidrolizlanishi natijasida chumoli kislota hosil bo'ladi.



Uni aniqlash uchun eritmaning bir qismiga kumush oksidning ammiakdagi eritmasidan bir necha tomchi qo'shib qizdiriladi. Bunda probirka devorida ko'zgu tarzida kumush metalining ajralishi eritnada chumoli kislota borligini ko'rsatadi.



2-tajriba. Sirka kislotani olish.

Reaktivlar: natriy atsetat, kons. H_2SO_4 .

Probirkaga 1 gr natriy atsetat va 1 ml kons. H_2SO_4 solinadi va aralashma qizdiriladi. Bunda sirka kislota hidi seziladi. Sirka kislota hidi o'ziga xos hidi va probirka og'ziga tutilgan ko'k lakmus qog'ozining qizarishi uni aniqlash imkonini beradi.



3-tajriba. Sirka kislota ning temirli tuzini olish va uni gidrolizlanishi.

Reaktivlar: natriy atsetatning 5%li eritmasi, temir (III) xlorid eritmasi.

Probirkaga natriy atsetat eritmasidan 2ml solib, uning ustiga temir (III) xlorid eritmasidan bir necha tomchi qo'shiladi, aralashma to'q qizil tusga kiradi. Bundan avval $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ tuzi hosil bo'ladi:

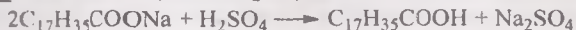


Eritma qizdirilsa, uning qizil rangi qo'ng'ir tusga o'tadi va temir (III) ioni erimaydigan gidroksi atsetat holida cho'kmaga tushadi.



4-tajriba. Sovundan erkin yog' kislotalarini olish.

Reaktivlar: sovun eritmasi, 10%li H_2SO_4 eritmasi.



Sovun eritmasidan probirkaga solib, unga kislotali muhit hosil bo'lguncha sulfat kislota eritmasidan qo'shilsa, yog' kislota (stearin kislota) ajralib chiqadi:

5-tajriba. Sovunning spirtidagi eritmasini gidrolizlash.

Reaktivlar: Sovun, etil spirt, fenolfaleinning spirtidagi eritmasi.

Quruq probirkaga sovunning kichik bo'lakchasi va 1ml spirt solib chayqatiladi. Hosil bo'lgan sovun eritmasiga 1 tomchi fenolfalein eritmasi qo'shilsa, eritmada rang o'zgarishi kuzatilmaydi. Sovun eritmasiga bir necha tomchi distillangan suv qo'shilsa pushti rang paydo bo'ladi, ya'ni sovunning gidrolizlanishi natijasida o'yuvchi natriy hosil bo'lganligini bildiradi.



Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Valerian kislota izomerlarini yozib, ularni IYuPAK bo'yicha nomlang.
2. Quyidagi kislotalarning qaysi birida sis- va trans- izomerlar mavjud: stearin kislota, palmitin kislota, olein kislota.
3. Chumoli kislotalari sirka kislotadan qanday farqlash mumkin.
4. Sanoatda sirka kislota qanaqa moddani hom ashyo sifatida ishlatib olinadi

Laboratoriya ishi №3.2

Murakkab efirlar. Yog'lar.

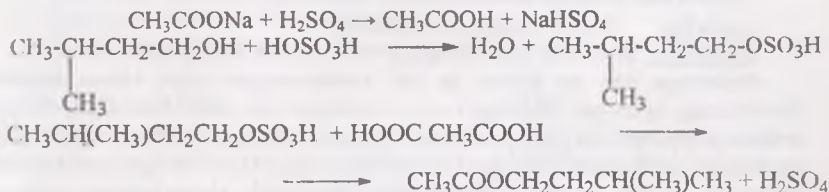
Reja:

1. Murakkab efirlarni turlari.
2. Eterifikatsiya reaksiyalari.
3. Murakkab efirlarni tabiatda uchrashi.

1-tajriba. Sirka-izoamil efirini olish.

Reaktivlar: quruq natriy atsetat, izoamil spirt, kons. H_2SO_4 .

Quruq probirkada 1 gr natriy atsetat 1ml izoamil spirt bilan yaxshilab aralashtiriladi va tomchilatib 1 ml konsentrlangan H_2SO_4 qo'shiladi. So'ngra reaksiya urilashma asta-sekin qizdirilsa qorayadi va sirka-izoamil efirining nok essensiyasiga o'xshash hidi chiqadi.



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

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

Diametri 10 sm bo'lgan filtr qog'oz 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 pipetkadan benzin

va benzol tomiziladi. Uchala holatda ham erituvchilar uchib ketgandan so'ng kattalashgan halqalar chetiga moy joylashganini ko'ramiz. Efir, benzin va benzol yog'lar va moylar uchun yaxshi erituvchilar bo'lib, 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. Yog'larning 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 tamom bo'lganligini bilish uchun gidrolizatning bir tomchisi 1-2 ml suv ustiga tomizilganda, gidrolizat suvda batamom erisa, sovunlanish yakunlangan bo'ladi. Reaksiya yakunlangach aralashma sovutiladi va unga aralashtirib turib osh tuzining to'yingan eritmasidan 20 ml qo'shiladi. Hosil bo'lgan qattiq sovun eritma betiga qalqib chiqadi. Uni doka orasiga siqib yig'ib olinadi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Moy kislotaning izopropil efirini tuzilish formulasini yozing.
2. Yog'lar va moylar qaysi tarkibiy qismiga ko'ra bir biridan farq qiladi?
3. Mumlar tarkibida qanaqa organik birikmalarning qoldiqlari bor?
4. Yog'dan sovun olish reaksiyasi tenglamasini yozing, hosil bo'lgan mahsulotni kimyoviy nomi qanday?

Laboratoriya ishi №3.3 Oksikislotalarning xossalari.

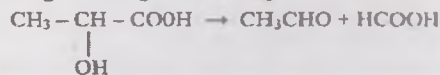
Reja:

1. Oksi kislotalarning turlari va nomlanishi.
2. Aldeido- va ketokislotalarning ayrim vakillari.
3. Sut va vino kislotalar xossalari doir tajribalar.

1-tajriba. Sut kislotaning parchalanishi.

Reaktivlar: sut kislotasi, konsentrlangan sulfat kislotasi, fuksin sulfid kislotasi.

Probirkaga 1ml sut kislotasi va 2ml konsentrlangan sulfat kislotasi quyiladi. Probirkaning og'zi gaz chiqadigan nay o'rnatilgan tiqin bilan berkitiladi. So'ngra aralashma qaynaguncha ohista qizdiriladi. Bunda sut kislotasi parchalanib, sirka aldegid va chumoli kislotasi aralashmasi hosil bo'ladi. Sirka aldegid hosil bo'lganligini isbotlash uchun gaz chiqish nayining ikkinchi uchi fuksin sulfid kislotasi eritmasi solingan probirkaga tushirilganda eritma pushti-binafsha rangga bo'yaladi.



Chumoli kislotasi o'z navbatida is gaz bilan suvga parchalanadi.

$\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ uni yondirsa ko'klash alanga berib yonadi.



2-tajriba. Vino kislota tuzlarini olish.

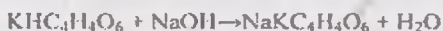
Reaktivlar: vino kislota, o'yuvchi natriyning 5% li eritmasi, o'yuvchi kaliyning 5% li eritmasi.

Probirkaga 0,1 gr atrofida vino kislota 1ml suvda eritiladi va unga tomchilatib, shisha tayoqchani probirka devorlariga ishqalangan holda o'yuvchi kaliy eritmasidan qo'shiladi. Natijada vino kislota suvda yomon eriydigan kaliyli tuzi oq kristallari cho'kma holida hosil bo'ladi.



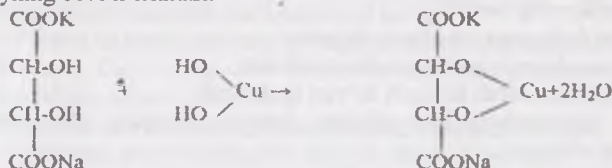
Shundan keyin olingan cho'kma erib ketguncha tomchilatib 1ml o'yuvchi natriy eritmasi quyiladi. Natijada yaxshi eriydigan o'rta tuz (segnet tuzi) hosil bo'ladi.

Hosil qilingan segnet tuzi eritmasi keyingi tajribada ishlatiladi.



3-tajriba. Feling suyuqligini hosil qilish.

Reaktivlar: segnet tuzi eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi.

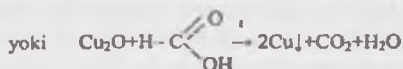
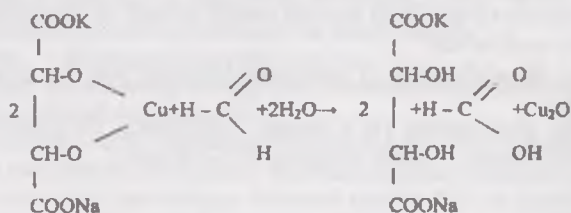


Yuqoridagi tajribada olingan segnet tuzi eritmasiga aniq ishqoriy muhit hosil bo'lguncha ishqor eritmasidan, so'ngra tomchilatib mis kuporosi eritmasidan qo'shiladi. Bunda avval mis (II) gidroksidning havo rang cho'kmasi hosil bo'ladi, u probirka chayqatilganda eriydi va feling suyuqligi deb ataladigan tiniq ko'k rangli eritma hosil bo'ladi. Feling suyuqligi oksidlovchi xossalarga ega bo'lib qaytaruvchi moddalar (aldegidlar, glyukoza, maltoza, va hokazo)ni aniqlash uchun ishlatiladi.

4-tajriba. Feling suyuqligini aldegidlarni aniqlashda qo'llanilishi.

Reaktivlar: formalin, feling suyuqligi.

Probirkaga 1ml feling suyuqligi va formalinning suyultirilgan eritmasidan 1ml



selib qizdiriladi. Bunda mis(I) oksidning qizil cho'kmasi hosil bo'ladi yoki mis metall holatiga qadar qaytarilib mis ko'zgu kuzatiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar.

1. Oksimoy kislota izomerlarini yozib, ularni nomlang.
2. Oksisirka kislolaning izopropil spirt va sirka kislota bilan o'zaro ta'sir reaksiyalari tenglamalarini yozib, hosil bo'lgan moddalarni nomlang.
3. Vino kislotani 1 mol hamda 2 mol NaOH bilan reaksiyasi tenglamasini yozing.
4. Pirouzum kislotani etil spirt bilan o'zaro ta'sir reaksiyasini yozing.
5. 1 mol limon kislota o'rta tuz hosil qilishi uchun necha mol NaOH bilan reaksiyaga kirishadi.

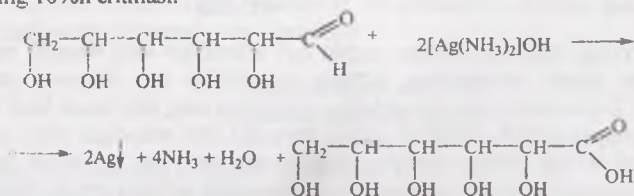
Laboratoriya ishi №3.4 Monosaxaridlarning xossalari.

Reja:

1. Monosaxaridlarning turlari.
2. Glyukoza va fruktoza xos sifat reaksiyalar.
3. Glyukoza xossalari o'rganishga doir tajribalar.

1-tajriba. Glyukoza bilan kumush ko'zgu reaksiyasi.

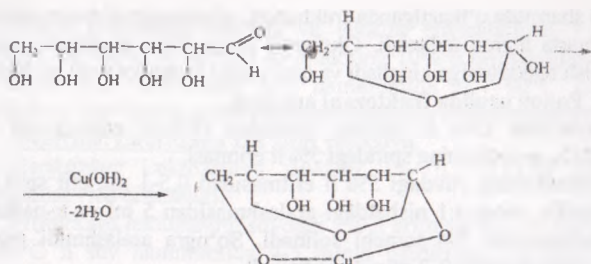
Reaktivlar: glyukozaning 1%li eritmasi, kumush nitratning 1%li eritmasi, ammiakning 10%li eritmasi.



Kumush oksidning ammiakdagi eritmasi $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 3.5-laboratoriya ishida bayon qilinganidek tayyorlanadi. So'ngra toza probirkaga shu eritmadan 1ml quyiladi va unga 1ml glyukoza eritmasi qo'shiladi. Suyuqliklar aralashtiriladi va probirka 70-80°C gacha isitilgan suv hammomiga tushiriladi, 5-10 minut o'tgach, probirka devorlarida kumush ko'zgu, ya'ni kumush metalli ajraladi va oksidlanish mahsuloti glyukon kislota hosil bo'ladi.

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

Reaktivlar: glyukozaning 1% li eritmasi, fruktozaning 1% li eritmasi, mis (II) sulfatning 5% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi.



Ikkita probirka olib, ularning birinchisiga glyukoza eritmasidan 3 ml, ikkinchisiga fruktoza eritmasidan 3 ml quyiladi va har ikkala probirkaga 1ml dan suyultirilgan ishqor hamda 0,5 ml dan mis (II) sulfat eritmaları qo'shiladi. Bunda ajralib chiqadigan mis gidroksidning cho'kmasi chayqatilganda erib ketadi va saxarat hosil bo'ladi.

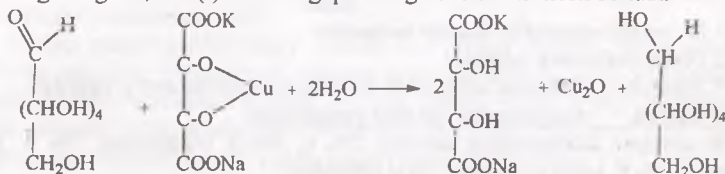
Probirkalardagi aralashmalar qizdirilganda, glyukoza qo'shilgan birinchi probirkada Cu_2O ning qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

Fruktoza (ikkinchi probirka) sovuqda glyukoza kabi saxarat hosil qiladi. Ammo qizdirilganda Cu_2O ning qizil cho'kmasi hosil bo'lmaydi, chunki unda oson oksidlanadigan aldegid guruhi yo'q.

3-tairiba. Glyukozaning feling suyuqligi bilan reaksiyasi.

Reaktivlar: glyukozaning 1%li eritmasi, feling suyuqligi.

Probirkada 1 ml dan feling-1 (mis sulfat eritmasi) va feling-2 (seget tuzining ishqoriy eritmasi) eritmaları o'zaro aralashtiriladi va hosil bo'lgan suyuqlikka glyukoza eritmasidan 1ml qo'shib qizdiriladi. Kamgina vaqt o'tgach, aralashmaning ko'k rangi o'zgarib, mis (I) oksidning qizil rangli cho'kmasi hosil bo'ladi.



Feling suyuqligida mis birikmalari erigan holatda bo'ladi. U mis (II) gidroksid o'mida ishlaltilganda reaksiya tez hamda to'liq amalga oshadi.

4-tairiba. Fruktozaga xos sifat reaksiya.

Reaktivlar: glyukozaning suvdagi 2% li eritmasi, fruktozaning suvdagi 2% li eritmasi, rezortsin, kontsentrlangan HCl .

Ikkita probirka olib, birinchisiga glyukozaning 2% li eritmasidan 1ml, ikkinchisiga esa fruktoza eritmasidan taxminan shuncha miqdorda quyiladi. Har ikkala probirkaga yangi tayyorlangan Selivanov reaktivi (0,01 gr rezortsinning 10 ml suv bilan 10 ml HCl aralashmasidagi eritmasi) dan 2 ml dan qo'shiladi. Probirkalardagi aralashmalar chayqatiladi, har ikkala probirkani ham qaynab turgan suv hammomida bir necha minut davomida qizdiriladi. Bunda fruktozali eritma tezda och qizil ranga bo'yaladi, glyukozali eritma esa bir oz sarg'ayadi.

Tajriba bir xil sharoitda o'tkazilganda fruktozaga, glyukozaga nisbatan oksimetil furfuroлга 15-20 marta tezroq aylanadi. Oksimetil furfuroл o'z navbatida rezortsin bilan kondensatlanish reaksiyasiga kirishadi va qizil rangli mahsulot hosil bo'ladi.

5-tajriba. Panov usulida fruktozani aniqlash.

Reaktivlar: Fruktoza (5% li eritma), glyukoza (5% li eritma) etil spirt, konsentrlangan H_2SO_4 , α -naftolning spirtidagi 5% li eritmasi.

Probirkaga fruktozaning suvdagi 5% li eritmasidan 0,5-1 ml, etil spirt bilan konsentrlangan H_2SO_4 , ning 4:1 nisbatdagi aralashmasidan 5 ml va α -naftolning spirtidagi 5% li eritmasidan 3-4 tomchi solinadi. So'ngra aralashmali probirka qaynab turgan suv hammomida 2-3 minut qizdiriladi.

Probirkadagi eritma binafsha rangga bo'yaladi.

Fruktoza eritmasi o'mida glyukozaning suvdagi 2% li eritmasidan 0,5-1 ml olib, yuqoridagi tajriba takrorlanganda rang hosil bo'lmaydi.

Fruktozadan hosil bo'lishi, glyukozadan oksimetil furfuroлning hosil bo'lishiga nisbatan 15-20 marta tezroq ekanligi 4-tajribada bayon etildi. Oksimetilfurfuroлni α -naftol bilan tasirlashishi natijasida binafsha rangli mahsulot hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Glyukozani fruktozadan qanday reaksiyalar yordamida farqlash mumkin.
2. Glyukoza bilan sirka kislota ta'sirlashishi reaksiyasi tenglamasini yozing.
3. Glyukoza halqasimon shaklda necha xil holatda uchraydi.
4. 90 gr. glyukozani biyg'ishidan necha gramm etanol hosil bo'ladi?

Laboratoriya ishi №3.5

Di- va polisaxaridlar xossalari.

Reja:

1. Di- va polisaxaridlar haqida tushuncha.
2. Disaxaridlarning turlari.
3. Saxaroza va kraxmal ishtirokida boradigan reaksiyalarni o'rganish.

1-tajriba. Saxarozaga xos sifat reaksiyalar

Reaktivlar: Saxarozaning suvdagi 5% li, natriy ishqorining 5% li, kobalt sulfatning 2% li, nikel sulfatning 2% li eritmalari.

Ikkita probirkaga saxarozaning suvdagi 5% li eritmasidan 2 ml va NaOH 5% li eritmasidan 1 ml dan quyiladi. So'ngra probirkalarning birinchisiga kobalt sulfatning 2% li eritmasidan bir necha tomchi qo'shiladi. Bunda aralashma binafsha tusga bo'yaladi.

Ikkinchi probirkadagi aralashmaga nikel sulfatning 2% li eritmasidan qo'shilganda eritmada ko'k rang paydo bo'ladi. Saxaroza uchun xos bo'lgan bu sifat reaksiyalar juda seziluvchan bo'lib, eritmalarda va disaxaridlar (qandlar) aralashmasida saxarozani aniqlashda qo'llaniladi, chunki laktoza, maltoza va sillobioza bunday sifat reaksiyalarga kirishmaydi.

2-tajriba. Maltoza va laktozaning aminolak bilan o'zaro reaksiyasi

Reaktivlar: maltoza va laktozaning suvdagi 5% li eritmalari, NH_4OH 10% li eritmasi.

Ikkita probirkaga maltoza va laktoza eritmalaridan 1-2 ml dan solinadi. So'ngra har qaysi probirkaga ammiakning 10% li eritmasidan 2 ml dan qo'shiladi va aralashmali probirkalar suv hammomida 80- 90°C da bir necha minut qizdiriladi. Har ikkala probirkalardagi eritmalar qizil rangga bo'yaladi.

3-tajriba. Laktozaga xos sifat reaksiya.

Reaktivlar: Laktozaning suvdagi 1% li, NH_4OH 10% li, qo'rg'oshin atsetatning 1%li eritmaları.

Probirkaga laktozaning suvdagi 1% li eritmasidan 2-3 ml quyiladi va probirka 65-70°C li suv hammomida 4-5 minut qizdiriladi. So'ngra issiq eritmaga 1-2 tomchi ammiak eritmasidan va qo'rg'oshin atsetatning 1% li eritmasidan chayqatganda yo'qolmaydigan qizil rang paydo bo'lguncha tomchilatib qo'shiladi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin sarg'ich-qizil rangli cho'kma hosil bo'ladi. Bu reaksiya boshqa disaxarid uglevodlar uchun xarakterli emas.

4-tajriba. Saxaratning olinishi.

Reaktivlar: Saxaroza, ohak suti.

Disaxaridlar ham monosaxaridlar kabi ayrim metallarning gidroksidlari va oksidlari bilan reaksiyaga kirishib, alkogolyatlar ko'rinishidagi tuzsimon birikmalar-saxaratlarni hosil qiladi.

Probirkada 1 gr saxarozani 5ml suvda eritiladi va unga chayqatib turgan holda yangi tayyorlangan ohak suti (kalsiy gidroksidning suvdagi 10-15% li suspenziyasi)dan tomchilatib qo'shiladi. Qo'shilayotgan dastlabki ohak suti tomchilari eriydi va saxaroza bilan reaksiyaga kirishib kalsiy saxarat hosil qiladi. Tiniq eritmaga chayqatilganda erimaydigan cho'kma hosil bo'lguncha ohak sutidan qo'shilaveradi va eritma kuchli chayqatiladi. Cho'kma filtrlash yo'li bilan ajratib tashlanadi. Filtrlangan eritmada suvda yaxshi eriydigan $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \cdot 3\text{CaO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kalsiy saxarat bo'ladi.

Eritma qizdirilganda kalsiy saxarat cho'kmaga tushadi. Sovitilganda esa cho'kma yana erib ketadi. Hosil qilingan kalsiy saxaratning tiniq eritmasidan 2-3 ml olib boshqa probirkaga solinadi va unga pipetka orqali o'pkadan chiqayotgan havo puflanadi. Havo tarkibidagi CO_2 saxarat tarkibidan saxarazoni siqib chiqaradi va saxaratdan ajralib chiqqan kalsiy ionlari suvda erimaydigan CaCO_3 hosil qiladi. Natijada eritma loyqalanadi.

5-tajriba. Disaxaridlarning qaytaruvchanlik xossalari.

Reaktivlar: saxaroza, laktoza va maltozaning 2% li eritmaları, kumush nitratning 1% li eritmasi, ammiakning 10% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi, feling suyuqligi.

Uchta probirkaning biriga saxaroza eritmasidan 2 ml, ikkinchisiga laktoza eritmasidan 2 ml va uchinchisiga maltoza eritmasidan 2 ml solinadi. Har qaysi probirkaga 2 ml dan feling suyuqligi qo'shib, barcha probirkalar ichidagi aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Bunda saxarozali probirkada mis qaytarilmaydi, chunki uning molekulasida bo'sh aldegid guruhi yo'q, qolgan ikkita probirkalarda mis (I) oksid cho'kmasi hosil bo'ladi, chunki laktoza va maltoza molekularida aldegid guruhi oksidlanib karboksil guruhga aylanadi, mis (II) gidroksid esa qaytariladi va mis (I) oksid hosil bo'ladi.

Disaxaridlarning qaytaruvchanlik xususiyatini kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan ham tekshirib ko'rish mumkin. Saxaroza ishtirokida kumush ko'zgu reaksiyasi amalga oshmaydi.

6-tajriba. Kraxmalning xossalari.

Reaktivlar: kraxmal, feling suyuqligi, yodning kaliy yodiddagi eritmasi.

Probirkaga 1 gr kraxmal solib, ustiga 5-6 ml suv quyiladi va aralashma qattiq chayqatiladi. Natijada «kraxmal suti» hosil bo'ladi va u 50 ml qaynab turgan suvga quyiladi. Bunda salgina tovlanadigan kraxmal kleystri hosil bo'ladi. Tayyorlangan eritma sovutiladi va u bilan tajribalar o'tkaziladi.

a) 1-2 ml kraxmal kleystri boshqa probirkaga solib unga bir necha tomchi yod eritmasi tomiziladi. Bunda kraxmal uchun xos ko'k rang paydo bo'ladi. Eritma qizdirilsa, ko'k rang yo'qoladi, sovutilganda rang qayta paydo bo'ladi.

b) Probirkaga kraxmal kleystridan 1-2 ml solib, ustiga 2 ml feling suyuqligi qo'shiladi va aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Bunda eritmaning rangi o'zgarmaydi, ya'ni Cu_2O qizil cho'kmasi hosil bo'lmaydi.

Kraxmal molekulasining juda uzun zanjirida bo'sh glyukozid gidroksil guruhlar faqat zanjiming chekkalarida joylashgan, ya'ni ularning molekulasidagi nisbiy miqdori juda kam. Shuning uchun kraxmal ishqoriy muhitda mis (II) gidroksidni qaytarmaydi.

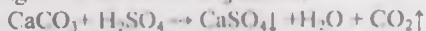
7-tajriba. Kraxmalni kislotalar ta'sirida gidrolizlash.

Reaktivlar: kraxmal kleystri, sulfat kislolaning 10% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10%li eritmasi, yodning kaliy yodiddagi eritmasi.

Kraxmal kleystridan 20 ml stakanga solinadi va ustiga 2 ml suyultirilgan sulfat kislota qo'shib aralashtiriladi, so'ngra 8-10 minut qaynatiladi. Qaynatish davomida har ikki minutda alohida probirkalarga qaynayotgan eritmadan namunalar olib turiladi. Bu eritmalar ishqor bilan neytrallanadi va ularga yod eritmasidan bir necha tomchi tomiziladi. Bunda namunalarining yod bilan reaksiyasida rangning asta-sekin o'zgarishi kuzatiladi. Bu kraxmalning va birlamchi hosil bo'layotgan molekulyar og'irligi katta dekstrinlarning yana ham chuqurroq gidrolizlanishi va og'irligi ancha kichik yangi molekullarning hosil bo'lishi natijasidir.



Eritma rangi yod ishtirokida o'zgarmay qolgach, stakandagi qolgan aralashma yana 2-3 minut qaynatiladi. So'ngra sovutiladi va kalsiy karbonat kukunidan qo'shib neytrallanadi. Hosil bo'lgan cho'kma filtrlab ajratiladi.



Olingan tiniq eritma bilan monosaxaridlarga xos reaksiyalarni o'tkazishda foydalanish mumkin.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Maltoza, laktoza, tarkibiga qanaqa monosaxaridlar kiradi.
2. Kraxmal va sellulyoza molekullari tuzilishining fragmentini yozing.
3. Kraxmalni gidrolizlanish sxemasini yozing.
4. Kraxmalni ishlatilishi.

Laboratoriya №3.6
Azot saqlovchi organik birikmalar. Aminlar.
Reja

1. Azot saqlovchi organik birikmalarning turlari.
2. Alifatik va aromatik aminlar.
3. Aminlarning xossalarini o'rganishga doir tajribalar.

1- amaliy mashq.

Alifatik va aromatik aminlarning gomologik qatori, ayrim vakillari izomerlarini yozish, ularni ratsional hamda IYuPAKnomenklaturasida nomlash, birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarga, hamda diaminobirikmalarga doir ma'lumotlarni tahlil etish.

1-tajriba. Anilin tuzlarini hosil qilish.

Reaktivlar: anilin, konsentrlangan xlorid kislota, sulfat kislota 10% li eritmasi.

a) Probirkaga 2-3 tomchi anilin solib, ustiga 4-5 ml suv va bir necha tomchi konsentrlangan xlorid kislota tomiziladi. Bunda anilinning xloridrat tuzi hosil bo'lishi tufayli erimaydigan qavatlar aralashib ketadi, ya'ni gomogen eritma hosil bo'ladi.



Anilinning xloridrat tuzi suvda yaxshi eriydi.

b) Probirkaga 2-3 tomchi anilin va 1ml suv solib aralashtiriladi va unga 1ml sulfat kislota eritmasidan aralashtirib probirka chayqatiladi. Bunda anilin sulfatning cho'kmasi hosil bo'ladi.



Anilinning sulfat tuzi suvda qiyin eriydi.

2- tajriba. Anilinning brom bilan o'zaro ta'siri.

Reaktivlar: anilin, bromli suv.

Probirkaga 0,5 ml anilin va suv solib emulsiya hosil bo'lguncha chayqatiladi va ustiga teng hajmda bromli suv qo'shiladi. Hosil bo'lgan tribromanilin moysimon suyuqlik tarzida ajraladi va qotadi.



2,4,6-tribromanilinning oson hosil bo'lishi orto- va para- holatlardagi vodorod atomlarining harakatchanligi bilan tushuntiriladi.

3-tajriba. Anilinni kaliy bixromat bilan oksidlash.

Reaktivlar: anilin, kaliy bixromatning 10% li eritmasi, konsentrlangan sulfat kislota.

Chinni kosachaga 1 ml konsentrlangan sulfat kislota solinadi va ustiga 5-6 tomchi anilin qo'shiladi. Bunda anilin sulfatning cho'kmasi hosil bo'ladi. Cho'kmaga 5-10 tomchi kaliy bixromat eritmasi quyiladi va olingan massa shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi. Natijada anilin oksidlanib, avval yashil rangga bo'yaladi, so'ngra ko'karadi va oxirida aralashma qora tusga kiradi. Hosil bo'lgan mahsulot bo'yoq bo'lib, «qora anilin» nomi bilan terilar va gazlamalarni bo'yash uchun ishlatiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Anilinni olinishi qanaqa kimyoviy tenglamalarga muvofiq keladi.
2. Anilin suvda va ishqorning suvdagi eritmasida erimaydi, ammo kislota ishtirokida suvda yaxshi erishi sababini tushuntiring.
3. Anilin bilan bromli suvni o'zaro ta'sirlashishidan qanaqa mahsulot hosil bo'ladi.
4. Anilindan diazo birikma hosil qilish reaksiyasi tenglamasini yozing.

Laboratoriya ishi №3.7

Kislota amidlari.

Reja:

1. Kislotalarning amidlariga tavsif.
2. Peptid bog'lanish haqida tushuncha bering.
3. Mochevina misolida amidlar xossalarini o'rganish.

1 - amaliy mashq.

Karbon kislotalarning karboksil guruhidagi gidroksil guruhini amin guruhga almashinishi natijasida hosil bo'lgan birikmalar kislota amidlari deyiladi va quyidagi umumiy formula bilan ifodalanadi: $R\text{-CONH}_2$

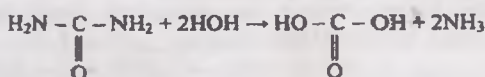
Kislota amidlari juda kuchsiz ifodalangan asos va kislota xossalariga ega.

Chumoli va sirka kislotalarning amidlari qanday reaksiyalar natijasida hosil bo'ladi, ularni gidrolizga duchor bo'lishi qanaqa tenglamalarga muvofiq keladi. Karbonat kislotalarning to'liq amidi - mochevina hosil bo'lishi reaksiyasi tenglamasini yozing.

1-ta'riba. Mochevinaning tuzilishini gidrolizlab aniqlash.

Reaktivlar: mochevina, baritli suv, qizil lakmus qog'oz.

Probirkada mochevinaning suvli eritmasiga baritli suv qo'shib qaynatiladi. Natijada erimaydigan bariy karbonat cho'kmasi hosil bo'ladi va ammiak ajralib chiqadi. Ammiak hididan va qizil lakmus qog'ozni ko'karishidan bilib olinadi.



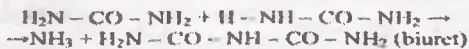
Kislota amidlari oson gidrolizga uchraydi. Ular ana shu xossalari bilan aminokislotalardan keskin farq qiladi. Aminokislotalarda aminoguruh radikal bilan mustahkam bog'langan bo'lib, gidrolizga uchramaydi.

2-ta'riba. Qizdirilganda mochevinaning parchalanishi.

Reaktivlar: mochevina, qizil lakmus qog'oz, o'yuvchi kaliyning 5% li eritmasi, mis (II) sulfatning 10% li eritmasi.

Qurug probirkaga 1 gr mochevina solib qizdiriladi. Bunda mochevina avval suyuqlanadi, so'ngra parchalanib, ammiak ajralib chiqadi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin qattiq oq modda holda biyuret hosil bo'ladi. Probirka sovutilgach, biyuretga 1-2 ml suv quyiladi, so'ngra qizdirib, biyuret eritiladi va eritma boshqa probirkaga quyib olinadi. Hosil qilingan eritmaga o'yuvchi kaliyning 5% li eritmasidan 1 ml va

mis (II) sulfat eritmasidan 1 ml qo'shilsa aralashma pushti-binafsha rangga bo'yaladi. Suyuqlanish temperaturasidan yuqori temperaturada qizdirilganda mochevina ammiak ajralib chiqishi bilan parchalanadi. 150 - 160°C haroratda ikki molekula mochevinadan bir molekula suv ajralib chiqadi va iliq suvda yaxshi eriydigan biyuret hosil qiladi.



Biyuret ishqoriy muhitdagi eritmada mis(II) tuzlari bilan kompleks birikma hosil qiladi.



Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Chumoli, sirka kislotalari amidlarini hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar tenglamalarini yozing.
2. Mochevinaning xlorid hamda nitrit kislotalari bilan ta'sirlashishi reaksiyalari tenglamalarini yozing.
3. Hajmi 44,8 l. (n.sh.) bo'lgan ammiakdan mos keluvchi reaksiyalar yordamida qancha karbamid hosil qilinishi mumkin.
4. Qishloq xo'jaligida karbamid qanaqa maqsadda ishlatiladi.

Laboratoriya ishi №3.8

Aminokislotalar va oqsillarga xos reaksiyalar

Reja:

1. Aminokislotalar, ularning turlari, nomlanishi.
2. Aminokislotalardan polipeptidlarni hosil bo'lishi.
3. Aminokislotalarga va oqsillarga xos sifat reaksiyalar.

1-tajriba. Aminokislotalarning ningidrin bilan reaksiyasi.

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

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

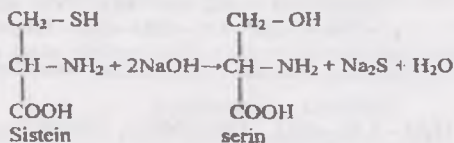
Bu reaksiyada α -aminokislota ningidrin ta'sirida oksidlanib, ammiak, karbonat ангидрид va aldegidga parchalanadi. Ningidrin esa qaytariladi va dastlabki ortiqcha olingan ningidrin ammiak molekulari bilan kondensatlanadi. Natijada ko'k rangga bo'yalgan murakkab tarkibli birikma hosil bo'ladi.

2-tajriba. Oltingugurt saglovchi amino kislotalarga xos reaksiya.

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

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

Sistein, sistin, metionin kabi oltingugurt saqllovchi aminokislotalar ishqor ishtirokida qizdirilganda parchalanib sulfid ionini ajratadi. Oltingugurt ioni esa natriy bilan natriy sulfidni, oxirgi mahsulot esa qo'rg'oshin atsetat ta'sirida qora cho'kma qo'rg'oshin sulfidga aylanadi. Sodir bo'ladigan reaksiyalarni quyidagi tenglamalarda ifodalash mumkin.



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

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

Ikkita probirkaning har biriga tuxum oqsilining 1%li eritmasidan 1ml dan qo'shib, birinchi probirkaga 3 - 4 ml spirt, ikkinchisiga esa 3 - 4ml atseton qo'shiladi. Bunda har ikkala probirkada ham loyqalanish kuzatiladi va so'ngra oqsil cho'kmasi hosil bo'ladi.

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

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

Probirkaga 1 - 2 ml konsentrlangan nitrat kislota quyiladi va probirkani qiya holda ushlab, ehtiyotlik bilan probirka devori bo'ylab pipetka yordamida teng hajmdagi tuxum oqsilining eritmasi quyiladi. Ikkala suyuqlik qatlami chegarasida yupqa parda ko'rinishida oqsil cho'kmasi hosil bo'ladi. Tajribani o'tkazishda konsentrlangan sulfat yoki xlorid kislotadan foydalanish mumkin.

Oqsil konsentrlangan kislotalar ta'sirida denaturalizatsiyalanadi va degidratlanadi, kolloid zarrachalardagi zaryadning neytrallanishi oqibatida cho'kma hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Diaminomonokarbon, monoaminodikarbon kislotalarga misollar yozing.
2. Tarkibida fenil, indolil guruhlarini saqllovchi aminokislotalarga misollar yozing.
3. Tarkibida glitsin, alanin, serin va sistein amino kislotalari qoldiqlarini saqllovchi tetrapeptid formulasini yozing.
4. Metandan foydalanib aminosirka kislotani sintez qiling. Bu jarayonda yana qanaqa moddalardan foydalaniladi.

Laboratoriya ishi № 3.9 Ikki asosli karbon kislotalar.

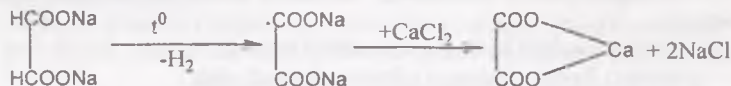
Reja:

1. Ikki asosli karbon kislotalarning gomologik qatori, izomeriyasi, nomlanishi.
2. Ikki asosli karbon kislotalarni tabiatda uchrashi.
3. Oksalat kislota misolida ikki asosli karbon kislotalar xossalari o'rganish.

1-tajriba. Oksalat kislota tuzlarini olish.

Reaktivlar: Natriy formiat, kalsiy xloridning 10% li eritmasi.

Probirkaga 1 gr. natriy formiat solib, gaz alangasida qizdiriladi. Qizdirish natijasida natriy oksalat va vodorod hosil bo'ladi. Ajralib chiqayotgan vodorodni yondirib aniqlanadi. Reaksiya tamom bo'lgach, probirkadagi modda sovutiladi va hosil bo'lgan natriy oksalat 1-2 ml suvda eritiladi. So'ngra eritmaga kalsiy xlorid eritmasidan 1ml qo'shiladi. Natijada kalsiy oksalatning oq cho'kmasi hosil bo'ladi.

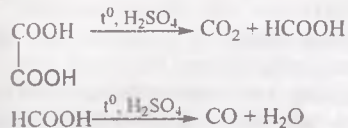


Probirkadagi cho'kma sirka kislota da eriydi

2-tajriba. Oksalat kislota ning parchalanishi.

Reaktivlar: Oksalat kislota, kons. sulfat kislota, ohakli suv.

Probirkaga 1 gr oksalat kislota va 2 ml kons. sulfat kislota solinadi. So'ngra probirka og'zi egilgan nay o'tkazilgan tiqin bilan berkitiladi. Probirka qisqich yordamida shtativga o'rnatiladi va asta-sekin qizdiriladi. Natijada oksalat kislota parchalanib, karbonat angidrid va chumoli kislota ajralib chiqadi. Chumoli kislota kons. Sulfat kislota ishtirokida o'z navbatida is gazi va suvga parchalanadi.



3-tajriba. Oksalat kislota ning oksidlanishi.

Reaktivlar: Oksalat kislota, kaliy permanganatning 5% li eritmasi, sulfat kislota ning 10% li eritmasi, ohakli suv.

Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan 2-3ml, sulfat kislota eritmasidan 2ml va oksalat kislota ning to'yingan eritmasidan 1ml. quyiladi. So'ngra probirkaning og'zi egilgan nay o'rnatilgan tiqin bilan berkitiladi va qisqich yordamida shtativga mahkamlanadi. Gaz chiqadigan nayning ikkinchi uchi ohakli suv quyilgan probirkaga tushiriladi. Probirkadagi aralashma ehtiyotlik bilan qizdiriladi.

Bunda kaliy permanganatga xos binafsha rang yo'qoladi, oksalat kislota oksidlanib karbonat angidrid va suv hosil bo'ladi.



Karbonat angidrid hosil bo'lganligini ohakli suvning loyqalanishidan bilib olinadi.



Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Etilmalon va xlorqahrabo kislotalarning tuzilish formulalarini yozing.
2. Etilendikarbon kislotalarning bromli suv bilan o'zaro tasirlashish reaksiyasi tenglamasini yozing.
3. Qahrabo kislota 2 mol etil spirt bilan ta'sirlashish reaksiyasi tenglamasini yozing.
4. Qahrabo va glutar kislotalarining degidratlanish reaksiyalari tenglamalarini yozing.

Laboratoriya ishi № 3.10 Aromatik karbon kislotalar.

Reja:

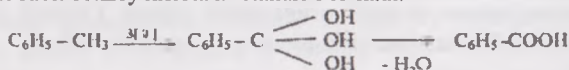
1. Aromatik karbon kislotalarga tushuncha berish, izomerlarini yozib ularni nomlash

2. Benzoy va salitsil kislotalar xossalari o'rganish.

1-tajriba: Benzoy kislotani toluolni oksidlab olish.

Reaktivlar: toluol, kaliy permanganatning 5% li eritmasi, sulfat kislotalarining 10% li eritmasi.

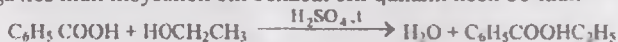
Probirkaga 2ml toluol, 2ml kaliy permanganat eritmasidan va 1 ml sulfat kislota eritmasidan solib, aralashma chayqatib aralashtiriladi va stakandagi qaynoq suvda qizdiriladi. Totuolning oksidlanishi tufayli kaliy permanganat rangsizlanadi. Eritma issiq holatda filtrlanadi va filtrat sovitiladi. Sovuq suvda benzoy kislota kam eriydi. Shu sababli benzoy kislota kristallari cho'kadi.



2-tajriba: Benzoy kislotani etil efirini hosil qilish.

Reaktivlar: Benzoy kislota, etil spirt, kons. sulfat kislota.

Probirkaga 1 gr benzoy kislota, 3 ml etil spirt, 1 ml konsentrlangan sulfat kislota solib, 2-3 minut davomida qizdiriladi va qaynatiladi. Probirkadagi aralashma sovitiladi va 6-8ml suv solingan boshqa probirkaga quyiladi. Bunda suv yuzasida o'ziga xos hidli moysimon etil benzoat efir qatlami hosil bo'ladi:



3-tajriba. Salitsil kislotalarning temir (III) xlorid bilan reaksiyasi.

Reaktivlar: Salitsil kislotalarining suvdagi to'yingan eritmasi, temir xloridning 1% li eritmasi.

Probirkaga salitsil kislotalarining suvdagi eritmasidan 1-2 ml solinadi. Uning ustiga bir necha tomchi temir (III) xlorid eritmasi qo'shiladi. Natijada eritma binafsha rangga bo'yaladi. Bu reaksiyani salitsil kislota ($\text{HOC}_6\text{H}_4\text{-COOH}$) tarkibida fenol gidroksil guruhi borligini tasdiqlaydi.

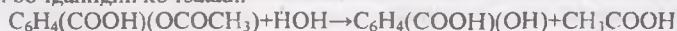
4-tajriba. Atsetilsalitsil kislotani gidrolizlash.

Reaktivlar: Atsetilsalitsil kislota, temir (III) xloridning 1% li eritmasi.

Probirkadagi 5ml suvda 0,2-0,3 gr atsetilsalitsil kislota (aspirin) eritiladi va uning

yarmi boshqa probirkaga solinadi. Birinchi probirkadagi eritmaga temir (III) xlorid eritmasidan bir necha tomchi qo'shilsa binafsha rang hosil bo'lmaydi, chunki aspirin tarkibida erkin fenol gidroksil guruh yo'q.

Ikkinchi probirkadagi aspirin eritmasi 5 minut qaynatiladi va sovutiladi. Unga bir necha tomchi temir (III) xlorid eritmasi qo'shiladi. Natijada eritma binafsha rangga bo'yaladi. Bu atsetilsalitsil kislota gidrolizlanganini va erkin fenol gidroksil guruh hosil bo'lganligini ko'rsatadi.



Atsetilsalitsil kislota murakkab efir bo'lganligi sababli, u suvdagi eritmada qaynatilganda oson gidrolizlanadi.

Temir (III) xlorid bilan o'tkazilgan reaksiya dorivor modda sifatida ishlatiladigan aspirinning tozaligini aniqlashda foydalaniladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. m - nitrobenzoy kislota, p-toluil kislota, antranil kislotalarning tuzilish formulalarini yozing.
2. Aromatik dikarbon kislotalardagi izomeriyani izohlang, ularni nomlanishi.
3. Ftal kislota bilan fosfor (V) oksid ta'sirlashishidan qanday moddalar hosil bo'ladi?
4. Aromatik karbon kislotalarning xalq xo'jaligida ishlatilishi.

Laboratoriya ishi № 3.11

Terpenlar.

Reja:

1. Terpenlar va terpenoidlarga tavsif, ularni sinflari.
2. Limonen, Pinen, Mentol, Kamfora, Bromkamfora, haqida tushincha.
3. Skipidar va kamfora misolida terpenlar xossalari o'rganish.

1 - amaliy mashq.

Terpenlar orasida eng ahamiyatlisi siklik (monosiklik terpenlar) va ikkita qo'sh bog' saqlangan (limonen) hamda ikkita sikl (bisiklik terpenlar) va bitta qo'sh bog' saqlangan (pinen) terpenlar formulalarini yozib o'rganiladi.

1-tajriba. Terpenlarning to'yinmaganligini isbotlash.

Reaktivlar: Skipidar, bromli suv.

Probirkaga 1ml bromli suv va 0,5 ml skipidar solinadi va ular yaxshi chayqatiladi. Bunda skipidar tarkibidagi terpen molekulasining qo'sh bog'ini uzilishi hisobiga bromni brikishi amalga oshadi. Buning oqibatida sariq rangli bromli suv rangsizlanadi.

2- tajriba. Terpenlarning oksidlab ularning to'yinmaganligini aniqlash.

Reaktivlar: Skipidar, kaliy permanganatning 0,1 N eritmasi, suv (dist.)

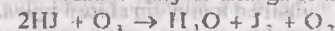
Probirkaga kaliy permanganatning 0,1 N eritmasidan 1ml va 5ml suv solinadi. Hosil qilingan pushti rangli eritmaga 1ml skipidar solib yaxshilab chayqatiladi. Bunda skipidar tarkibidagi terpen molekulasining qo'sh bog'ining oksidlanishi natijasida kaliy permanganatga xos rang yo'qoladi. Qo'sh bog' tutuvchi uglevodorodlarga kaliy permanganat eritmasi ta'sirida ikki atomli spirt hosil bo'ladi. Bu reaksiya rus kimyogari Vagner tomonidan birinchi marta o'rganilgani uchun, Vagner reaksiyasi deb yuritiladi.

3-tajriba. Terpenlar ta'sirida kislorod faolligini ortishi.

Reaktivlar: Skipidar, kaliy yodning 0,5 N eritmasi, kraxmal kleyststring 0,5% li eritmasi.

Probirkaga kraxmal kleyststring 0,5% li eritmasidan 1ml kaliy yodining 0,5 N eritmasidan 1ml va 1ml skipidar solib, aralashma chayqatiladi. Bir necha sekunddan so'ng to'q-binafsha rang hosil bo'ladi va bu rang asta sekin ko'k rangga o'tadi. Ko'k rang kaliy yodidning oksidlanishi natijasida erkin yod hosil bo'lganligini ko'rsatadi va u yod-kraxmalni ko'k rangga bo'yaydi.

Kaliy yodidning gidrolizlanishi odatda juda kam miqdorda amalga oshadi. Hosil bo'layotgan vodorod yodid erkin yodgacha oksidlanganda esa kimyoviy muvozanat o'ng tomonga siljiydi va gidroliz sezilarli darajada amalga oshadi.



Reaksiyon aralashmada ozonni hosil bo'lishini quyidagicha tushuntiriladi.

Terpenlar tarkibidagi qo'sh bog' hisobiga havo kislorodi bilan oksidlanib peroksidlar hosil bo'ladi. Peroksidlarning oson parchalanishi natijasida kislorod aktiv modda ozonga aylanadi. Igna bargli o'rmonlar havosining o'pka kasali bilan og'rigan bemorlarga ijobiy ta'siri shu hodisa bilan tushuntiriladi. Efir moylarini dezinfektsiyalash maqsadida qo'llanishi ham terpenlar ta'sirida kislorodning faollanishiga asoslangan. Aktiv kislorodni (ozon holida) sifat jihatdan aniqlash uchun unga kaliy yodid qo'shilganda ajralgan yodning kraxmal bilan ta'siridan foydalanib aniqlanadi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Terpenlar qanday klassifikatsiyalanadi.
2. Asiklik terpenlarga misollar yozing.
3. Siklik terpenlarning sinflanishi.
4. Qaysi reaksiyalar yordamida benzolni skipidardan farqlash mumkin.
5. Geraniol va sitral formulalarini yozing.

Laboratoriya ishi № 3.12

Optik faollik va uni o'lchashga doir tajribalar.

Reja:

1. Optik faollik qanday moddalarda mavjud?
2. Polyarimetr yordamida solishtirma burish burchagini va eritilgan modda konsentratsiyasini aniqlash.
3. Kamforaning solishtirma burish burchagini aniqlash.
4. Saxarozani gidrolizlanishini polyarimetrik usulda o'rganish va uni o'lchash.

Optik faollik.

Talabalarga qutblanmagan, qutblangan nur haqida, optik faollik qanday moddalarda mavjud, uning asosiy sababi molekulada asimmetrik uglerod atomining bo'lishi ekanligi, optik izomerlar (D,L), optik antipodlar, ratsemik aralashma to'g'risida tushuncha beriladi. Olma kislota uglerod atomlaridan bittasi, vino kislota esa ikkala uglerod atomlari ham asimmetrik ekanligi tuzilish formulalar yordamida ko'rsatiladi.

Optik izomerlardan qaysilarida yorug'likning qutblanish tekisligini o'ngga (+) yoki chapga (-) buruvchi ekanligi haqida ma'lumot beriladi.

Moddalarning optik faolligini taqqoslash uchun solishtirma burish burchagi (α) 20°C da quyosh spektrining D chizig'ida quyidagi formula(1) bo'yicha hisoblanadi.

Moddaning konsentrasiyasi (c) 1 g/ml va qatlam uzunligi (l) 1 dm ga teng bo'lgan eritmaning burish burchagi solishtirma burish burchagi deyiladi. Solishtirma burish burchagining qiymati har modda uchun o'ziga xos o'zgarmas kattalikdir.

Moddaning solishtirma burish burchagi qutublangan nur to'liqlinining uzunligiga, temperaturaga va erituvchining tabiatiga eritmaning konsentrasiyasiga bog'liqdir. Shuning uchun solishtirma buruvchanlikni o'lchashda qanday temperaturada va qaysi erituvchida olib borilganligini va numri o'nga (+) yoki chapga (-) burishligini ko'rsatilishi kerak. Masalan, vino kislotaning $[\alpha]_{\text{D}^{20}} = + 11,98^\circ$ (suvda).

$$[\alpha]_{\text{D}^{20}} = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot c} \quad (1)$$

Moddaning solishtirma burish burchagini o'lchashda optik faol bo'lmagan erituvchilar, masalan, spirt, efir, xloroform, benzol, suv, atseton, shuningdek spirt yoki atsetonning suv bilan aralashmalari, sirka kislota va boshqalar ishlatiladi.

Polyarimetrlarning tuzilishi va undan foydalanib optik faollikni o'lchash o'qituvchi tomonidan tushintiriladi. Optika faollikni aniqlash ikki muhim muammoni yechish mumkin.

Birinchisi: Moddaning haqiqiy ekanligi solishtirma burish burchagi qiymatidan foydalanib tasdiqlanadi (1-formula)

Ikkinchisi: Namunani tarkibidagi optik faol moddaning konsentrasiyasini aniqlash mumkin (2-formula)



$$c = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha] \cdot l} \quad (2)$$

C - Optik faol moddaning konsentrasiyasi. gr/ml

α - Optik faol modda eritmasining polyarimetrdagi aniqlangan burish burchagi.

$[\alpha]$ - Optik faol moddaning solishtirma burish burchagi l - optik faol modda eritmasi solingan naychani uzunligi, dm

1-tajriba. Kamforaning solishtirma burish burchagini aniqlash.

Reaktivlar: Kamforaning spirtidagi $0,1 \text{ gr/ml}$ eritmasi.

Polyarimetr nayi kamforaning spirtidagi $0,1 \text{ gr/ml}$ eritmasi bilan to'ldiriladi. Uni polyarimetrga joylashtiriladi va eritmaning optik faolligi, ya'ni qutblanish tekisligining burilishi burchagi α o'lchanadi.

Olingan ma'lumotlar asosida kamforaning solishtirma burish burchagi $[\alpha]_{\text{D}^{20}}$ quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$[\alpha]_{\text{D}^{20}} = \frac{\alpha \cdot 100}{c \cdot l}$$

bunda: α - qutblanish tekisligining burilish burchagi (polyarimetr shkalasi bo'yicha)

l - polyarimetr nayi uzunligi, dm

C - kamfora eritmasining konsentrasiyasi.

2-tajriba. Oand lavlagi tarkibidagi saxaroza miqdorini aniqlash.

Reaktivlar: Qand lavlagi, distillangan suv.

Qand lavlagini kichkina bo'lgi qirg'ichdan o'tkaziladi va tarozida undan 50 gr tortim (namuna) olib quritish shkafida doimiy massagacha quritiladi va uni sig'imi

500 ml bo'lgan konussimon kolbaga solinadi. Uning ustiga 100 ml distillangan suv quyib aralashtiriladi va 30 minut qoldiriladi. Shundan so'ng aralashma filtrlanadi va filtrat bilan polyarimetr nayi to'ldiriladi. Nay polyarimetrdagi joylashtiriladi va eritmaning qutblangan nur tekisligini burish burchagi aniqlanadi. Eritmadagi saxaroza konsentratsiyasini aniqlashda (2) formuladan foydalanadi.

Konsentratsiyasining g/ml da ifodalanganligidan foydalanib lavlagi tarkibidagi saxaroza miqdori quyidagicha aniqlanadi.

1 ml filtratda α gr

100 ml filtratda X gr

$X = 100\alpha$ gr

(100 $\cdot\alpha$) gr saxaroza 50 gr namunada saqlanadi. Demak 50 gr lavlagida -100 $\cdot\alpha$ gr saxaroza, 100 gr - β gr saxaroza bor

$$\beta = \frac{100 - (100 \cdot \alpha)}{50} = 200 \cdot \alpha \text{ gr(\%)}$$

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Qanday holatda modda tarkibidagi uglerod atomi asimmetrik bo'ladi?
2. Glyukoza molekulasida nechta asimmetrik uglerod atomlari mavjud?
3. D va L sut kislotalar formulalarini yozing.
4. Optik faollikni aniqlashdan maqsad nima?

Laboratoriya ishi №3.13

Geterosiklik birikmalar.

Reja:

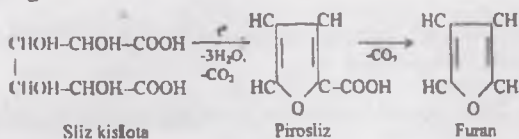
1. Tabiatda geterosiklik birikmalarning uchrashi.
2. Besh va olti a'zoli geterosiklik birikmalar.
3. Furan, Pirrol, Tiofen, Piridin va indol misolida geterosiklik birikmalar xossalari o'rganish

1-tajriba. Furanning olinishi va unga xos sifat reaksiya.

Reaktivlar: Sliz kislota kristallari, kons HCl, archa cho'pi.

Probirkaga 0,2-0,3 gr sliz kislota kristallaridan solib parchalanishi boshlanguncha qizdiramiz va qizdirishni davom ettirgan holda ajralayotgan bug'ga konsentrlangan xlorid kislota bilan ho'llangan archa cho'pi bo'lagini tutamiz. Bunda cho'p furan bug'lari ta'sirida yashil rangga bo'yaladi.

Tajriba asosida quyidaga reaksiya yotadi. Sliz kislota qizdirilganda avval uch molekula suvni yo'qotib va dekarboksillanib siklik birikma pirosliz kislotasini hosil qiladi. U esa yana qizdirilganda dekarboksillanib furanni hosil qiladi. Furanni qaynash temperaturasi +32° C bo'lganligi sababli, reaksiya amalga oshayotga sharoit haroratida qaynab bug'lanadi.

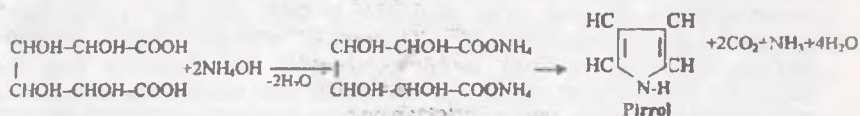


Probirka og'ziga xlorid kislota bilan ho'llangan archa cho'pi tutilganda ajralib chiqayotgan furan bug'lari uni yashil rangga bo'yaydi.

2-tajriba Pirrolning olinishi va unga xos sifat reaksiya

Reaktivlar: Sliz kislota kristallari, konsNH₄OH, kons HCl, archa cho'pi

Probirkaga 0,1-0,2 gr sliz kislota kristallaridan solib ustiga 0,5 ml konsentrlangan NH₄OH eritmasi quyiladi va alangada probirkani chayqatib turgan holda undagi eritma qurib qolguncha qizdiriladi. Probirkadagi quruq qoldiq xona haroratiga qadar sovitiladi va ustiga yana 0,5 ml konsentrlangan ammiak eritmasidan qo'shiladi va yana quruq qoldiq hosil bo'lguncha probirka qizdiriladi. Qizdirish davom etayotgan jarayonda pirrol bug'lari ajrala boshlaydi. Probirka og'zida, xlorid kislota bilan ho'llangan archa cho'pi tutilsa, cho'p sirti qizil rangga bo'yaladi. Tajriba asosini tashkil etuvchi kimyoviy jarayon quyidagi tenglamalarga muvofiq keladi.

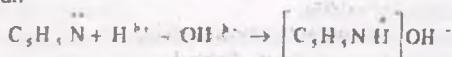


3-tajriba. Piridinining eruvchanligi va uning asoslik xossasi.

Reaktivlar: Piridin, qizil lakmus qog'ozi, temir uch xloridning 1% li eritmasi.

Probirkaga 5-6 tomchi piridin solib ustiga 5-6 tomchi suv qo'shamiz. Bunda tiniq eritmaga hosil bo'ladi. Ustiga yana 5-10 tomchi suv qo'shilsa ham loyqa hosil bo'lmaydi. Bu piridinining suvda yaxshi erishini ko'rsatadi. Qizil lakmus qog'ozining uchini piridin eritmasiga botiramiz, natijada qog'oz kuchsiz ko'karadi. Demak piridin kuchsiz asos xossasini namoyon etadi.

Piridinining suv bilan yaxshi aralashishiga quyidagi sabab bo'ladi. Piridin molekulasidagi azot atomining elektronlari halqaning elektron buluti bilan mustahkamlanib turadi. Azot ana shu elektron juftlari hisobiga protonni biriktirib oladi va oqibatda asos hosil bo'ladi.



Piridin ishtirokidagi reaksiyalar mo'rili shkalda bajarilishi lozim, chunki u o'ziga xos qo'lansa hidli modda.

4-tajriba. Antipirinning FeCl₃ bilan sifat reaksiyasi.

Reaktivlar: Antipirin, FeCl₃ ning 1% li eritmasi.

Probirkaga antipirinning bir necha kristallaridan solib ustiga 2-3 tomchi suv va 1-2 tomchi temir uch xloridning 1% li eritmasidan qo'shiladi. Eritmada barqaror intensiv qizil rang paydo bo'ladi. Antipirin tibbiyotda issiqlikni pasaytiruvchi va og'riqni qoldiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi. Antipirin suvdagi eritmalarida keton va yenol tautomer shakllarda uchraydi. FeCl₃ ta'sirida muvozanat yenol shakli tamon siljiydi. Yenol shaklidagi antipirinni FeCl₃ bilan ta'sirlashishidan intensiv qizil rang paydo bo'ladi.

5-tajriba. Amidopirinning FeCl₃ bilan sifat reaksiyasi.

Reaktivlar: Amidopirin, FeCl₃ ning 1% li eritmasi.

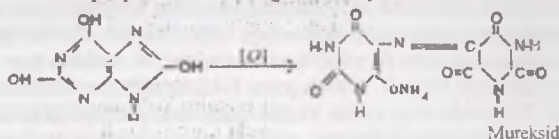
Probirkaga amidopirinning kristallaridan 2-3 dona solib ustiga 3-4 tomchi distillangan suv va 1 tomchi 1% li FeCl₃ eritmasidan qo'shiladi. Natijada eritma ko'kimir-binafsha rangga bo'yaladi. Ammo eritma vaqt o'tishi bilan rangsizlanadi. Temir uch xloridning eritmasidan bir necha tomchi qo'shilganda rang yana paydo bo'ladi va asta-sekin rangsizlana boradi. Amidopirinda pirazon halqasida vodorod atomlari bo'lmaganligi sababli, antipirinda mavjud yenol tautomer shakliga o'ta

olmaydi. Duning oqibatida amidopirin temir uch xlorid bilan barqaror rangli birikma hosil qilmaydi. Tezda o'chib ketadigan rang amino guruhning temir uch xlorid bilan oksidlanishi hisobiga yuzaga keladi. Amidopirin ham antipirin kabi tana haroratini pasaytiruvchi va og'riqni qoldiruvchi vosita sifatida tibbiyotda qo'llaniladi.

6-tajriba. Mureksid reaksiyalari. (Urea kislotasiga sifat reaksiya)

Reaktivlar: Urea kislotasi konsentrlangan HNO_3 , 10 % li NH_4OH , 10 %li NaOH .

Urea kislotasidan skalpel uchida chinni kosachaga solib ustiga 2-3 tomchi suv va 1-2 tomchi natriy gidroksidining 10% li eritmasidan qo'shib aralashtiriladi. Hosil bo'lgan natriy ureatga 1-2 tomchi konsentrlangan nitrat kislotadan qo'shib asta sekin alanga ustiga qizdirib bug'latamiz. Eritma bug'lanib ketgach, qolgan quruq qoldiq tizara boshlaydi. Shundan so'ng qizdirishni to'xtatib qizil dog' yoniga pipetka yordamida 1 tomchi ammiakning 10% li eritmasidan tomiziladi. Ammiak eritmasi va qizg'ish qoldiqning bir-biriga tekkan chegarasida pushti-binafsha rang hosil qiladi. Urea kislotasi nitrat kislotaga bilan alloksantin hosil qiladi. Unga ammiak ta'sir ettirganda beqaror modda purpur kislotasining ammoniyli tuzi-mureksid hosil bo'ladi.



Mureksid reaksiyasi purin asoslari bo'lmish kofein, teobromin va boshqa alkaloidlarni sifat jihatdan aniqlashda ham ishlatiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Besh va olti a'zoli bir geteroatom saqlangan geterosikllarning formulalarini yozing.
2. Quyidagi birikmalar: α -brom piridin, 3-etil pirrol, β -piridinsulfonikslota, β -metilpiridinning struktura formulalarini yozing.
3. Quyidagi reaksiyalarni tugallang va mahsulotlarni nomlang a)pirrol+vodorod $\rightarrow$ b) nikotin kislotaga + ikkilamchi piropil spirt c) piridin+vodorod

IV. BIOLOGIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI.

Laboratoriya ishi №4.1

Ayrim yog'da eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalar.

Vitaminlar haqidagi gipotezaning ta'rifi 1911 yilda Londonda ishlagan polyak olimi Kazimir Funk tomonidan berildi. U guruch kepagidan oz miqdorda berilganda ham beri-beri kasalligini davolash mumkinligini qayta aniqlab, undan kristall holatda toza modda ajratib olishga muvassar bo'lgan.

K.Funk shu ajratib olingan moddaning kimyoviy tarkibini o'rganib, uning tarkibida aminogruppa holatida azot elementi borligini aniqladi va bu moddaga hayot uchun zarur bo'lgan yangi bir kimyoviy birikma deb qarab, unga "vitamin" nomini berdi. "Vita" - lotinchada "hayot", "amine" tarkibida azot eiementini tutuvchi funksional gruppasi, ya'ni vitamin - "hayot amini" ma'nosini anglatadi.

Keyinchalik tarkibida aminogruppasi va umuman azot elementi mutlaqo uchramaydigan ko'pgina vitaminlar ham aniqlangan, lekin Funk tomonidan berilgan bu nom fanda va turmushda shu qadar mustahkam moslashib qolganki, uni o'zgartirmasdan hamon saqlanib kelinmoqda.

Vitaminlarni birinchi marotaba aniqlashga katta hissa qo'shgan olimlar N.I.Lunin, K.Funk va Eykmanlardir. Keyinchalik esa bu sohada rus olimlaridan P.V.Pashutin, S.A.Sosin va amerikalik olim Gopkinslarning ham xizmatlari kattadir.

Hozirgi vaqtda 25 dan ortiq vitamin va vitaminlik xususiyatiga ega bo'lgan moddalar aniqlangan bo'lib, ularning ko'plari tabiiy oziqaviy mahsulotlardan va kimyoviy yo'l bilan hosil qilingandir.

Vitaminlar har xil kimyoviy tabiatli organik birikmalar bo'lib, ular odam va hayvon organizmining hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan jarayonlarda katta rol o'ynaydi. Ular asosan o'simliklar va mikroorganizmlarning hujayralarida sintezlanadi.

Hayvon organizmi ko'pchilik vitaminlarni tayyor holatda oziqaviy mahsulotlar bilan qabul qiladi, chunki ular hayvon organizmida deyarli sintezlanmaydi. Shuning uchun ham hayvon oziqasi to'la qiymatli bo'lib, organizmni har tomonlama, ya'ni organizm uchun kerakli bo'lgan moddalar (oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar, mineral tuzlar va suv kabi) bilan vitaminlarga bo'lgan talabni ham qondira olishi kerak.

Vitaminlar — tirik organizmda har xil biokimyoviy va fiziologik jarayonlar me'yorida o'tib turishini ta'minlaydigan moddalardir. Vitaminlar oz miqdorda bo'lishiga qaramasdan, moddalar almashinuvi jarayoniga kuchli ta'sir etadigan biologik aktiv modda bo'lganligi sababli ularning nomi ko'pincha davolash xususiyatlariga qarab va fiziologik ta'sirlariga qarab berilgan hamda ularni lotin alfavitinint ayrim harflari bilan belgilash qabul qilingan. Keyinchalik esa vitaminlarning kimyoviy tarkiblari va tuzilishlari aniqlangandan keyin ularning kimyoviy tarkibiga qarab ham nom berilgan. Masalan, B₅ vitamini nikotinamid, C vitamini askorbin kislotasi deb ataladi.

Vitaminlar o'zlari davolashlari mumkin bo'lgan kasalliklarning nomlariga

“anti” qo‘shimchasini qo‘shish yo‘li bilan ham nomlanadi. Bunday nomlar vitaminlarning quyidagi tasnifida berilgan. Vitaminlarning erituvchilarda erish hususiyatlari turlicha bo‘lganligi sababli, ularning eruvchanligiga qarab quyidagi 2 guruhga bo‘lib o‘rganish qabul qilingan.

Yog‘da eruvchi vitaminlar

Ayrim yog‘da eruvchi vitaminlardan vitamin “A” va “D” larga xos bo‘lgan sifat reaksiyalarni ko‘rib chiqamiz.

Vitamin A hayvon organizmida ozuqa tarkibidagi alfa, betta va gamma karatinlar jigarda karatinaza fermenti ta‘sirida hosil bo‘ladi. Karatinlar bedada, sabzida va oshqovoqda ko‘p miqdorda bo‘ladi. Hayvonlar maxsulotlaridan, sariyog‘da, jigarda va tuxum sarig‘ida uchraydi. Organizmda A vitaminining yetishmasligi natijasida moddalar almashinuvi buziladi, hayvonlar o‘shishdan orqada qoladi, ozadi, maxsuldorligi kamayadi. Hayvon terisi va ichki organlarining po‘stlog‘i yallig‘lanadi. Natijada hayvonlarning yuqumli kasalliklarga chidamliligi kamayadi, kseroftal‘miya yuz beradi.

D vitamini-antiraxitik xususiyatli vitamindir. Odam va hayvon organizmida D vitamining yetishmovchiligi raxit kasalligini keltirib chiqaradi.

Yosh organizmlarda raxit kasalligining eng muhim belgisi suyaklarda kalsiy va fosfor tuzlarining kamayishi natijasida suyak hosil bo‘lish jarayonining izdan chiqishiga olib keladi. Raxit bilan kasallangan hayvon suyaklari shu qadar yumshoq bo‘ladiki, juda oson kesiladi va gavda og‘irligi ta‘sirida oyoqlar egilib qishiq bo‘lib qoladi. Qovurg‘alarning suyak-tog‘ay chegarasida yug‘onlashmalar vujudga keladi. Natijada ko‘krak qafasi suyaklari va bosh suyaklar noto‘g‘ri o‘sib, nomutanosib shaklga o‘tadi.

D vitaminiodatdagi ovqat maxsulotlaridan sariyog‘ va tuxum sarig‘ida ko‘p bo‘ladi. Baliq yog‘i D vitaminiga eng boydir. Raxit kasalligiga qarshi profilaktik jarayonlarda baliq moyi keng ishlatiladi.

Raxit bilan kasallangan hayvon organizmida oksidlanish jarayonlari sekinlashadi, ovqat hazm bo‘lish jarayonlari bo‘ziladi, ishtaha yo‘qoladi va natijada hayvon organizmi har xil kasalliklarga qarshi kurashish qobiliyati pasayadi.

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

a) A vitaminining temir (III) xlorid tuzi bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pepetkalar. 3. Nesterov asbobi.

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 kislota. 5. Surma (III) xlorid tuzining xloroformdagi eritmasi. 6. Chinni xovoncha. 7. Shisha varonka. 8. O‘lchov silindri. 9. Alyuminiy oksidi. 10.

11. Sirka angidrid. 12. Ho‘l va quruq pichan.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, biriga 1-2 ml baliq yog‘ining 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 bo'lgani ochiq yashil rangga bo'yaladi.

b) A vitaminning sulfat kislotasi bilan reaksiyasi

Kerakli asboblari va reaktivlar : yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, birinchisiga 2 ml baliq yog'ining xloroformdagi 10% li eritmasi, ikkinchisiga o'simlik moyining 10% li xloroformdagi eritmasidan 2 ml quyiladi. Keyin ikkala probirkaga ham 1,5-2 ml dan konsentrlangan sul'fat kislotasidan solinadi. Tarkibida A vitamini bo'lgan probirkadagi aralashma oldin ko'k keyin binafsha va oxiri qizil-qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

v) A- vitaminning surma (III) xlorid bilan reaksiyasi.

Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga bir necha ml baliq moyining xloroformdagi 10 % li eritmasidan quyilib, 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.

2-tajriba. Ozuqa tarkibidagi karotin miqdorini Nesterov asbobi yordamida aniqlash

Karotinlar A vitaminning provitaminlaridir. Ular faqat o'simlik organizmlarida uchraydi. Karotinlarning uch turi ma'lum: alfa, betta va gamma karotinlar. Ularning tuzilishi hozirda to'la to'kis o'rganilgan bo'lib, bir-biridan tarkibiga kiradigan halqalarning tabiati va soni bilan farq qiladi. Shulardan eng muhim ahamiyatga ega bo'lgani betta - karotindan karotinaza fermenti ta'sirida 2 molekula A vitamin, alfa va gamma karotinlarlar esa bir molekula A vitamin hosil bo'ladi.

Kerakli asbob va reaktivlar: Nesterov asbobi, chinni hovoncha, shisha voronka, o'lchov silindri, alyuminiy oksidi, pichan, benzin yoki petroley efiri, paxta, natriy sulfat.

Ishning bajarilishi. 3gr yanchilgan pichan olib uni chinni xovonchada maydalangan shishalar yordamida yaxshilab eziladi. Shisha siniqlari pichanning maydalanishini osonlashtiradi. Silos tarkibidagi karotinni aniqlash uchun biroz suvsizlantiriladi, buning uchun 3-4 gr suvsiz natriy sulfat (glauber tuzi) tuzidan olinib hovonchadagi aralashmaga qo'shiladi.

Yem, xashak va siloslar maydalanganda ularning tarkibidagi kislotalarni neytrallashtirish uchun ozroq ozuqa sodasi ham qo'shiladi

Maydalangan pichan va shishalar birgalikda shisha voronkaga solinadi. Shisha voronkaga avval 2-2,5 sm qalinlikda (ozroq paxta qo'yib) adsorbent adyuminii oksididan (Al_2O_3) solib presslanadi (zich bosiladi). Shu tariqa tayyorlangan voronka o'lchov silindriga joylashtiriladi. Keyin voronka ichidagi maydalangan pichan aralashmasini usti qoplaguncha, oz-ozdan (5-10 ml) benzin yoki petroley efiridan quyiladi. Bu vaqtda adsorbentga eritmadagi hamma rangli moddalar shimilib qolib, filtratga faqatgina karotinning sariq rangli eritmasi tomchilab o'ta boshlaydi. O'lchash silidridagi eritmaning miqdori 60 ml ga

tgunga qadar, varonkadagi aralashma benzin bilan yuviladi. Eritmaning oxirgi mehillari rangsiz bo'lishi kerak.

Karotinning benzinli eritmadagi miqdorini aniqlash uchun eritmaning rangi andart ampuladagi eritma rangi bilan solishtiriladi. Buning uchun benzinli karotin i masini yaxshilab aralashtirib, boshqa probirkaga quyiladi. Eritmaning solingan c birk Nesterov asbobidagi shtativning bir teshigiga joylashtiriladi.

3-tajriba. D vitamining xos bo'lgan sifat reaksiyalari.

a) D vitaminining surma (III) xlorid bilan reaksiyasi.

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

Reaktivlar: 1. Aniqlanayotgan yog'ning xloroformdagi 10% li eritmasi. 2. yog'ning xloroformdagi eritmasi. 3. Surma (III) xloridning xloroformdagi 'yingan eritmasi, 4. Sirka angidrid. 5. Anilinning xlorid kislotali birikmasi (bu rikma 15 qism anilin va 1 qism konsentrlangan xlorid kistota qo'shib yyorlanadi).

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml aniqlanayotgan yog'ning xloroformdagi 10% li eritmasidan quyilib, ustiga 10 tomchi sirka angidridi va 10 ml surma (III) xloridning xloroformdagi to'yingan eritmasidan quyiladi. Agarda aralashmada D vitamini bo'lsa, aralashma sariq rangga bo'yaladi.

b) D vitaminining brom bilan reaksiyasi

Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml aniqlanayotgan yog'ning xloroformdagi eritmasidan va bromning xloroformdagi eritmasidan quyiladi. Agarda probirkadagi aralashmada D vitamini bo'lsa, aralashma pushti rangga bo'yaladi.

v) D vitaminining anilin bilan reaksiyasi

Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1-2 ml aniqlanayotgan yog'ning xloroformdagi 10% li eritmasidan quyilib, ustiga teng miqdorda anilinning xlorid kislotali eritmasidan solinadi. Yaxshilab aralashtiriladi va doimo chayqatib turilib aynaguncha qizdiriladi. Agarda aralashmada D vitamini bo'lsa sariq rangli emulsiya, oldin yashil so'ngra qizil rangga bo'yaladi. 1-2 minutdan keyin probirkadagi emulsiya ikki qavatga ajraladi. Aralashmaning ostki qismi ozroq o'lsada A vitamini bo'lganligi sababli ochiq qizil rangga bo'yaladi. Biroz ergandan keyin rang o'zgarib qoraya boshlaydi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Vitaminlar nima? Avitaminoz gipo- va gipervitaminnozni ta'riflang.
2. "Vitamin" – iborasi qachon va kim tomondan berilgan?
3. Provitaminlar nima? Misollar bilan ifodalang.
4. A-vitamini. A vitaminining hayvon organizmida qanday belgilari bor?
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 xususiyatini pasayishi nima bilan

ifodalanadi?

8. D₂ va D₃ vitaminlari org'anizmida nimadan sintezlanadi?

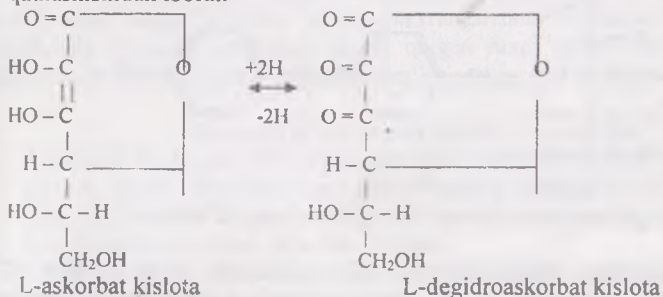
9. Yo'g'da eriydigan vitaminining kimyoviy tuzilishini yozing.

Laboratoriya ishi №4.2

Ayrim suvda eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalar.

Suvda eruvchi vitaminlardan C ga xos bo'lgan sifat reaksiyalarni ko'rib o'tamiz.

C vitamini kimyoviy tuzilishi jihatidan L – askorbat kislota deb ataladi. U suvda juda oson eriydigan oq kristall birikmadir. C vitaminining fiziologik ahamiyati, uning organizmda oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida aktiv qatnashishidan iborat.



C vitamini organizmda yetishmaganda *singa* kasalligi yuzaga keladi. Singa kasalligiga chalingan organizmlarda umumiy darmonsizlik, yurakning tez-tez urib turishi, hansirash, qon tomirlari devorlarining shikastlanishi, milklarning qonashi, suyaklarning kuchsizlanib sinishi, tish suyaklarining yemirilishi va tishlarning qimirlab tushib ketishi kuzatiladi.

C vitaminining asosiy manbalari o'simliklardir. Qalampir, xren, qora smarodina, karam, na'matak, qarag'aykabilar askorbat kislotaga boydir.

Insonlarning C vitaminiga bo'lgan ehtiyoji sutkasiga o'rtacha 50-100 mg.ga to'g'ri keladi. Homilsadorlik, emiziklik davrida (laktatsiya), shuningdek yuqumli kasalliklarda (xususan silda) organizmning C vitaminiga bo'lgan ehtiyoji ortadi.

Askorbat kislotasiga xos oksidlanish va qaytarilish reaksiyalaridan uning sifat reaksiyalarini va miqdorini aniqlashda foydalaniladi.

1-tajriba. C-vitaminiga xos sifat reaksiyalari.

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

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar.

Reaktivlar. Qizil qon tuzining 45% li eritmasi. 2. Temir xlorid tuzining 1% li eritmasi. 3. Tarkibida C vitamini bo'lgan biror xil eritma. 4. Xlorid kislotasining 10%li eritmasi. 5. Vodorod peroksidning 3%li eritmasi. 6. 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzini 0,001n eritmasi.

Ishning bajarilishi. Ikkkta probirka olib, birinchisiga 2-3 ml tarkibida C vitamini bo'lgan eritma (pomidor, limon, karam suvi va h.k.) solinadi. Ikkinchi

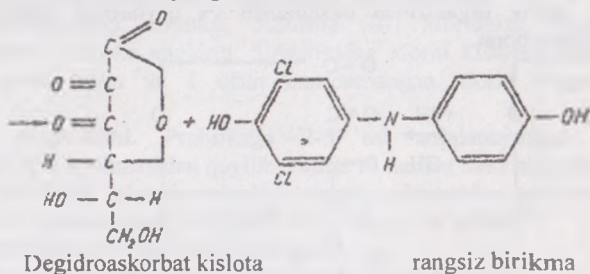
Probirkaga deyarli shuncha miqdorda distillangan suv quyiladi. Ikkala probirkaga necha tomchidan qizil qon tuzining 45% li eritmasidan va bir necha tomchidan natriy xlorid tuzi eritmasidan tomiziladi.

Agarda aralashmada C vitamini bo'lsa, aralashma oldin ko'k rangga bo'yali, keyin berlin lazurining qoramtir ko'k rangli cho'kmasi hosil bo'ladi.

Ikkinci probirkadagi eritma qo'ng'ir rangga bo'yali.

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

Bu reaksiya askorbat kislotasi bilan 2,6 -dixlorfenolindofenol rangli birikma hosil qilishda oksidlanish reaksiyasiga asoslangan.



Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, aniqlanishi kerak bo'lgan (C vitamini tutuvchi) eritmadan 2 ml. dan quyiladi. Probirkalarning biriga aralashmadagi C vitaminni parchalash uchun unga bir necha tomchi vodorod peroksid tomizilib qaynatiladi. 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'yali, chunki aralashmada hamma askorbat kislotasi oksidlangan, indikator boshqariq qaytarilmaydi.

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

2-tajriba. Riboflavinning qaytarilish reaksiyasi.

Riboflavinni B₂ vitamini ham deb yuritiladi. Organizmda o'sish va rivojlanishga ta'sir etadigan biologik aktiv modda. B₂ vitamini hayvon organizmida jun to'kilishiga va ko'z kasalligiga olib keladi. Ko'z olmasi yallig'lanib toladigan bo'lib qoladi. Shox pardada o'zgarishlar bo'la boshlaydi. Riboflavin tabiiy pigment bo'lib, sarg'ish yashil flyuoreyesensiyaga ega. Suvda yaxshi eriydi. Uning siklik strukturasi biologik aktiv xususiyatini hosil qiluvchi qo'sh bog'lar mavjud. Shu qo'sh bog'lar bor joyiga vodorod biriktirib olib, osongina leykobirikmaga aylanadi.

Shu leykobirikma tegishli sharoitlarda vodorodini berib yana rangli birikmaga aylanadi. Shu xususiyati uning oksidlanish-qaytarilish jarayolarida ishtirok etishi

mumkin ekanligidan dalolat beradi.

Quyidagi reaksiya riboflavinning qaytarilib leykoflavin holatiga o'tishi va qaytadan vodorodini havo kislorodiga berib o'z holatiga, ya'ni rangiga o'tishiga asoslangandir.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar.

Reaktivlar. 1. Riboflavinning 0,0025 % li eritmasi, 2. Konsentrlangan xlorid kislota. 3. Ruxning bo'lakchalari.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 10 tomchi riboflavinning 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 chiqib boshlaydi, aralashma oldin asta sekinlik 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.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Vitamin B₁, B₂, B₆, PP va H biotinlarning tuzilish formulalarini yozing.
2. B₁, B₂ va RR vitaminlari qaysi fermentlarning tarkibiga kiradi?
3. B₁, B₂, B₆ va PP vitaminlarining biokimyoviy funksiyalarini tushuntiring.
4. Avitaminozlar nima. Misollar keltiring.
5. C vitaminining kimyoviy tuzilishi formulasini yozing va uning organizmdagi biokimyoviy funksiyasini tushuntiring.

Laboratoriya ishi №4.3

Fermentlarning xossalari. Fermentlarning o'ziga xosligi.

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

Fermentlar — ya'ni biologik katalizatorlar oddiy katalizatorlarga o'xshashdir, lekin ular ishtirok etadigan reaksiyalarning xususiyatiga qarab bir-birlaridan farq qiladi. Oddiy katalizatorlar o'tayotgan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishda ishtirok etsa, fermentlar faqatgina o'zlari ishtirok etganda yuzaga keladigan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradilar.

Tirik organizmda o'tadigan biokimyoviy jarayonlarning tezligi organizm yashovchanligining asosiy belgilaridan biri hisoblanadi. Oddiy sharoitda deyarli o'zgar olmaydigan yoki o'zgartirish, ya'ni tarkibiy qismlarga parchalanish uchun kuchli kislotalar yoki ishqorlar ta'sirida 110-120°C haroratda 20-24 soatlab qoldirish kerak bo'ladigan oqsil, yog' va uglevodlar ozuqa bilan hayvon organizmiga o'tganda tezda o'zgaruvchan holatga o'tib, parchalanib ketadi. Ozuqaviy mahsulotlarning hayvon organizmida oddiy sharoitda 37-40°C da kuchsiz ishqoriy yoki kislotali muhitda juda qisqa muddatda tarkibiy qismlarga parchalanib ketishi, ya'ni organizmdagi oksidlanish jarayonlari uzoq yillardan buyon olinlarning oqqatini o'ziga jalb qilib keldi. Tekshirishlar natijasida bu jarayonlarda qandaydir

kimyoviy reaksiyalarni katalizlaydigan moddalar, katalizatorlar yoki biologik katalizatorlar ishtirok etishi shart degan fikrlar paydo bo'ldi.

Keyinchalik esa haqiqatda ham ularni parchalasda ishtirok etadigan spetsifik (maxsus) oqsil tabiatli moddalar bor ekanligi aniqlanib, ular ferment (enzim) deb atalgan. Umuman "ferment" degan nom lotinchada «fermentatio» bijg'ish, ya'ni gaz ajratib chiqish bilan bo'ladigan jarayon degan ma'noni anglatadi.

Tirik organizmda kimyoviy reaksiyalarning o'tishida fermentlarning naqadar katta rol o'ynashini rus olimi I.P.Pavlov quyidagicha ta'riflagan: "Ferment - barcha tirik mavjudotlar tarkibida o'tadigan kimyoviy reaksiyalarning qo'zg'atuvchisidir". Umuman fermentlar haqidagi ta'limot XIX asrning boshlarida paydo bo'la boshlagan, 1914 yilda K.S.Kirxgof yangi unib chiqayotgan arpa yoki bug'doy maysalarining shirasi kraxmalni parchalab, maltoza hosil qilishi mumkinligini aniqlab, kraxmal faqatgina hujayralar ichida emas, balki tashqi muhitda ham parchalanishi mumkinligini isbotlab bergan. Shiradan ajratib olingan moddaga esa amilaza deb nom bergan. 1933 yilga kelib Payon va Perso ismli olimlar shu shira tarkibida diastaza fermenti ham bor ekanligini aniqladilar.

1926 yilda Dj.Samner birinchi bo'lib loviya urug'ining tarkibidan ureaza fermentini kristall holatda ajratib oldi. 1931-1932 yillarda esa Nortrop va Kunits bir qancha boshqa fermentlarni, jumladan pepsin fermentini kristall holatida ajratib olishga muvaffaq bo'lganlar. Hozirgi vaqtda esa juda ko'p fermentlar kristall holatda ajratib olinib, ularning ko'pchiligidan aminokislotalar tarkiblari ham belgilab berilgan.

Fermentlarning kimyoviy tabiati haqida XX asrning boshlariga qadar deyarli ma'lumotlar bo'lmagan. Hattoki, 1926-1930 yillarda Vilchinskiy, J.Samner, D.Nortrop kabi olimlar fermentlarni kristall holatda ajratib olinganidan ham ularning kimyoviy tabiati haqida to'liq tasavvurga ega bo'lmaganlar. Bu sohani o'rganish bo'yicha keyingi 40-50 yillar ichida katta muvaffaqiyatlarga erishildi.

Fermentlarning kimyoviy tabiati haqidagi dastlabki fikr Paster achish fermentlarini qaynatganida ularning aktivligi mutlaqo yo'qolganidan keyingina paydo bo'lgan, ya'ni fermentlar oqsillarga o'xshash moddalar ekan deb qaralgan. Chunki oqsilli moddalarga qaynatilganda denaturatsiyaga uchrab, o'z biologik xususiyatini o'zgartirish xossasiga ega.

Keyinchalik, kristall holatda ajratib olingan fermentlar gidrolizlanganda aminokislotalar hosil bo'lganligi aniqlanganidan keyin ular haqiqatda ham oqsil tabiatli moddalar ekanligi haqida to'liq ma'lumot paydo bo'lgan.

I.P.Pavlov laboratoriyasida me'da shirasining tarkibiy qismlari sinchiklab o'rganilganda, undagi pepsin va boshqa fermentlarning oqsil moddalar ekanligi aniqlab berilgan.

Masalan, Lui Paster qaynatish natijasida bijg'ishning sodir bo'lmashligini kuzatgan. Bu esa fermentlarning oqsil tarkibli ekanligidan dalolat bergan, chunki fermentlar ham boshqa oqsillar singari denaturatsiyalanadi (tabiiy holatini yo'qotadi).

Barcha fermentlar turli fizik va kimyoviy omillar (ultrabinafsha nurlar, ultratovushlar, mineral yoki ayrim organik kislotalar, ishqorlar, og'ir metallar

tuzlari kabilar) ta'sirida oqsillar singari denaturatsiyalanadi. Fermentlar ham gidrolizlanganda oqsillar singari aminokislotalar hosil bo'ladi va bular hammasi fermentlarning oqsillardan iborat ekanligini tasdiqlay boshlagan. Fermentlarning aniq oqsil tarkibli ekanligini isbotlovchi dalillardan biri ularni sof (kristall) holda ajratib olishdir. Hozirgi paytda 2000 dan ko'proq ferment aniqlangan bo'lib, ularning 200 dan ko'prog'i toza kristall holda ajratib olingan.

Laboratoriya ishi №4.4

Fermentlar faoliyatiga harorat, muhit, pH ning ta'siri

1-tajriba. Fermentlarning aktivligiga haroratning ta'siri.

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

Fermentlarning haroratga nisbatan juda sezgirliги 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'ziga 20-25 ml distillangan suv olib bir necha minut davomida saqlanadi va uni filtrlab 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 suyultirilgan 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, ikkinchisini uy haroratida, uchinchi va to'rtinchi probirkalarni 36-40°C li suv hammomiga joylashtiriladi.

10 minutdan keyin suv hammomidagi probirkalar sovutilib, hamma probirkalar 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 minut saqlansa, kraxmalning gidrolizlanish hatijasida aralashmaning rangi o'zgaradi. Bu jarayon past temperaturaning ferment aktivligiga ta'sirini ko'rsatadi.

2-tajriba. Fermentlarning 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 izomerlaridan bittasiga ta'sir etish xususiyatiga ega.

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

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so'lak. 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. Iyugol (yod) eritmasi.

Ishning bajarilishi. To'rta 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 suyultirilgan so'lak eritmasidan, 3-va 4- probirkalarga esa saxarozaning eritmasidan 2 ml dan quyiladi.

Probirkadagi aralashmalar yaxshi chayqatilib 38°C li suv hammomiga joylashtiriladi. 20 minutdan keyin har bir probirkadagi aralashma ikki probirkaga bo'linadi va ulardan biri bilan feling reaksiyasi, ikkinchisiga esa yod ta'sir ettiriladi.

To'plangan ma'lumotlar quyidagi jadvalga belgilanadi:

Probirka nomeri	Substrat	Ferment	Feling reaktivi	Yod bilan reaksiya

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Fermentlar nima?
2. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli deb bo'lish nimaga asoslangan?
3. Fermentlarning apofermenti, kofermenti va prostetik gruppasi nima?
4. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat?
5. Profermentlar deb nimaga aytiladi? Profermentni fermentga aylanishini misol bilan ko'rsating?

Laboratoriya ishi №4.5

Fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari

Fermentlarning aktivligiga harorat va muhitning pH idan tashqari, eritma tarkibidagi turli birikmalar ham katta ta'sir ko'rsatadi. Shu birikmalardan fermentlarning aktivligini orttiradigan moddalarga - aktivatorlar, susaytiradiganlariga esa - paralizatorlar deb ataladi. Bunday birikmalarning ta'siri ko'pincha o'ziga xos bo'ladi, ya'ni bitta fermentning aktivligini susaytiradigan modda boshqa ferment aktivligiga ta'sir qilmaydi yoki aksincha uning aktivligini kuchaytirishi ham mumkin.

Aktivatorlar fermentning maksimal aktivligini ta'minlovchi muhitning aruriy qismi bo'lib hisoblanadi. Aktivatorlardan tozalangan yoki ajratilgan ferment o'z aktivligini yo'qotadi. Eritmaga aktivator moddadan qo'shilgandan keyin, ferment o'z aktivligini tiklay oladi.

1-tajriba. So'lak amilazasining aktivatori va paralizatori

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Suv hammomi va termometr. 3. Muzli stakan.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Kraxmalning 1% li yangi tayyorlangan eritmasi. 3. Natriy xloridning 1%li eritmasi. 4. Mis sulfatning 1%li eritmasi. 5. Yodning kaliy yoddagi eritmasi.

Ishning bajarilishi. Uchta probirkaga 1ml dan quyidagi eritmalaridan quyiladi: birinchi probirkaga suv, ikkinchisiga - natriy xlorid eritmasidan, uchinchisiga - mis sulfat tuzi eritmasidan. Uchala probirkaga ham 2ml dan kraxmal eritmasi va 1ml dan suyultirilgan so'lak eritmasidan quyiladi. Hamma probirkalar uchu vaqtning o'zida 38°C li suv hammomiga joylashtiriladi. 10-15 minutdan keyin uchala probirka ham muzli stakanga ko'chiriladi. Hamma probirkaga yodning kaliy yoddagi eritmasidan tomiziladi.

Natriy xlorid eritmasi, so'lak amilazasi uchun aktivator bo'lganligi sababli, uchu eritma solingan probirkada kraxmal juda yaxshi gidrolizlanadi.

Mis sulfat tuzi solingan probirkada esa, kraxmalning gidrolizlanish jarayoni kuzatilmaydi, chunki mis ionlari so'lak amilazasi uchun paralizator bo'lib hisoblanadi.

2-tajriba. Amilaza fermentining aktivligiga pH ning ta'siri.

Fermentlarning aktivligiga muhitning pHi ham juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Har bir ferment munit pHining ma'lum bir kattaligida maksimal aktiv bo'lib, pH ning o'zgarishi bilan fermentning aktivligi ham susayadi va yo'qolishi ham mumkin.

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

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Termomet.

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 nomerlangan probirkada pH kattaliklari har xil bo'lgan fosfat bufer eritmaları tayyorlanadi.

Reaktivlar	Probirka nomerlari		
	1	2	3
NaH_2PO_4 0,15 M	4,7	2,5	0,3
Na_2HPO_4 0,15 M	0,3	2,5	4,7
Bufer eritmaning pH	5,5	6,8	8,1
Yod ta'siridagi rangi			

Keyin uchala probirkaning har biriga 5 ml dan kraxmalning 0,5% li eritmasidan va 1 ml dan so'lak eritmasidan solinib probirkalar termostatga (38-40°) joylashtiriladi. 5 minutdan keyin ikkinchi nomerli probirkadagi eritmada 4-5 tomchi olinib yod eritmasi ta'sir ettirilib eritmaning rangi kuzatiladi. Jarayon bir

necha bo'lar (har 2-3 minutda) takrorlanadi. Jarayon ikkinchi probirkadagi kraxmal to'liq gidrolizlanib, eritma yod ta'sirida sarg'ish qizil rang hosil qilgunga qadar davom ettiriladi.

Keyin barcha probirkadagi aralashmalar sovutilib, barchasiga 2 tomchidan vod tomiziladi. Probirkadagi aralashmalar kraxmalning fermentativ gidrolizlanish darajasiga qarab turli xil rangga bo'yaladi.

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

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Qanday fermentlarga fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari deb qaraladi? Misollar keltiring.
2. Qanday fermentlarga murakkab fermentlar deb aytiladi?
3. Fermentlar qanday prinsip asosida klassifikasiyalanadi? Vakillarini ko'rsating va qisqacha xarakteristika bering.
4. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi haqida tushuncha bering.

Laboratoriya ishi №4.6

Gormonlar

Tirik organizmdagi barcha bezlar ish faoliyatlariga ko'ra ikki katta guruhga: ekzokrin (tashqi) va endokrin (ichki) sekretiya bezlariga bo'linadi. Ekzokrin bezlar mustaqil chiqaruv yo'llariga ega bo'lib, o'z suyuqliklarini organizmning boshqa qismlariga (ovqat hazm qilish organlariga, siydik yo'llariga, ter kanalchalariga va h.k.) chiqaradi. Endokrin bezlari esa mustaqil chiqaruv yo'llariga ega bo'lmaydi, ular qon tomirlari bilan juda zich ta'minlangan bo'lib, bezlari ishlab chiqadigan suyuqliklarini shu qon tomirlariga o'tkazadi. Ichki sekretiya bezlarining maxsus hujayralari tomonidan oz miqdorda ishlab chiqilib, qonga o'tadigan, u orqali turli xil organ va to'qimalarga tarqalib, organizmda ko'chadigan barcha fiziologik va biokimyoviy jarayonlarga boshqaruvchi ta'sir ko'rsatadigan moddalarga gormonlar deb ataladi. Ularning bu tahlilda boshqaruvchanlik ta'siri gamoral boshqarish deyiladi.

Endokrin bezlari va gormonlar haqidagi birinchi ma'lumotlar 1955-yilda ingliz olimi Addison buyrak usti bezi po'stloq qavatining shikastlanishi natijasida paydo bo'ladigan terining sarg'ayishi kasalligining vujudga kelishini va Klod Bernar esa o'zining ishlab chiqqan suyuqliklarini to'g'ridan-to'g'ri qonga quyadigan organlar va bezlar bor ekanligini asoslab berganidan keyin paydo bo'la boshlagan. Ichki sekresiya bezlari tushunchasi ham Klod Bernar tomonidan kiritilgan. "Gormon" (grekcha -qo'zg'otaman, uyg'otaman) atamasi fanga 1905-yilda Beylis va Sterling degan olimlar tomonidan kiritilgan.

Hozirgi vaqtda 100 dan ortiq turli xil gormon va gormonal xususiyatga ega moddalar aniqlangan bo'lib, bu moddalarning tirik organizmlarga ko'rsatadigan biologik ta'siri juda kichik konsentratsiyada ham amalga oshishi va ular ta'siri o'zaro markaziy nerv sistemasi tomonidan boshqarilishi hamda ularning spetsifik xususiyatli ekanliklari aniqlab berilgan.

Organizmdagi ayrim organlarning maxsus hujayralaridan gormonsimon

moddalar ishlab chiqilib, ular boshqa organlarga o'tmasligi ham aniqlangan bo'lib, bunday gormonlar "hujayra yoki to'qima gormonlari" deb ataladi, ular hosil bo'lgan joydagina o'z ta'sirlarini o'tkazish xususiyatlariga egadirlar.

Umuman biror ichki sekretiya bezi ish faoliyatining o'zgarishi, ya'ni gormonni oz ishlab chiqarishi (bezning gipofunksiyasi) yoki ko'p ishlab chiqarishi (bezning giperfunksiyasi) natijasida kelib chiqadigan kasalliklar boshqa ichki sekresiya bezlarining ish faoliyatlariga juda salbiy ta'sir etishi mumkinligi aniqlangan.

Har xil tashqi va ichki qo'zg'atuvchilar ta'sirida (teri va boshqa organlardagi) o'ta sezgir retseptorlarda impulslar hosil bo'ladi va bu impulslar avvalo markaziy nerv sistemasiga, keyin gipotalamusga o'tkaziladi, u yerda esa rilizing omillar (neyrogormonlar) deb ataluvchi dastlabki biologik faol gormonal moddalar hosil bo'ladi. Rilizing omillarning xos xususiyatlari shundan iboratki, ular qon tomirlariga quyilmaydi, lekin maxsus (portal) yo'llar orqali gipofiz beziga o'tadi, u yerda bu bez gormonlarning hosil bo'lishi yoki to'xtashini boshqarib turadi. Gipofiz bezining gormonlari esa qon orqali borib, boshqa ko'pchilik ichki sekretiya bezlarining funksiyasini boshqarib turadi.

Gormonlar maxsus ichki sekresiya bezlarida hosil bo'lib turadi, lekin qon orqali borib, har biri alohida to'qima va organlar faoliyatini boshqarib boradi, ya'ni gormonlar uzoqdan turib va tanlab ta'sir etish xususiyatiga egadir.

Adrenalin gormoniga xos sifat reaksiyalari

Adrenalin va noradrenalinlar buyrak usti bezining mag'iz qavatidan ishlab chiqariladigan gormonlardir. Bu gormonlar oraganizmida asosan fenilalanin va tirozin aminokislotalaridan sintezlanadi.

Adrenalin kristall holatda ajratib olingan (1901-yil Tokamine) va kimyoviy tarkibi o'rganilgan gormondir. Hozirgi davrda sintetik yo'l bilan ham hosil qilinmoqda. Qon tarkibida uning miqdori juda oz (tana vaznining har bir kg ga 0,00001-mg % to'g'ri keladi. Lekin oraganizmida biror ta'siro't ro'y berganda uning miqdori tezda ko'payib ketib yurakning ish faoliyatini kuchaytirib yuboradi. Uglevodlar almashinuvini stimullaydi, jigarda shlikogenni parchalanishini kuchaytirib, qonda glyukoza miqdorini oshiradi. Adrenalinning ayrim xossalari bilan quyidagi tajribalar yordamida tanishamiz.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Qaychi. 4. 2 ml li shpris. 5. Stakanchalar.

Reaktivlar. 1. Adrenalinning suvdagi eritmasi (sotuvdagi adrenalinning 1 ampulasi 100 ml da eritiladi). 2. Yodning 0,1 n eritmasi. 3. Temir xloridning 3% li eritmasi. 4. Natriy gidroksidning 1,4 va 30% li eritmalari. 5. Osh tuzining 0,9% li eritmasi. 6. Ksilol. 7. Sotuvdagi adrenalin va insulin. 8. Sirka kislotasining 0,5% li eritmasi. 9. Mis sulfatning 1% li eritmasi.

2-tajriba. Qon tarkibidagi glyukozani otoluidin metodi bo'yicha aniqlash.

a) Adrenalinni yod bilan reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga 3 ml adrenalinning suvdagi eritmasidan solinib, ustiga 3-4 tomchi yodning 0,1n eritmasidan tomiziladi. Probirkadagi

aralashma yaxshi chayqatilib spirt lampasi alangasi ustida asta-sekin qizdiriladi. Bu vaqtda probirkadagi aralashma oldin pushti keyin qizg'ish rangga bo'yaladi. Bu jarayon adrenalinni yod ta'sirida oksidlanganligidan dalolat beradi.

b) Adrenalinning temir xloridi bilan reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml adrenalinning suvdagi eritmasidan va uning ustiga 1 ml temir xloridning 3% li eritmasidan solinadi. Aralashma biroz chayqatiladi, keyin probirkadagi aralashma katexinlarga xos bo'lgan zangori rangga bo'yaladi. Uning ustiga biroz ishqor solinsa probirkadagi zangori rangli eritma qizg'ish rangga o'ta boshlaydi. Bu jarayonlar aralashma tarkibida adrenalin bor ekanligidan dalolat beradi.

v) Qon tarkibidagi glyukoza miqdorining ortishiga adrenalinning ta'siri.

Bu tajribani ma'lum. bir muddat (12-15 soat) och saqlangan quyoning qonidan olib o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi. Quyoning qoni tarkibidagi glyukozaning miqdorini ikki marta ya'ni qonga adrenalin yuborishdan oldin va adrenalin yuborilgandan 1-soatdan keyin o-toluidin metodi yordamida aniqlanadi. Glyukoza miqdorining farqiga qarab adrenalinning ta'siri haqida fikr yuritiladi.

Ishning bajarilishi. Tegishli quyoning qulog'i oldin ksilol bilan ho'llanga paxtada so'ng iliq suvda yuvib, quruq paxta bilan artilib keyin uning vena qon tomiridan 0,1 ml qon olinib o-toluidin metodi yordamida glyukoza miqdori aniqlanadi.

Keyin quyon terisi ostiga 2 ml adrenalin eritmasidan yuborib 1 soatdan keyin xuddi yuqoridagidek qon olinib o-toluidin metodi yordamida glyukoza miqdori aniqlanib, uning miqdori oshganligi haqida fikr hosil qilinadi. Bu jarayon giperglikemiya deb yuritiladi.

Adrenalin eritmasi quyon vaznining har 1kg og'irligiga 0,4 ml adrenalin eritmasidan yuboriladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yuriting.
2. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki sekresiya bezlarini bilasiz?
3. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi?
4. Qalqonsimon bez tomonidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi?
Ularni ta'sir etish mexanizmini tushuntiring.
5. Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi?
Ularning biologik rolini tushuntiring.
6. Gipofiz orqa bo'lagining gormonlari qanday nom bilan yuritiladi? Ularning bioloik roli nimadan iborat?
7. Gipofiz o'rta bo'lagi gormonining nomi va uning biologik rolini ta'riflang.

Laboratoriya ishi №4.7

Insulin gormoniga xos sifat reaksiyalari.

Insulin – bu me'da osti bezining eng muhim gormoni bo'lib Langergans orolchasining β -hujayralaridan ishlab chiqiladi. Uni sof holatda ajratib olish metodini birinchi bo'lib 1901-yilda rus olimi Sobolev yaratgan.

Insulin tirik organizmda asosan uglevodlar almashinuviga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Qonda qand miqdori ko'payganda insulin ham ko'p ishlab chiqiladi va aksincha. Insulin qonda glyukoza miqdorini doimo normada bo'lishligini ta'minlaydi. Agarda teri ostiga insulin gormoni yuborilsa u qon tarkibidagi glyukoza konsentrasiyasini pasaytiradi.

a) Insulinning natriy ishqori bilan reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga insulinning suyultirilgan eritmasidan 2 ml quyilib ustiga natriy gidroksid ishqorining 30% li eritmasidan ikki barobar ko'p quyiladi. Probirkadagi bu aralashma yaxshilab chayqatilib ustiga mis sulfatining 1% li eritmasidan 2-3 tomchi tomizilib chayqatiladi. Bu vaqtda aralashma qizg'ish binafsha rangga bo'yaladi. Bu aralashma tarkibidagi oqsilning peptid bog'laridan darak beradi.

b) Insulinni oqsil tabiatli modda ekanligini ko'rsatuvchi Biyuret reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga insulinning suyultirilgan eritmasidan 2 ml quyilib ustiga natriy gidroksid ishqorining 30% li eritmasidan ikki barobar ko'p quyiladi. Probirkadagi bu aralashma yaxshilab chayqatilib ustiga mis sulfatining 1% li eritmasidan 2-3 tomchi tomizilib chayqatiladi. Bu vaqtda aralashma qizg'ish binafsha rangga bo'yaladi. Bu aralashma tarkibidagi oqsilning peptid bog'laridan darak beradi.

v) Qon tarkibidagi glyukoza miqdoriga insulinning ta'siri.

Ishning bajarilishi. 1 sutka och saqlangan quyonning quloq vositasidan 0,1 ml qon olinib shu qonda glyukozaning miqdori o-toluidin metodi yordamida aniqlanadi. Buning uchun quyonning qulog'i oldin kisildolda namlangan paxta bilan keyin esa suv bilan namlangan va quruq paxta bilan yaxshilab artiladi. Keyin. shu quyon terisi ostiga. quyon vaznining har bir kg hisobiga 1,5 birlik insulin yuboriladi. 1 soatdan keyin xuddi yuqoridagi tartibda quyonning quloq vositasidan 0,1 ml qon olib, yuqorida ko'rsatilgan metod bo'yicha glyukoza miqdori aniqlanadi.

Qon tarkibidagi oldingi va keyingi tajribadagi glyukoza miqdorini solishtirib, uning miqdori insulin ta'sirida ancha kamayganligi haqida fikr hosil qilinadi. Buni gipoglikemiya jarayoni deb yuritiladi.

Ikkinchi marta qan olingandan keyin, quyon terisi ostiga tezda insulin shokini oldini olish maqsadida 5-6ml glyukoza eritmashidan yuboriladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi? Uning kimyoviy tabiatini va modda almashinuviga ta'sirini tushuntiring.
2. Adrenalin gormonining tuzilishi va uning modda almashinuvidagi roli va xossalari tushuntiring.
3. Erkak va urg'ochi jinsiy gormonlarini yozing. Ularning biologik rolini tushuntiring.

Laboratoriya ismi №4.8

Uglevodlar va ularning almashinuvi. Monosaxaridlarga xos sifatli reaksiyalar.

Uglevodlar tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, ular barcha tirik mavjudotlar: o'simlik, odam va hayvon organizmlarining tarkibida uchraydi. Lekin, o'simlik va hayvon organizmlarining tarkibida uglevodlarning miqdori bir xil emas. Odam va hayvon organizmida uglevodlarning miqdori 2% dan oshmaydi. Lekin odam va hayvon oziqasining asosiy qismi (o'rtacha 50-60%) uglevodlarga to'g'ri keladi. O'simlik organizmlarida esa ularning miqdori 80-85% ga qadar bo'ladi, chunki yashil o'simliklar xlorofil donachalari va quyosh energiyasi ishtirokida karbonat angidrid bilan suvdan foydalanib, uglevodlarni sintez qilish qobiliyatiga ega. Bu sintez o'simliklarda fotosintez jarayoni asosida amalga oshiriladi.

Turli xil o'simlik mahsulotlari va donlarning tarkibida uglevodlarning miqdori bir xil emas. Donlardan uglevodlarga eng boy bo'lganlari guruch (76%), nakkajo'xori (68%), bug'doy (52%) kabilardir. Olma, sabzi, karam, piyoz kabi mahsulotlar tarkibida esa uglevodlar 6-13% ga qadar bo'ladi.

O'simliklarda uglevod asosiy oziqaviy manba (kraxmal) sifatida xizmat qiladi hamda tayanch vazifasini bajaruvchi birikmalar (kletchatka) sifatida hujayra va o'qimalar tarkibiga kiradi.

Odam va hayvon organizmida esa oqsillar singari uglevodlar ham hujayra hiralari tarkibiga kiradi hamda tirik organizm hayotida hal qiluvchi rol o'ynaydi, yniqa energiya manba sifatida xizmat qiladi, ya'ni 1 g uglevod oksidlanganda 1 kkal energiya ajralib chiqadi.

Murakkab tuzilishga ega bo'lgan uglevodlardan mukopolimlar hayvon organizmlarida birlashtiruvchi to'qima va hujayralararo moddalar tarkibiga kiradi hamda organizmga ta'sir qiladigan har xil moddalarning to'qimalar orqali o'tishiga arshilik qiladi.

Uglevodlar kimyoviy tarkiblari jihatidan ko'pincha spirtlarning al'degid va etonlari hisoblanadi. Chunki ularning molekularida al'degid, karbonil, gidroksil funksional guruhlar uchraydi.

Al'degid va spirt guruhini tutuvchilarni al'dospirtlar (glyukoza, galaktoza, iboza, ksiloza), keton guruhini tutuvchilarni (fruktoza) ketospirtlar deyiladi.

Uglevodlar asosan uch guruhga monosaxaridlar, oligosaxaridlar va polisaxaridlarga bo'lib o'rganiladi.

Monosaxaridlar va ularga xos tajribalar

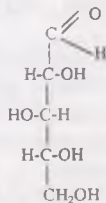
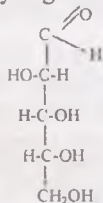
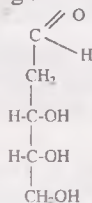
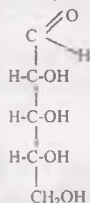
Monosaxaridlar sof holatda oddiy birinchi molekular tashkil topgan, suvda ucha yaxshi eriydigan, shirin ta'mli qattiq kristall moddalardir. Monosaxaridlarning umumiy formulasini quyidagicha $C_nH_{2n}O_n$ belgilash mumkin. Ular molekularidagi uglerod atomlarining soniga qarab: triozalar, tetrazolar, pentozalar, geksosalar va heptozalar deb o'qiladi.

Bularning ichida hayvon organizmida keng tarqalganlari va muhim ahamiyatlilari trioza, pentoza va geksosazalardir. Triozalar molekulasida uchta uglerod atomini tutuvchi monosaxarid $C_3H_6O_3$ bo'lib, hayvon to'qimalarining tarkibidagi uglevodlarning parchalanish va uch atomli spirt glitserinning birlamchi

yoki ikkilamchi spirt guruhlarini oksidlash yoki degidrotatsiya qilish mahsulotlaridir.

Pentozalar molekulasida beshta karbon atomini tutuvchi monosaxaridlar $C_5H_{10}O_5$ bo'lib, ularga riboza, dezoksiriboza, arabinoza va ksilozalar kiradi. Bulardan riboza va dezoksiribozalar hayvon to'qima hujayralarining tarkibiga, ya'ni ribonuklein kislota (RNK) va dezoksiribonuklein kislota (DNK) larning tarkibiy qismlariga kiradilar.

Pentozalarning tuzilishi quyidagicha:



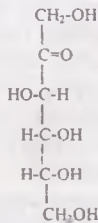
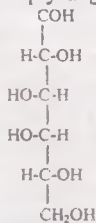
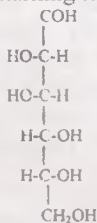
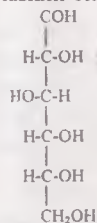
D-riboza

D-dezoksiriboza

D-arabinoza

D-ksiloz

Geksozalar — molekulasida oltita karbon atomini tutuvchi monosaxaridlar ($C_6H_{12}O_6$) bo'lib, ularga glyukoza, galaktoza, mannozalarini hamda fruktozani kiritish mumkin. Bulardan fruktoza — ketospihlarni, qolganlari esa aldospirlarni tashkil etadi. Bularning tuzilishi quyidagicha:



D-glyukoza

D-mannoza

D-galaktoza

D-fruktoza

Barcha monosaxaridlar assimetrik uglerod atomlariga ega. Barcha valentlik qo'llari har xil guruhlar bilan birikkan uglerod atomlari assimetrik uglerod atomi deyiladi. Masalan, triozalarda 1 ta, pentozalarda 3 ta, geksozalarda 4 ta assimetrik uglerod atomlari bor.

1-tajriba. Kumush ko'zgu reaksiyasi

Bu reaksiyada, kumush oksidi (ammiakli eritmasi) glyukoza bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ajralib chiqayotgan kumush probirka devoriga o'tib (yopishib) ko'zgu hosil qilali.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Suv hammomi. 3. Pepetkalar. 4. Kimyoviy stakanlar.

Reaktivlar: 1. 3% li kumush nitrat tuzining eritmasi. 2. Ammiakning 10% li suvdagi eritmasi. 3. Glyukozaning va fruktozaning 1% li eritmasi.

Ishning bajarilishi: Ikkita toza probirkaga kumush oksidining ammiakli

aralashma yaxshi chayqatilib spirt lampasi alangasi ustida asta-sekin qizdiriladi. Bu vaqtda probirkadagi aralashma oldin pushti keyin qizg'ish rangga bo'yaladi. Bu jarayon adrenalinni yod ta'sirida oksidlanganligidan dalolat beradi.

b) Adrenalinning temir xloridi bilan reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml adrenalinning suvdagi eritmasidan va uning ustiga 1 ml temir xloridning 3% li eritmasidan solinadi. Aralashma biroz chayqatiladi, keyin probirkadagi aralashma katexinlarga xos bo'lgan zangori rangga bo'yaladi. Uning ustiga biroz ishqor solinsa probirkadagi zangori rangli eritma qizg'ish rangga o'ta boshlaydi. Bu jarayonlar aralashma tarkibida adrenalin bor ekanligidan dalolat beradi.

v) Qon tarkibidagi glyukoza miqdorining ortishiga adrenalinning ta'siri.

Bu tajribani ma'lum. bir muddat (12-15 soat) och saqlangan quyoning qonidan olib o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi. Quyoning qoni tarkibidagi glyukozaning miqdorini ikki marta ya'ni qonga adrenalin yuborishdan oldin va adrenalin yuborilgandan 1-soatdan keyin o-toluidin metodi yordamida aniqlanadi. Glyukoza miqdorining farqiga qarab adrenalinning ta'siri haqida fikr yuritiladi.

Ishning bajarilishi. Tegishli quyoning qulog'i oldin ksilol bilan ho'llangan paxtada so'ng ili suvda yuvib, quruq paxta bilan artilib keyin uning vena qon tomiridan 0,1 ml qon olinib o-toluidin metodi yordamida glyukoza miqdori aniqlanadi.

Keyin quyon terisi ostiga 2 ml adrenalin eritmasidan yuborib 1 soatdan keyin xuddi yuqoridagidek qon olinib o-toluidin metodi yordamida glyukoza miqdori aniqlanib, uning miqdori oshganligi haqida fikr hosil qilinadi. Bu jarayon giperglikemiya deb yuritiladi.

Adrenalin eritmasi quyon vaznining har 1kg og'irligiga 0,4 ml adrenalin eritmasidan yuboriladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yuriting.
2. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki sekresiya bezlarini bilasiz?
3. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi?
4. Qalqonsimon bez tomonidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi?
Ularni ta'sir etish mexanizmini tushuntiring.
5. Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi?
Ularning biologik rolini tushuntiring.
6. Gipofiz orqa bo'lagining gormonlari qanday nom bilan yuritiladi? Ularning bioloik roli nimadan iborat?
7. Gipofiz o'rta bo'lagi gormonining nomi va uning biologik rolini ta'riflang.

Laboratoriya ishi №4.7

Insulin gormoniga xos sifat reaksiyalari.

Insulin — bu me'da osti bezining eng muhim gormoni bo'lib Langergans olchasining β -hujayralaridan ishlab chiqiladi. Uni sof holatda ajratib olish etodini birinchi bo'lib 1901-yilda rus olimi Sobolev yaratgan.

Insulin tirik organizmda asosan uglevodlar almashinuviga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Qonda qand miqdori ko'payganda insulin ham ko'p ishlab chiqiladi va aksincha. Insulin qonda glyukoza miqdorini doimo normada bo'lishligini ta'minlaydi. Agarda teri ostiga insulin gormoni yuborilsa u qon tarkibidagi glyukoza konsentrasiyasini pasaytiradi.

a) Insulinning natriy ishqori bilan reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga insulinning suyultirilgan eritmasidan 2 ml quyilib ustiga natriy gidroksid ishqorining 30% li eritmasidan ikki barobar ko'p quyiladi. Probirkadagi bu aralashma yaxshilab chayqatilib ustiga mis sulfatining 1% li eritmasidan 2-3 tomchi tomizilib chayqatiladi. Bu vaqtda aralashma qizg'ish binafsha rangga bo'yaladi. Bu aralashma tarkibidagi oqsilning peptid bog'laridan darak beradi.

b) Insulinni oqsil tabiatli modda ekanligini ko'rsatuvchi Biyuret reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga insulinning suyultirilgan eritmasidan 2 ml quyilib ustiga natriy gidroksid ishqorining 30% li eritmasidan ikki barobar ko'p quyiladi. Probirkadagi bu aralashma yaxshilab chayqatilib ustiga mis sulfatining 1% li eritmasidan 2-3 tomchi tomizilib chayqatiladi. Bu vaqtda aralashma qizg'ish binafsha rangga bo'yaladi. Bu aralashma tarkibidagi oqsilning peptid bog'laridan darak beradi.

v) Qon tarkibidagi glyukoza miqdoriga insulinning ta'siri.

Ishning bajarilishi. 1 sutka och saqlangan quyonning quloq vositasidan 0,1 ml qon olinib shu qonda glyukoza miqdori o-toluidin metodi yordamida aniqlanadi. Buning uchun quyonning qulog'i oldin ksilolda namlangan paxta bilan keyin esa suv bilan namlangan va quruq paxta bilan yaxshilab artiladi. Keyin, shu quyon terisi ostiga, quyon vaznining har bir kg hisobiga 1,5 birlik insulin yuboriladi. 1 soatdan keyin xuddi yuqoridagi tartibda quyonning quloq vositasidan 0,1 ml qon olib, yuqorida ko'rsatilgan metod bo'yicha glyukoza miqdori aniqlanadi.

Qon tarkibidagi oldingi va keyingi tajribadagi glyukoza miqdorini solishtirib, uning miqdori insulin ta'sirida ancha kamayganligi haqida fikr hosil qilinadi. Buni gipoglikemiya jarayoni deb yuritiladi.

Ikkinchi marta qan olingandan keyin, quyon terisi ostiga tezda insulin shokini oldini olish maqsadida 5-6ml glyukoza eritmasidan yuboriladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi? Uning kimyoviy tabiatini va modda almashinuviga ta'sirini tushuntiring.
2. Adrenalin gormonining tuzilishi va uning modda almashinuvidagi roli va xossalari tushuntiring.
3. Erkak va urg'ochi jinsiy gormonlarini yozing. Ularning biologik rolini tushuntiring.

Laboratoriya ishi №4.8

Uglevodlar va ularning almashinuvi. Monosaxaridlarga xos sifatli reaksiyalar.

Uglevodlar tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, ular barcha tirik mavjudotlar o'simlik, odam va hayvon organizmlarining tarkibida uchraydi. Lekin, o'simlik va hayvon organizmlarining tarkibida uglevodlarning miqdori bir xil emas. Odam va hayvon organizmida uglevodlarning miqdori 2% dan oshmaydi. Lekin odam va hayvon oziqasining asosiy qismi (o'rtacha 50-60%) uglevodlarga to'g'ri keladi. O'simlik organizmlarida esa ularning miqdori 80-85% ga qadar bo'ladi, chunki yashil o'simliklar xlorofil donachalari va quyosh energiyasi ishtirokida karbonat angidrid bilan suvdan foydalanib, uglevodlarni sintez qilish qobiliyatiga ega. Bu sintez o'simliklarda fotosintez jarayoni asosida amalga oshiriladi.

Turli xil o'simlik mahsulotlari va donlarning tarkibida uglevodlarning miqdori bir xil emas. Donlardan uglevodlarga eng boy bo'lganlari guruch (76%), makkajo'xori (68%), bug'doy (52%) kabilardir. Olma, sabzi, karam, piyoz kabi mahsulotlar tarkibida esa uglevodlar 6-13% ga qadar bo'ladi.

O'simliklarda uglevod asosiy oziqaviy manba (kraxmal) sifatida xizmat qiladi hamda tayanch vazifasini bajaruvchi birikmalar (kletchatka) sifatida hujayra va to'qimalar tarkibiga kiradi.

Odam va hayvon organizmida esa egsillar singari uglevodlar ham hujayra shiralari tarkibiga kiradi hamda tirik organizm hayotida hal qiluvchi rol o'ynaydi, ayniqsa energiya manbai sifatida xizmat qiladi, ya'ni 1 g uglevod oksidlanganda 4,1 kkal energiya ajralib chiqadi.

Murakkab tuzilishga ega bo'lgan uglevodlardan mukopolimlar hayvon organizmlarida birlashtiruvchi to'qima va hujayralararo moddalar tarkibiga kiradi hamda organizmga ta'sir qiladigan har xil moddalarning to'qimalar orqali o'tishiga qarshilik qiladi.

Uglevodlar kimyoviy tarkiblarini o'rganishda ko'pincha spirtlarning al'degid va ketonlari hisoblanadi. Chunki ularning molekularida al'degid, karbonil, gidroksil funksional guruhlar uchraydi.

Al'degid va spirt guruhini tutuvchilarni al'dospirtlar (glyukoza, galaktoza, riboza, ksiloza), keton guruhini tutuvchilarni (fruktoza) ketospirtlar deyiladi.

Uglevodlar asosan uch guruhga monosaxaridlar, oligosaxaridlar va polisaxaridlar bo'lib o'rganiladi.

Monosaxaridlar va ularga xos tajribalar

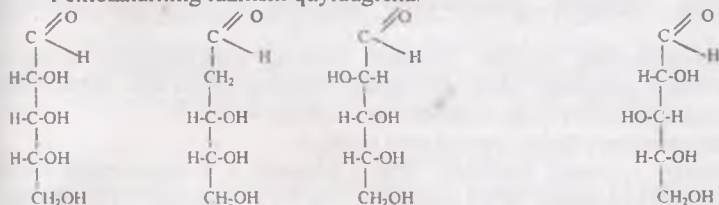
Monosaxaridlar sof holatda oddiy bitta molekuladan tashkil topgan, suvda juda yaxshi eriydigan, shirin ta'mli qattiq kristall moddalardir. Monosaxaridlarning umumiy formulasini quyidagicha $C_nH_{2n}O_n$ belgilash mumkin. Ular molekularidagi uglerod atomlarining soniga qarab: triozalar, tetrazolar, pentozalar, geksozalar va geptozalar deb o'qiladi.

Bularning ichida hayvon organizmida keng tarqalganlari va muhim ahamiyatlari trioza, pentoza va geksozalar. Triozalar molekulasida uchta uglerod atomini tutuvchi monosaxarid $C_3H_6O_3$ bo'lib, hayvon to'qimalarining tarkibidagi uglevodlarning parchalanish va uch atomli spirt glitserinning birlamchi

yoki ikkilamchi spirt guruhlarini oksidlash yoki degidrotatsiya qilish mahsulotlaridir.

Pentozalar molekulasida beshta karbon atomini tutuvchi monosaxaridlar $C_5H_{10}O_5$ bo'lib, ularga riboza, dezoksiriboza, arabinoza va ksilozalar kiradi. Bulardan riboza va dezoksiribozalar hayvon to'qima hujayralarining tarkibiga, ya'ni ribonuklein kislota (RNK) va dezoksiribonuklein kislota (DNK) larning tarkibiy qismlariga kiradilar.

Pentozalarning tuzilishi quyidagicha:



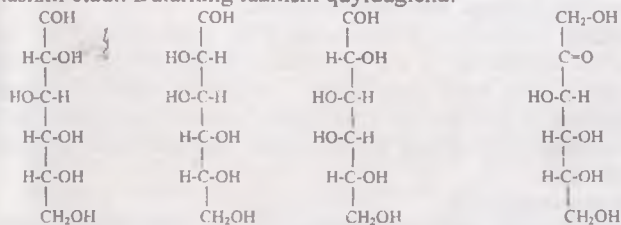
D-riboza

D-dezoksiriboza

D-arabinoza

D-ksiloz

Geksozalar – molekulasida oltita karbon atomini tutuvchi monosaxaridlar ($C_6H_{12}O_6$) bo'lib, ularga glyukoza, galaktoza, mannozalar hamda fruktozani kiritish mumkin. Bulardan fruktoza – ketospirtlarni, qolganlari esa aldospirtlarni tashkil etadi. Bularning tuzilishi quyidagicha:



D-glyukoza

D-mannoza

D-galaktoza

D-fruktoza

Barcha monosaxaridlar assimetrik uglerod atomlariga ega. Barcha valentlik qo'llari har xil guruhlar bilan birikkan uglerod atomlari assimetrik uglerod atomi deyiladi. Masalan, triozalarda 1 ta, pentozalarda 3 ta, geksozalarda 4 ta assimetrik uglerod atomlari bor.

1-tajriba. Kumush ko'zgu reaksiyasi

Bu reaksiyada, kumush oksidi (ammiakli eritmasi) glyukoza bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ajralib chiqayotgan kumush probirka devoriga o'tib (yopishib) ko'zgu hosil qiladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Suv hammomi. 3. Pepetkalar. 4. Kimyoviy stakanlar.

Reaktivlar: 1. 3% li kumush nitrat tuzining eritmasi. 2. Ammiakning 10% li suvdagi eritmasi. 3. Glyukozaning va fruktozaning 1% li eritmasi.

Ishning bajarilishi: Ikkita toza probirkaga kumush oksidining ammiakli

atmasidan 3-4 ml dan quyiladi. Ularning biriga glyukozaning 1% li eritmasidan 2 , ikkinchisiga esa fruktozaning 1% li eritmasidan 2 ml qo'shiladi. Ikkala probirkadaga eritmalar ham yaxshilab aralashtirilib 70 - 80°C li suv hammomida qizdiriladi. 5-10 minut o'tgach, glyukoza 1% li eritmasi quyilgan probirka vorida kumush ko'zgu hosil bo'ladi.

Fruktoza eritmasi quyilgan probirka devorlarida kumush ko'zgu hosil bo'lmaydi, chunki ketonlar al'degidlarga nisbatan qiyin oksidlanadi.

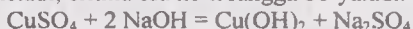
2-tajriba. Glyukoza molekulasida gidroksil gruppasining borligini iqlash.

Monosaxaridlarning umumiy xossalari ularning molekularida al'degid, ton va gidrokso gruppalar bilan ifodalanadi. Shuning uchun ular spirtlar kabi limerizasiya, qaytarilish va oksidlanish reaksiyalariga kirishadi.

Kerakli asboblari; Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar; 1. Natriy iqorining 30% li eritmasi. 2. Glyukozaning 5% li eritmasi. 3. Sul'fat kislotaning 10%li eritmasi. 4. Mis sul'fat tuzining 1% li eritmasi.

Ishning bajarilishi; Probirkaga glyukozaning 5%li eritmasidan 6 ml. va natriy ishqorining 30%li eritmasidan 2 ml. solinib, mis sul'fat tuzining 1%li eritmasidan 4-5 tomchi tomiziladi. Hosil bo'lgan mis gidroksidi glyukoza borligini hun erib ketadi, eritma esa ko'k rangga bo'yaladi.



3-tajriba. Aldegid gruppasiga xos Mur reaksiyasi.

Ishning bajarilishi; Probirkaga glyukozaning 5%li eritmasidan 2 ml. va natriy ishqorining 30%li eritmasidan 2 ml. qo'shiladi. Aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Avvalo eritma sariq keyin qora qo'ng'ir rangga bo'yaladi. Eritmaga sul'fat kislotaning suyultirilgan eritmasidan qo'shilganda karamel konfetining hidi hosil bo'ladi. Bu jarayonda glyukozaning polimerlanishi natijasida hosil bo'lgan limer karamel hidiga ega.

4-tajriba. Trommer reaksiyasi.

Kerakli asboblari; Shtativ probirkalari bilan, 1-3 ml. li pipetkalar, spirt lampasi

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 2. Glyukozaning 1% li eritmasi. 3. Mis sul'fat tuzining 1% li eritmasi.

Ishning bajarilishi; Probirkaga glyukozaning 1%li eritmasidan 3 ml. solib ing ustiga natriy ishqorining 10%li eritmasidan 1 ml. qo'shiladi va 4-5 tomchi mis sulfat tuzining 1% li solinadi. Probirka chayqatiladi va ehtiyotlik bilan yotiriladi. Avvalo CuOH sariq cho'kmasi keyin Cu₂O qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

5-tajriba. Feling reaksiyasi.

Bu reaksiya ham Trommer reaksiyasiga o'xshaydi. Farqi shundaki, reaksiyada Feling reaktividan foydalaniladi. Bu reaktiv tarkibida ikki valentli mis, met tuzi bo'ladi.

Kerakli asboblari; Shtativ probirkalari bilan, 1-3 ml. li pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar; 1. Glyukozaning 1% li eritmasi 2. Feling-1 va feling-2

reaktivlari.

Ishning bajarilishi; Probi r kaga g lyukoza n ing 1% l i eritmasidan 2-3 ml. s o l u t u n i n g u s t i g a t e n g h a j m d a f e l i n g r e a k t i v i q u y i l a d i . P r o b i r k a d a g i a r a l a s h m a n i n g y u q o r i q i s m i q a y n a g u n c h a q i z d i r i l a d i . A v v a l o C u O H s a r i q c h o ' k m a s i k e y i n C u q i z i l c h o ' k m a s i h o s i l b o ' l a d i . H o s i l b o ' l g a n k i s l o r o d g u l y u k o z a n i n g g u l u k o n k i s l o t a s i g a c h a o k s i d l a n i s h i g a s a r f l a n a d i .

Mustaq il ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Monosaxaridlarning v a k i l l a r i g a m i s o l l a r k e l t i r i n g ?
2. Monosaxaridlar g i d r o l i z l a n a d i m i , y o ' q m i ? S a b a b i n i t u s h u n t i r i n g ?
3. Glyukoza va fruktoza r i q a y s i f u n k s i o n a l g u r u h l a r i f a r q l a s h m u m k i n ?
4. Fruktoza n i m a u c h u n k u m u s h k o ' z g u r e a k s i y a s i n i b e r m a y d i ?
5. Monosaxaridlarning t i r i k o r g a n i z m l a r u c h u n a h a m i y a t i .

Laboratoriya ishi №4.9

Uglevodlar va ularning a l a m a s h i n u v i . D i s a x a r i d l a r v a u l a r g a x o s s i f a t i y r e a k s i y a l a r .

Tarkibi ikki molekula m o n o s a x a r i d g e k s o z a l a r d a n t a s h k i l t o p g a n u g l e v o d l a r d i s a x a r i d l a r d e b a t a l i b , u l a r g a , s a x a r o z a , m a l t o z a , l a k t o z a k a b i u g l e v o d l a r k i r i t i l a d i . U l a m i n g m o l e k u l y a r t a r k i b i $C_{12}H_{22}O_{11}$ d e b b e l g i l a n a d i . M o l e k u l a s i u c h u n m o n o s a x a r i d g e k s o z a q o l d i q l a r i d a n t a s h k i l t o p g a n u g l e v o d e s a t r i s a x a r i d d e b y u r i t i l i b , u n i n g m o l e k u l y a r t a r k i b i $C_{18}H_{32}O_{16}$ g a t e n g d i r . T r i s a x a r i d l a m i n g a s o s i y v a k i l i r a f i n o z a b o ' l i b , u u c h m o l e k u l a m o n o s a x a r i d d a n 2 m o l e k u l a s u v a j r a l i b c h i q i b q o l d i q g e k s o z a l a m i n g 1,6 v a 1,2 h o l a t l a r d a o ' z a r o b i r i k i s h i d a n h o s i l b o ' l g a n m a h s u l o t d i r . R a f i n o z a q a n d l a v l a g i s i , c h i g i t , q u r i g a n e v k a l i p t (a s o s a n A v s t r a l i y a d a o ' s a d i g a n d o i m i y y a s h i l u l k a n d a r a x t) s h i r a s i t a r k i b i d a u c h r a y d i .

Bulardan saxaroza molekulasida g e k s o z a l a m i n g o ' z a r o b i r i k i s h i g l y u k o z i d g i d r o k s i l g u r u h l a r i n i n g h i s o b i g a y u z b e r a d i . Y a ' n i u l a r d a n b i r m o l e k u l a s u v a j r a l i b c h i q i b , o ' z a r o k i s l o r o d k o ' p r i k h o s i l q i l i b b i r i k a d i .

Saxaroza - b u q a n d l a v l a g i s i v a s h a k a r q a m i s h n i n g s h a k a r i d i r . U o ' s i m l i k t u g a n a k l a r i d a , t o m i r l a r i d a , p o y a l a r i d a , b a r g l a r i d a , u r u g ' v a m e v a l a r i n i n g t a r k i b i d a k e n g t a r q a l g a n .

Saxaroza tarkibi jihatidan α -g l y u k o p i r a n o z a v a β - f r u k t o f u r a n o z a d a n t a s h k i l t o p g a n . S a x a r o z a g a b i r o r x i l k i s l o t a q o ' s h i b , y u q o r i h a r o r a t d a q i z d i r i l s a u t e z d a g l y u k o z a v a f r u k t o z a m o l e k u l a l a r i g a p a r c h a l a n a d i . B u i a r a y o n i n v e r s i y a h o d i s a t i d e b a t a l a d i .

Laktoza - (s u t t a r k i b i d a g i e n g a s o s i y s h a k a r l i m o d d a d i r . U n i n g t a r k i b i g a l a k t o p i r a n o z a v a g l y u k o p i r a n o z a m o l e k u l a l a r i n i n g o ' z a r o b i r i k i s h i d a n h o s i l b o ' l g a n . G a l a k t o z a n i n g b i r i n c h i g l y u k o z i d g i d r o k s i d i g l y u k o z a n i n g t o r t i n c h i u g l e r o d a t o m i d a g i g i d r o k s i l b i l a n b i r i k a d i . G l y u k o z a n i n g g l y u k o z i d g i d r o k s i l i e s a m o l e k u l a d a o ' z g a r i s h s i z q o l a d i . S h u n i n g u c h u n h a m l a k t o z a q a y t a r u v c h i d i s a x a r i d l a r h i s o b l a n a d i .

Maltoza - b u s u m a l a k s h a k a r i d i r . U m u r a k k a b s h a k a r l i m o d d a k r a x n i a l n i n g g i d r o l i z l a n i s h i n a t i j a s i d a h a m h o s i l b o ' l a d i . M o l e k u l y a r t a r k i b i i k k i m o l e k u l a α -g l y u k o p i r a n o z a m o l e k u l a l a r i n i n g o ' z a r o b i r i k i s h i d a n t u z i l g a n . G l y u k o p i r a n o z a

olekulalarining birida erkin glikozid gidroksili saqlanib qoladi. Shuning uchun maltoza ham qaytaruvchi disaxariddir.

1-tajriba. Metallarning qaytarilish reaksiyasi.

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

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Lakmus og'zigi.

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

Ishning bajarilishi; ikkita probirkaga saxarozaning 1% li eritmasidan 2 - 3 ml quyiladi. Birinchi probirkaga bir necha tomchi xlorid kislotasi tomiziladi va axshilab aralashtiriladi keyin alanga ushida 3-5 minut quyiladi. Keyin shu probirkadagi aralashtirilib, natriy ishqorining 10 % li eritmasiga tomizilib (lakmus og'zidan foydalanib) neytrallaydi. Ikkala probirkadagi eritma bilan ham qaynatilgan va qaynatilmagan Trommer reaksiyasi o'tkaziladi.

Birinchi probirkada Trommer reaksiyasi yuzaga kelmaydi, chunki saxaroza tarkibida erkin karboksil guruh bo'lmaydi.

Ikkinchi (qaynatilgan) probirkadagi eritma Trommer reaksiyasiga kirishadi va izil rangli cho'kma hosil bo'ladi. Aralashmada mis oksidning qizil rangli cho'kmasining hosil bo'lishini, qaynatilganda saxaroza gidratlanganini va natijada glikoza va fruktoza hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

2-tajriba. Saxarozaga xos rangli reaksiya

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

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

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

Ishning bajarilishi: Probirkaga saxarozaning 1% li eritmasidan 2 - 3 ml qo'yib, ustiga bir necha tomchi Kobalt sulfat tuzining 2% li eritmasidan tomiziladi. Keyin aralashmada natriy ishqorining 10% li eritmasidan 1 - 2 ml qo'shilganda alashma binafsha rangga bo'yaladi.

3-tajriba. Selivanov reaksiyasi.

Bu reaksiya saxarozaning gidrolizlanishi natijasida hosil bo'lgan fruktozaning karbonil gruppasiga xos reaksiyadir. Fruktozaning xlorid kislotadagi eritmasiga zorsin eritmasidan qo'shib qizdirilganda eritma qizil-qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

Kerakli asboblari; Shtativ probirkalari bilan, 1-3 ml. li pipetkalar, spirt n. p. si

Reaktivlar: 1. Fruktozaning 1% li eritmasi, konsentrlangan xlorid kislotasi va zorsin kristallari.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 3 ml. fruktozaning 1% li eritmasidan hamda 1 ml. konsentrlangan xlorid kislotasi quyiladi va qizdiriladi. Natijada alashmada oksimetil furfural hosil bo'ladi. So'ngra hosil bo'lgan alashmada bir necha dona rezorsin kristallaridan solinadi. Oksimetil furfural konsentrlangan xlorid kislotasi ta'sirida rezorsin bilan kondensatlanish reaksiyasiga kirishadi va

aralashma to'q qizil rangga bo'yaladi.

4-tajriba. Maltoza va laktozaga xos reaksiyalar

Maltoza va laktoza molekulalarida erkin karbonil gruppalari mavjuddir. Shuning uchun ular qaytarilish reaksiyalariga kirishish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Kimyoviy stakanlar.

Reaktivlar: 1. Maltoza va laktozaning 1% li eritmaları, monosaxaridlar uchun ishlatilgan reaktivlar.

Ishning bajarilishi: probirkalarga maltoza va laktoza eritmalaridan 1 - 3 ml dan olib, ular bilan Trommer, Feling va Nilander reaksiyalari o'tkaziladi. Ishning bajarilishi monosaxaridlar mavzusida yozilgan.

Trommer va Feling reaksiyalarida mis(I) oksidining qizil rangli cho'kmasining hosil bo'lishi va Nilander reaksiyasida qoramtir cho'kma hosil bo'lishi maltoza va laktozada karbonil gruppasi borligini isbotlaydi.

5-tajriba. Barfed reaksiyasi

Bu reaksiya monosaxaridlarning kislotali muhitda ham mis asetat tuzini qaytarish, disaxaridlarning esa faqatgina ishqoriy muhitdagina bu reaksiyaga kirishishiga asoslangan.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Gaz gorelkasi yoki spirt lampasi.

Reaktivlar: 1. Glyukozaning va laktozning 1% li eritmaları. 2. Barfed reaktivi:

1 litr distillangan suvda 50 g sirka kislotasining mis tuzi, 50 g sirka kislotasining natriyli tuzi va 5 g konsentrlangan sirka kislotasi eritiladi.

Ishning bajarilishi: Ikkita probirka olib, biriga glyukozaning 1 % li eritmasidan 2-3 ml, ikkinchisiga laktozaning, 1 % li eritmasidan 2-3 ml quyiladi. Ikkala probirkada eritma ustiga ham teng (2-3 ml) miqdorda Barfed reaktividan quyiladi. Ikkala probirka ham bir vaqtning o'zida qizdiriladi.

Glyukoza eritmasi solingan probirkada mis(I) oksidining qizil cho'kmasi hosil bo'ladi, laktoza eritmasi solingan probirkada esa reaksiya bormaydi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Disaxaridlarning vakillariga misollar keltiring?
2. Saxaroza gidrolizlanganda qaysi monosaxaridlar hosil bo'ladi?
3. Maltoza gidrolizlanganda qaysi monosaxaridlar hosil bo'ladi?
4. Qaytariladigan va qaytarilmaydigan disaxaridlarga misollar keltiring?
5. Disaxaridlarning hazm qilish organlarida gidrolizlanish jarayonini tushuntiring.

Laboratoriya ishi №4.10

Uglevodlar va ularning almashinuvi. Polisaxaridlar va ularga xos tajribalar.

Polisaxaridlar-yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, bularning asosiy vakillar qilib kraxmal, glikogen, inulin, kletchatka- sellyuloza (sellyuloza, lotincha sellyula-hujayra so'zidan olingan) larni ko'rsatish mumkin. Bularning molekulalari yuz va minglab monosaxarid geksozalarning qoldiqlari o'zaro birikishidan hosil bo'lgan.

Shuning uchun ham bular yuqori molekularli birikmalar bo'lib, ularning umumiy tarkiblari $(C_6H_{10}O_5)_n$ formula bilan belgilanadi. Bu formulada n-kimyoviy birikmaning juda katta, yuqori molekularli ekanligidan dalolat beradi.

Bular molekulasiga birikib kelayotgan monosaxarid geksozalarning turiga qarab ikki guruhga bo'lib, ya'ni bir xil geksozalardan tashkil topganlarini gomopolisaxaridlar, turli xil geksoza qoldiqlaridan tashkil topganlarini esa geteropolisaxaridlar deb o'rganiladi.

Kraxmal, glikogen faqatgina glyukozadan, inulin esa faqatgina fruktozadan tashkil topganligi sababli bular gomopolisaxaridlarning asosiy vakillari hisoblanadi.

Kraxmal o'simliklar uchun eng asosiy oziqaviy modda zahirasi hisoblanadi. U yashil o'simliklarning barglari tomonidan CO_2 gazini assimilyatsiyalab hosil qiladigan asosiy mahsulot bo'lib, o'simliklar dunyosida keng tarqalgan moddadir. U o'simlik mevalari va g'allasimon o'simliklar tarkibida ko'pdir. Kraxmal kartoshkada 20%, g'allada esa 70% ga qadar bo'ladi.

Turli xil g'alla tarkibidagi kraxmal zarrachalari bir-birlaridan hajmi va shakli ihtidan farq qiladi.

Tabiiy kraxmal ikki qismdan: amiloza va amilopektin deb aytiluvchi polisaxaridlardan tashkil topgan. Ular α -glyukopiranoza molekularli qoldiqlarining 'zaro birikishidan hosil bo'lgan yuqori molekularli birikmalar bo'lib, o'zlarining izzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Amiloza glyukopiranoza molekularli faqatgina 1,4 holatda, ya'ni to'g'ri zanjir holatida birikkan bo'lsa, amilopektinda 1,6-holatda ham birikib tarmoqlar hosil qilgan bo'ladi. Kraxmal zarrachasining 15-20% i amiloza bo'lib, qolgan qismi (80-85%) amilopektin moddasiga to'g'ri keladi.

Amiloza suvda juda yaxshi erish xususiyatiga ega bo'lib, amilopektin esa yaxshi erimaydi. Yod ta'sirida amiloza ko'k rang, amilopektin esa binafsha rang erish xususiyatiga ega.

Amilozaning suvdagi eritmaları tezda cho'kmalar, hosil qiladi, amilopektinning eritmaları esa ancha turg'undir. Amilozaning har bir molekulasini 10 tadan 1000 taga qadar glyukopiranoza molekularli tashkil etgan bo'lsa, amilopektin molekulasi esa 600 dan 6000 ga qadar glyukopiranoza molekularlarga ega bo'ladi. Shular asosida ularning molekulyar og'irliklari ham bir-birlaridan itta farq qiladi.

Amilopektin molekulasi tuzilishining bir parchasini quyidagicha yozish mumkin. Uning molekulasida glyukopiranoza molekularli 1,4 va 1,6-holatlarda zaro birikib, tarmoqlangan zanjirlar hosil qiladilar:

Umuman turli xil o'simlik tugunaklari va urug'lari tarkibidagi kraxmal zarrachalarining hajmi va shakli bir xil emas.

Kraxmal ancha murakkab tuzilishga ega yuqori molekularli birikma bo'lib, suvda erish natijasida kolloid eritmalar hosil qiladi. Ular fermentlar yoki kislotalar ta'sirida gidrolizlanib, oldin kraxmalga nisbatan ancha soddaroq tuzilishga ega bo'lgan oraliq birikmalar, ya'ni dekstrinlar (amilodekstrin, eritrodekstrin, ultradekstrin) hosil qilib, oxirida maltoza, u esa ikki molekula glyukozaga

parchalanadi. Dekstrinlar yod ta'sirida xar xil rang berish xususiyatiga ega.

Glikogen - bu hayvon organizmi uchun zahira holatidagi uglevod bo'lib. organizmda asosan glyukozadan sintezlanib jigarda (20%) va mushak to'qimalarida (4%) to'planadi. Kimyoviy tuzilishi va molekulyar og'irligi jihatidan amilopektinga yaqin bo'lgan uglevoddir

Glikogen quruq holatda oq amorf poroshok modda bo'lib, uning suvdagi eritmasi yod ta'sirida qizil qo'ng'ir rang berish xususiyatiga ega. U hayvon organizmida fermentlar ta'sirida tezda gidrolizlanib, oldin dekstrinlar, maltoza va glyukozaga aylanadi, so'ngra fosforillanib modda almashinuv jarayonida ishtirok etadi.

Kletchatka (sellyuloza) bu o'simlik hujayralari devorining asosiy tarkibiy qismini tashkil etadigan maxsus polisaxariddir. Uning tarkibi bir necha ming β -D-glyukopiranoza molekulari qoldiqlarining bir-biri bilan (1-4) glyukozid bog'lari bilan birikishidan tashkil topgandir. O'simliklarda selluloza doimo gemisellyuloza, lignin, piktin kabi birikmalar bilan aralashma holatida uchraydi. U sanoatda yog'ochni qayta ishlaydigan eng asosiy xomashyo hisoblanadi. Yog'ochni yuqori harorat va bosim ostida ishqorlar hamda kalsiy bisulfat tuzlari ishtirokida qayta ishlash natijasida sof tolasimon holatdagi selluloza ajratib olinadi.

1-tajriba. Kraxmalning so'lak fermentlari ta'sirida gidrolizlanishi.

So'lak tarkibidagi amilaza fermenti ta'sirida kraxmal disaxarid-maltozaga qadar parchalanadi. Maltoza esa maltaza fermentining ta'sirida glyukozaga qadar gidrolizlanadi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Har xil pipetkalar 3. Suv hammomi. 4. Varonka. 5. Termometr. 6. Kimyoviy. 7. Filtr qog'oz.

Reaktivlar: 1. Kraxmalning 1% li eritmasi. 2. So'lak eritmasi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 2-3 ml kraxmal eritmasidan solib, ustiga so'lak eritmasidan solinadi. Probirkadagi aralashma yaxshi chayqatilib 35-40°C li suv hammomida 10-15 daqiqa saqlanadi. Keyin ikkinchi probirkaga shu qizdirilayotgan aralashmadan 1 ml. olib yod eritmasidan ta'sir ettirib ko'riladi. Agar kraxmal gidrolizlangan bo'lsa yod ta'sirida eritma ko'k rangga kirmaydi. Keyin dastlabki eritmaga 2-3 ml. Feling suyuqligi qo'shib aralashma qizdiriladi. Probirkadagi aralashmani qizdirish natijasida hosil bo'lgan glyukoza Feling suyuqligini qaytarib Cu_2O qizil rangli cho'kma hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Ovqat hazm qilishda, uglevodlarning parchalanishida qanday fermentlar ishtirok etadi?
2. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlar parchalanishining asosiy belgilari nimada?
3. Katta qorinda hosil bo'ladigan uchuvchi yog' kislotalarnig formulalarini yozing.
4. Glyukozadan glikogeni sintezlanish jarayonida qanday oraliq maxsulotlar hosil bo'ladi?
5. ATF va ADF larning glikoliz jarayonidagi o'rni qanday?
6. Uglevodlar almashinuvini boshqarilishida gormonlarning roli qanday?

Laboratoriya ishi №4.11

Lipidlar va ularning almashinuvi. Yog'larning sovunlanish sonini aniqlash.
Lipid va lipoidlar tabiatda tirik organizmlar tarkibida uglevod va oqsillar bilan solishtirilganda keng tarqalgan organik birikmalar jumlasiga kiradi. Lipidlar qishloq xo'jalik hayvonlari umumiy og'irligining 15-20% ni tashkil etadi. Yaxshi boqilgan hayvonlarda esa 30% gacha qadar bo'lishi aniqlangan.

Yog'lar organizmda joylashgan o'rinlariga qarab: protoplazmatik va rezerv yog'lariga bo'linadi.

Protoplazmatik yog'lar asosan hujayralarning tarkibiy qismiga kirib, ularning miqdori deyarli o'zgarmas, doimiydir.

Rezerv yoki zahira yog'lar esa teri ostida, yog' to'plamlarida (dumbalarda) va boshqa organlar atrofida joylashgan bo'lib, ularning miqdori doimiy emas. Organizm och qolganida yoki biror kasallikka yo'liqqanida bu yog'larning miqdori kamayib turadi.

Protoplazma tarkibidagi yog'lar ko'pincha sof holatda emas, balki oqsillar, mineral moddalar bilan birikkan murakkab birikmalar holatida bo'ladi. Bularga lipoproteidlarni ko'rsatish mumkin.

Lipidlar quyidagi ikki guruhga bo'lib qaraladi: neytral yog'lar va lipoid (yog'simon) birikmalar. O'z navbatida lipoid birikmalar: fosfatidlar, sterin va steroidlar, serobrazidlar, ganglozidlar va mumlar kabi kenja guruhlarga bo'lib ajratiladi. Bu birikmalarning hammasi ham hayvon organizmida o'tadigan kimyoviy jarayonlarda turlicha rol o'ynaydi.

Masalan: neytral yog'lar hayvon organizmida qurilish materiali sifatida xizmat qiladi, organizmning hayotchanligi uchun sarf etiladigan energiya miqdori 25-30 % i neytral yog'larning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi, ya'ni bir gramm yog' oksidlanganda 9,3 kkal energiya hosil qiladi.

Yog'larning organizmda oksidlanishi natijasida hosil bo'ladigan suvning miqdori, ayniqsa, cho'lda yashovchi hayvonlarning suvga bo'lgan ehtiyojini qondirishda muhim ahamiyati kattadir.

Teri osti yog'lari esa hayvon organizmini issiq saqlashda termooizolyatorlik xususini o'ynaydi. Ichki organlar atrofida to'planib olgan yog'lar esa organizmni turli xil kasalliklardan, urilishlardan asraydi. Ozuqa tarkibidagi yog'da eruvchi vitaminlarni (A, D, E, K) yog'da erib, qonga shimaladigan holga kelishida ham yog'larning roli muhim ahamiyatga ega.

Hayvon organizmining hayotchanligi uchun lipoidlar alohida ahamiyatga ega bo'ladi. Masalan, fosfatidlar yog'larning oksidlanishini aktivlashtiradi, ko'payish sur'atini (urug'don, tuxumdon, sariq tana) hamda miya, jigar, muskullar tarkibiga kirib, ularning faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Sterid va sterinlar esa organizm hayoti uchun zarur bo'lgan turli xil biologik faol (vitamin D₂, D₃, o't kislotalari, steroid va buyrak usti bezi gormonlari kabi) moddalarning sintezlanish jarayonlarida bevosita ishtirok etadilar. Serobrazidlar esa miya, jigar va markaziy nerv tizimiga ta'sir ko'rsatadi.

Neytral yog'lar hayvon organizmining o'rta hisobda 10-15% ni tashkil etib, asosan teri osti tarkibi jihatidan uglerod, vodorod va kisloroddan tashkil topgan.

Kimyoviy tuzilishi jihatidan neytral yog'larni uch atomli spirt glitserinning yuqori molekulasida to'yingan va to'yinmagan organik kislotalar bilan o'zaro birikib hosil qilgan murakkab efirlari aralashmasi deb qarash mumkin. Ular glitseridlar deb ataladi.

Neytral yog'lar tarkibida uchraydigan asosiy yuqori molekulasida yog' kislotalariga vakil qilib quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

To'yingan organik kislotalar: Palmitin kislota - $C_{15}H_{31}COOH$

Stearin kislota - $C_{17}H_{35}COOH$

To'yinmagan organik kislotalar: Olein kislota - $C_{17}H_{33}COOH$

Linol kislota - $C_{17}H_{31}COOH$

Linolein kislota - $C_{17}H_{29}COOH$

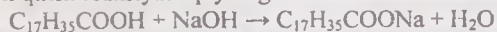
Bu formulalardan ko'rinib turibdiki, linol kislota molekulasida ikkita va linolen kislota molekulasida uchta ikkitalik to'yinmagan bog'lar mavjud. Bu kislotalar odam va hayvon organizmida o'zlarining sintez qilinishi bilan boshqa kislotalardan farq qiladi. Shuning uchun ham organizm shu kislotalarga boy bo'lgan yog'lar (zig'ir va kungaboqar yog'lari)ni oziqaviy mahsulotlar bilan o'zlashtirib turishi zarur. Shu kislotalarning yetishmovchiligi ma'lum bir darajada organizmdagi moddalar almashinuvining buzilishiga olib kelishi aniqlangan.

To'yingan karbon kislotalar (palmitin va stearin kislotalari) asosan qattiq yog'lar, ya'ni hayvon yog'larining tarkibida uchraydi, to'yinmagan karbon kislotalari esa (olein kislota) asosan yumshoq yoki suyuq, ya'ni o'simlik yog'larning tarkibini tashkil etadi.

Turli xil hayvon yog'larining erish va qotish haroratlari bir xil emas. Ularning suyuqlanish yoki qotish haroratlari tarkibidagi kislotalarining turiga bog'liq.

Yog'lar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining turiga qarab oddiy va aralash yog'larga bo'linadi. Agarda yog'larning molekulyar tarkibida har xil yog' kislotalari birikkan bo'lsa, ularni aralash yog'lar deb aytiladi. Masalan, ikkita stearin va bitta palmitin kislota qoldig'idan tashkil topgan yog' molekulasini.

Yog'lar par yoki qaynoq suv ta'sirida qizdirilsa, ular gidrolizlanishi, ya'ni tarkibiy qismlarga parchalanishi mumkin. Bu vaqtda yog'lar glitserin va yog' kislotalariga parchalanadi. Buni gidrolizlanish reaksiyasi ham deb aytiladi. Agarda ishqor qo'shib qizdirilsa, bu reaksiyani sovunlanish reaksiyasi deb aytiladi, chunki reaksiyaning oxirgi asosiy mahsuloti sovundir. Karbon kislotalarining natriy va kaliyli tuzlari sovundir. Natriyli tuzlar qattiq sovun bo'lib kaliyli tuzlar esa suyuq sovundir. Sovun hosil qilish reaksiyasi quyidagicha:



Stearin kislota natriy ishqori Qattiq sovun

Umuman yog'larning sifatini va tozaligini aniqlashda ularning quyidagi fizik konstantalaridan juda keng foydalaniladi.

Sovunlanish soni – 1 g yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalari va yog'larning sovunlanishi uchun sarflangan 0,1 n kaliy ishqori (KOH) ning mg miqdori bilan aniqlanadi.

Kislotali soni – 1 g yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalarini titrlash uchun

sarflangan 0,1 n kaliy ishqori (KOH) ning mg miqdoriga tengdir.

Yog'lar ochiq havoda, kuchli yorug'lik ta'siri ostida uzoq muddatgacha qolsa, ular ma'lum darajada tarkibiy qismlarga parchalanadi. Har xil kislotalar hosil bo'lishi natijasida yog'lar taxirlanadi, ya'ni achiydi. Achigan, eskirgan yog'larning kislotali soni yangi yog'larga nisbatan ancha katta bo'lishi ma'lum.

Yog'larning yod soni esa yog'larning tarkibidagi to'yinmagan kislotalarning miqdorini aniqlashga asoslangan. Bu son 100 g yog' tarkibidagi to'yinmagan kislotalarga birikkan yodning gramm miqdori bilan aniqlanadi. Yod soni naqadar katta bo'lsa, yog' tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarining miqdori ham shuncha ko'p hisoblanadi.

O'simlik moylarining yod soni (soya moyi yod soni — 130, nasha urug'i moyining yod soni 150) hayvon yog'larining yod soni (sariyog' yod soni — 30, odam yog'i yod soni 64) ga nisbatan ancha balanddir. By o'simlik moylarining to'yinmagan yog' kislotalariga boy ekanligidan dalolat beradi.

Lipoidlar (murakkab yog'lar)

Hayvon organizmida uchraydigan murakkab tuzilishga ega bo'lgan eng asosiy yog'lar, ya'ni lipoidlarga quyidagilarni ko'rsatish mumkin: fosfatidlar, sterin va steridlar, serobrazidlar hamda mumlar.

Fosfatidlar o'zlarining elementar tarkibi jihatidan neytral yog'larga yaqin bo'lib, tarkibida fosfor va azot elementlari bo'lishi bilan ulardan farq qiladi. Umuman fosfatidlarni neytral yog'larining. hosilalari deb hisoblash mumkin, chunki yog' tarkibidagi glitseringa birikib kelayotgan uchta yog' kislotalaridan biri fosfor kislotaga qoldig'iga almashinadi va u esa o'z navbatida xolin, koalamin, serin yoki boshqa azotli birikmalar bilan birikib, fosfatid molekulasini hosil qiladilar. Shuning uchun ham fosfatidlar molekulasiga birikib kelayotgan azotli organik birikmaga qarab bir necha turga bo'linadi: xolin fosfatidlar (letsitinlar), kolamin fosfatidlar (kefalinlar), serin fosfatidlar, atsetal fosfatidlar, inozit fosfatidlar, sfingofosfatidlar va h.k. Fosfatidlarning molekulyar tarkiblarini quyidagicha ifodalash mumkin:



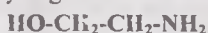
O-----azotli organik birikmalar

Bu formulada R_1 va R_2 lar uglevodorod radikallaridir.

Fosfatidlar molekulasidagi fosfor kislotasi qoidig'ining joylashgan o'miga qarab α - va β -hoiatlarda bo'ladilar. Fosfatidlarning molekulasiga birikib keladigan azotli organik birikmalarning tuzilishi quyidagicha:



Xolin

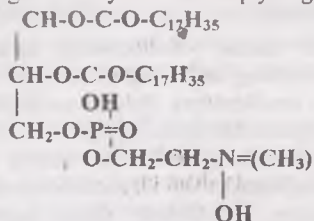


Kolamin



Serin

Xolin fosfatidning molekulyar tuzilishi quyidagicha yoziladi:



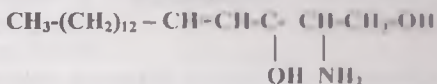
Xolin fosfatid yoki α -letsitin

Fosfatidlar tirik organizmning hayotchanligi uchun juda muhim biologik ahamiyatga ega bo'lib, ular deyarli barcha hujayra va to'qimalarning tarkibiy qismi hisoblanadi. Ular miya, o'pka, miya, jigar, buyrak, yurak va nerv to'qimalarida ko'p miqdorda uchraydi. Tuxum sarig'i (8-10% gacha) va sut ham fosfatidlarga boydir.

Fosfatidlar organizmda oqsil moddalarning biosintezi, protoplazmaning faollashuvi, yog'larning va yog'da eriydigan vitaminlarning qon va limfa suyuqliklaridagi harakat qilish jarayonlarini stimullashda faol ishtirok etadi.

Sfingofosfatidlar fosfatidlarga nisbatan ancha murakkab tuzilishga ega. Ular gidrolizlanganda, moy kislotasi, xolin, fosfat kislotasi va sfingozinga parchalanadi.

Sfingozinning tuzilishi quyidagicha:



Bular tirik organizmda miya, jigar, buyrak, me'da osti bezi, taloq va qon tarkibida uchraydi.

Sterin va steridlar. Sterinlar—siklik, ya'ni halqasimon tuzilishga ega bo'lgan spirtlar bo'lib, ularning karbon kislotalari bilan o'zaro birikishidan hosil bo'lgan birikmalari esa steridlar, ya'ni murakkab efirlardir. Bularning asosida siklopentanpergidrofenantren halqasi yotadi.

Sterinlar tabiatda barcha o'simlik (fitosterinlar) va hayvon (zoosterinlar) to'qimalarning tarkibida hamda zamburug'larda (mikosterinlar) sof holatda va murakkab efirlar, ya'ni steridlar holatida uchraydi.

Mumlar ham kimyoviy tabiati jihatidan murakkab efirlar hisoblanadi. Lekin kimyoviy tarkibi va tuzilishi jihatidan yog'lardan farq qiladi. Chunki mumlarning tarkibiga uch atomli spirt glitserin mutlaqo kirmaydi. Ular oddiy bir atomli yuqori molekullari spirtlarning yuqori molekullari karbon kislotalar bilan o'zaro birikib, hosil qilgan murakkab efirlaridir. Ular ko'pgina o'simlik va hayvon organizmlarining tarkibida uchraydi.

Mumlarga eng oddiy vakil qilib spermatsetni ko'rsatish mumkin. U sitil spirtining palmitin kislotasi bilan o'zaro birikib hosil qilgan murakkab efiridir.

Palmitin kislotasi yuqori molekullari mirisil spirti bilan ham birikib, murakkab efirlar hosil qiladi. Tarkibi quyidagicha:

$C_{15}H_{31}-COO-C_{16}H_{33}$
 Palmitin kislota Sitil spirt

$C_{15}H_{31}-COO-C_{31}H_{63}$
 Palmitin kislota Miritsil spirti

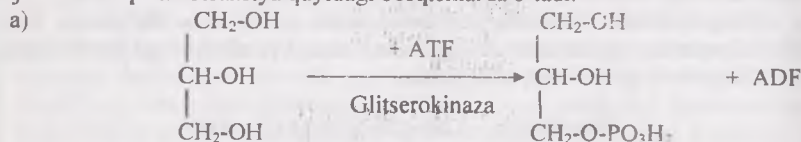
Bu murakkab efirlar asalari mumlarining tarkibida hamda hayvon organizmida teri, jun va patlarning ustini qoplab turuvchi oddiy yog'lar tarkibida ham uchraydi. Ko'pgina o'simliklarning bargini va poyalarini qoplab turuvchi meysimon moddalar ham: mumlardan tashkil topgan.

Bulardan tibbiyot va veterinariyada turli xil surkov moylarni tayyorlashda, parfyumeriyada pomadalar, sanoatda sham tayyorlashda juda keng foydalaniladi.

To'qimalarda yog'larning oksidlanishi ancha murakkab jarayon bo'lib, lipaza, dehidrogenaza kabi fermentlar ishtirokida o'tadi. Yog'larning parchalanish jarayonini markaziy nerv sistemasi gormonlar yordamida boshqarib boradi. Bulardan me'da osti bezi ishlab chiqaradigan insulin gormonlari, buyrak usti bezining adrenalin gormoni muhimdir.

Glitserinning oksidlanishi

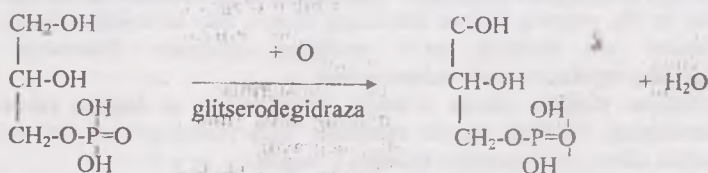
Yog'larning parchalanishi natijasida to'qimalarda hosil bo'lgan glitserinning oksidlanishi glitserokinaza fermentining ta'sirida ATF bilan bo'ladigan reaksiya-dan boshlanadi. Bu vaqtda gliserin fosfat kislota birikmasi hosil bo'ladi va ADF ajralib chiqadi. Reaksiya quyidagi bosqichlarda o'tadi:



Glitserin

Glitserin fosfat kislota

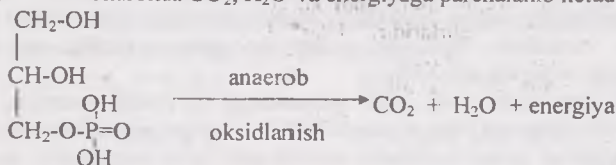
b) Hosil bo'lgan bu birikma glitserodehidraza fermentining ta'sirida oksidlanib, glitserin aldegidining 3-fosfatiga aylanadi:



Glitserin fosfat kislota

Glitserin aldegid 3-fosfat

v) Hosil bo'lgan bu birikma keyinchalik uch karbon kislotalar sikliga ulanib, anaerob sharoitda CO_2 , H_2O va energiyaga parchalanib ketadi.



Glitserin aldegid 3-fosfat

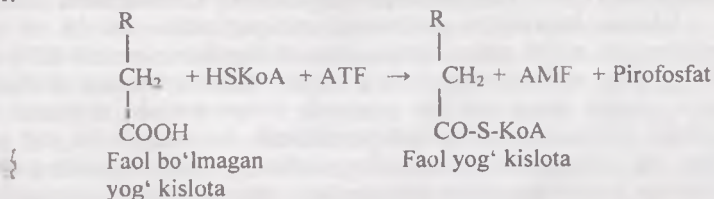
Yog' kislotalarining oksidlanishi

Oksidlanish jarayoniga asosan juft karbon atomli yog' kislotalar kirishadi. Uzun zanjirli karbon kislotalariga nisbatan kalta zanjirli yog' kislotalarining oson parchalanishi ham ma'lumdir.

Yog' kislotalarining parchalanishi karboksil guruhi joylashgan tomonidan α va β karbon atomlari orasidan juft karbon atomlari hosil qilib uziladi. Bu qonuniyatni 1904 yilda Knopp degan olim aniqlagan. Shuning uchun β - oksidlanish jarayoni uning nomi bilan yuritiladi.

Knopp reaksiyasining mexanizmini yaxshi o'zlashtirish uchun birorta juft karbon atomli yog' kislotalarining, masalan kapron kislotalarining β - oksidlanish reaksiyasini ko'rib chiqish mumkin.

To'qimalarda har qanday katta molekulyar yog' kislotalari oksidlanish jarayoniga yo'liqqanda ATF ishtirokida koenzim A—SH molekulasini birlashtirib olib, faol holatdagi yog' kislotalariga aylanib, keyin kimyoviy jarayon davom etadi. Buni quyidagi reaksiya asosida ko'rish mumkin. R—uglevodorod radikalidir.



Kapron kislotalarining α va β kapron atomlaridan flavin fermentining ishtirokida bir molekula vodorod (—H_2) ajralib chiqib, to'yinmagan kapron kislotalari hosil bo'ladi. Bunga bir molekula suv ($+\text{H}_2\text{O}$) birikishi natijasida β — oksikapron kislotalari hosil bo'ladi. Unga kodegidraza fermentining ta'sirida oksi guruh birikkan qismidan bir molekula vodorod (—H_2) ajralib chiqib β — ketokapron kislotalari hosil bo'ladi. Unga desmolaza fermentining ta'sirida bir molekula suv birikib, moy va sirka kislotalariga parchalanadi. Oksidlanish reaksiyasiga kirishgan kapron kislotalari ikkita karbon atomiga qisqarib moy kislotalariga aylanadi, hamda sirka kislotalari hosil bo'ladi.

Ma'lumki, to'qimalarda yog'larning parchalanishi natijasida to'yinmagan yog' kislotalari ham hosil bo'ladi. Bu kislotalar o'zlarining to'yinmagan bog'larini hisobiga vodorodni birlashtirib olib, to'yingan yog' kislotalariga aylanganlaridan keyingina β - oksidlanish reaksiyalariga kirishadi.

Yog'lar, uch atomli spirt gliserinning ($\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$) har xil yuqori molekulyar yog' kislotalari bilan o'zaro birikib hosil qilgan murakkab efrirlaridir. Ular gliseridlar ham deb ataladi.

Yog'larning tarkibiga ko'pincha to'yingan yuqori molekulyar kislotalardan palmitin ($\text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{COOH}$) va stearin ($\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COOH}$) kislotalari, to'yinmagan kislotalardan esa, oldin ($\text{C}_{17}\text{H}_{33} - \text{COOH}$), linol ($\text{C}_{17}\text{H}_{33} - \text{COOH}$) va linolen ($\text{C}_{17}\text{H}_{29} - \text{COOH}$) kislotalari kiradi.

Tarkibida uchta bir xil karbon kislotasini tutuvchi oddiy yog'lar (gliseridlar) bilan bir qatorda, molekulasida har ikkala karbon kislotalarini tutuvchi murakkab gliseridlar ham uchraydi. Yog'lar, yuqori temperaturadagi suv bug'larining ta'sirida va yog'larni parchalovchi (lipaza) ferment ishtirokida gliserin va yuqori molekullali organik kislotalarga parchalanadi. Ishqorlarning eritmasi ta'sirida sovun hosil bo'ladi. Bu reaksiyani yog'larning sovunlanish reaksiyasi deyiladi. Yog'larning kimyoviy xossalari

1-tajriba. Yog'larning kislota sonini aniqlash.

Tabiiy yog'lar tarkibida doimo ma'lum bir miqdorda erkin yog' kislotalari uchraydi. Agarda yog'lar ko'p vaqt davomida havoda yoki yorug'lik ostida qolsa, ularda erkin yog' kislotalarining miqdori ortadi.

Yog'lar tarkibidagi erkin yog' kislotalarning miqdorini, ishqor eritmasi bilan titrlash orqali aniqlanadi.

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

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

Ishning bajarilishi: Kolbaga 1 ml yog' olib, uni 10 ml spirt efir aralashmasida eritilib ustiga bir necha tomchi fenolftalein tomizib KOH ning 0,1 n eritmasi bilan eritmada binafsha rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Kolbadagi 1 ml yog'ni titrlash uchun ma'lum miqdorda ishqor eritmasi sarflanadi, bu yog' tarkibida erkin kislotalarning borligini bildiradi. Kolbadagi 1 ml yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalarni titrlash uchun sarflangan kaliy ishqorining milligramm miqdoriga yog'larning kislota soni deyiladi. Achigan, eskirgan yog'larning kislota soni yangi yog'nikiga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Achigan yog' bilan ham shunday tajriba o'tkaziladi.

2-tajriba. Yog'larning sovunlanish sonini aniqlash

Kerakli asboblari: 1. Kolbachalar. 2. Kimyoviy stakan. 3. Suv hammomi. 4. Pipetkalar. 5. Shisha xolodilnik, 6. Byuretk. 7. Analitik tarozi, 8. O'lchov silindri.

Reaktivlar: 1. 0,5 normal kaliy ishqorining spirtli eritmasi. 2. Xlorid kislotasining 0,5 n eritmasi. 3. Fenolftalein. 4. Yog'.

Ishning bajarilishi: Yog'ning sovunlanish sonini aniqlash uchun ikkita kolba olib, biriga 1-2 g yog' solib, ustiga kaliy ishqorining 0,5 normal spirtli eritmasidan 25 ml quyilib, kolbaning og'ziga shisha xolodilnik o'rnatiladi. Keyin (sovunlanish reaksiyasi to'liq o'tgunga qadar) 1 soat davomida qaynayotgan suv hammomida qizdiriladi. Kolbadagi aralashmaga 2-3 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizilib byuretkadagi xlorid kislota 0,5 normal eritmasi bilan eritmaning gulobi rangi yo'qolgunga qadar titrlanadi, ya'ni reaksiyaga kirishmagan kaliy ishqorining miqdori aniqlanadi.

Ikkinchi kolbaga esa faqatgina NaOH ning 0,5 normal eritmasidan 25 ml olib, yog' solmasdan xuddi yuqoridagi singari tajriba o'tkaziladi. Bu kontrol tajriba hisoblanadi.

Sovunlanish soni quyidagi tenglama asosida hisoblanadi

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

Bu tenglamada: C_c – sovunlanshi soni.

a - kontrol kolbadagi aralashmani titrlash uchun sarflanganligi 0,5 n xlorid kislotasi miqdori

b - birinchi kolbadagi aralashmani titrlash uchun sarflangan 0,5 n xlorid kislotasi miqdori.

28,05 - 1 ml 0,5 n kaliy 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. Byuretkalar. 4. Suv hammomi

Reaktivlar: 1. yodning 0,2 normal spirtli 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 g yog' 25-30 ml spirt obdon eritiladi va 0,2 y yodning spirtli eritmasidan 25 ml qo'shiladi. Ustiga 200 ml suv quyilib yaxshilab aralashtiriladi. Aralashma 5 minut davomida tinch halatda qoldiriladi, eritma avvalo tiosulfatning 0,1 n eritmasi bilan kuchsiz targ'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 0,2 n spirtli eritmasidan 25 ml olib, yog' solmasdan xuddi shunday tajriba o'tkaziladi. Oldingi va keyingi kolbadagi aralashmani titrlash uchun sarflangan tiosulfidning miqdoriga qarab, yod soni haqida fikr yuritiladi.

4-tajriba. Lipaza fermenti ta'sirida yog'larning parchalanishi.

Kerakli asboblari: 1. 50ml li kolbachalar. 2. pipetkalar. 3. Byuretkalar.

Reaktivlar: 1. O't suyuqligining 5 marta suyultirilgan eritmasi. 2. Sut. 3. Distillangan suv. 4. Fenolftaleinning 1%li eritmasi. 5. Natriy ishqorining 1 va 0,1n eritmasi. 6. Meda osti bezining ekstrakti.

Ishning bajarilishi. Uchta tekis tubli kolba olib, ularning har biriga 5ml. dan sut solinadi va ular nomerlanadi. Keyin birinchi kolbachaga 0.5ml distillangan suv, ikkinchi va uchinchi kolbachalarga esa 0.5ml dan 5 marta suyultirilgan o't suyuqligi eritmasidan quyiladi. Keyin uchala kolbachaga ham 2-3 tomchidan fenolftaleinning 1%li eritmasidan tomizilib, sut tarkibidagi erkin yog' kislotalari (sutni ko'p suyultirib yubormaslik kerak) oldin natriy ishqorining 1n eritmasi bilan (bir necha tomchi), keyin 0.1n eritmasi bilan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Keyin kolbadagi aralashmalarni 10-15 minut davomida muhit haroratiga teng bo'lguncha tinch qo'yiladi.

Keyin birinchi va ikkinchi kolbachalarga 1ml dan meda osti bezi ekstraktidan qo'yiladi. Kolbadagi aralashmalar yaxshi chayqatilib (aralashtirib) yana 10-15 minut uy haroratida qo'yiladi. Bu paytda aralashma tarkibidagi yog'larning gidrolitik parchalanishi natijasida qaytadan yog' kislotalari hosil bo'ladi, ularni natriy ishqorining 0.1n eritmasi bilan titrlanadi. Sarflangan ishqor eritmasining ml miqdori hisoblab boriladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

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

Laboratoriya ishi №4.12

Aminokislotalar, oqsillar va ularning almashinuvi. Aminokislotalar, peptidlar va oqsillarga xos sifatli reaksiyalar.

Oqsillar-tirik organizmlar tarkibida uchraydigan, ancha murakkab tuzilishga ega birikmalardir. Ular hujayralarda kolloid eritmalar holida tarqalgan yuqori molekulyar azotli organik moddalardir. Ularning organizm to'qimalaridagi turidan ortiq.

Oqsil moddalar organizmda o'tadigan turli xil fiziologik funksiyalarni bajarishda faol ishtirok etadi. Muskul to'qimalarining qisqarishi, ovqat hazm qilinishi, o'sishi va rivojlanish kabi jarayonlar ham oqsil tabiiy birikmalar ishtirokida o'tadi. Masalan, organizmdagi moddalar almashinuvi jarayoni, biologik katalizatorlar, ya'ni fermentlar hamda biologik faol moddalar—gormonlar (insulin, ipokain, adrenalini) ishtirokida o'tadi. Hayvon organizmini har xil kasalliklarga berilishdan asraydi. Bunday oqsillar antitelalar deb ataladi. Ular hujayralarning arxibiy qismiga kirib, organizmning tayanch to'qimasini (tog'ay, suyak) hosil qiladi, irsiy belgilarni nasldan naslga ko'chirishda oqsil moddalari oqsil ugleproteidlarining roli katta.

Tirik organizmning hayotchanligi uchun zarur bo'lgan barcha fiziologik va kimyoviy jarayonlar oqsilli moddalar bilan cheklangan bog'liq. Shuning uchun ham F.Engels «hayot» tushunchasini shunday ifodalagan edi: «Hayot - oqsil moddalarning yashash usulidir, bu yashash usuli esa o'z mohiyati bilan mazkur moddalarning kimyoviy tarkibiy qismlarini doimo o'z-o'zini yangilab turishdan iborat. Biz hayotni uchratadigan hamma yerda - hayot biron-bir oqsil modda bilan bog'liq ekanligini ko'ramiz». F.Engels «Tabiat dialektikasi»-asari, 1957 y.

Barcha oqsillarning tarkibi uglerod, vodorod, kislorod va azot elementlaridan iborat bo'lib, bular oqsillarning zarur tarkibiy elementlaridir. Organizmda ularning tashqari oz miqdorda bo'lsada, oltingugurt va fosfor elementlari ham uchraydi.

Organizmda uchraydigan ayrim oqsilli moddalarning tarkibida yod, temir, mis, brom va marganes kabi mikroelementlar ham uchraydi aniqlangan.

Barcha oqsillar tarkibida uchraydigan zarur tarkibiy elementlarning o'rtacha foiz miqdori quyidagicha: uglerod 50,6-54,5%, kislorod 21,5-23,5%, vodorod 6,5-7,5%, azot 15-18%, oltingugurt 0,25-0,3% ni tashkil etadi.

Turli xil oqsillarning tarkibida azot elementining o'rtacha foiz miqdori doimo bir xil, ya'ni 16% ($100:16=6,25$) bo'lganligi sababli, organizm organlari va to'qimalari tarkibidagi oqsillarning foiz miqdorini aniqlash uchun topilgan

azotning umumiy miqdorini 6,25 ga ko'paytiriladi. Oqsil tarkibidagi azotning foiz miqdori Keldal usuli bilan aniqlanadi. Odam va hayvon organlarining to'qimalari, o'simliklamikiga nisbatan oqsillar miqdori jihatidan ancha farq qiladi.

Hayvon organizmlarida oqsilli moddalarning miqdori boshqa organik moddalar (uglevodlar, yog'lar) miqdoriga nisbatan ancha ko'p. Quritilgan holatdagi odam va hayvon tanasining 40-50% i oqsilli moddalardan iborat ekanligi ma'lum.

Oqsillar ayrim moddalar bilan kimyoviy reaksiyalarga kirishib turli xil rangli reaksiyalarni berish xususiyatiga ega.

1. Biuret reaksiyasi. Bu reaksiya oqsillar tarkibidagi peptid ($-\text{CO}-\text{NH}-$) bog'lariga xos reaksiyalar. Ko'pgina biuret ($\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{HN}-\text{CO}-\text{NH}_2$), oksamid ($\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{CO}-\text{NH}_2$), polipeptid yoki oqsillarning ishqoriy eritmalariga mis sulfat eritmasidan qo'shilsa, binafsha rangga bo'yalgan kompleks tuzlar hosil qiladi. Bu reaksiya eritmadagi modda tarkibida peptid bog'lari borligini ko'rsatadi. Bu tajriba ko'pincha mochevina bilan o'tkaziladi. Chunki mochevina qizdirilganda ammiak ajralib chiqib, biuret hosil bo'ladi.

2. Ningidrin reaksiyasi. Bu reaksiya oqsil tarkibidagi α -aminokislotalardagi erkin aminoguruhining ningidrin bilan bo'ladigan reaksiyasiga asoslangan. Ningidrid reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan rangning intensivligi gidralizat tarkibidagi aminokislotalarning miqdoriga yoki oqsil molekulasidagi erkin aminogruhlarning miqdoriga bog'liqdir.

3. Ksantoprotein reaksiyasi. Bu reaksiya oqsil molekulalari tarkibidagi fenil-alanin, triptofan va tirozin kabi siklik (aromatik) aminokislotalarni aniqlashga yordam beradigan reaksiyadir. Bunda oqsil molekulasida tarkibiga kiruvchi aromatik aminokislotalar nitrolanish reaksiyalariga kirishib, aralashmada sariq rangli oqsillarning nitrobirikmalari hosil bo'ladi.

4. Adamkevich reaksiyasi. Bu reaksiya triptofan aminokislotasining glioksil kislotali bilan birikishiga asoslangan. Glioksal kislotali doimo konsentrlangan sirka kislotasining tarkibida uchraydi. Bu reaksiyada ikki molekula triptofan glioksal kislotali bilan reaksiyaga kirishib, qizil-binafsha rangli birikma hosil qiladi.

5. Milloon reaksiyasi. Bu reaksiya oqsil molekulalari tarkibidagi tirozin aminokislotasining fenol yadrosiga xos reaksiyadir. Oqsil eritmalariga ikki va uch valentli simobning nitrat yoki nitrit tuzlari ta'sir ettirilganda oqsil oldin cho'kmaga tushib, keyin esa asta-sekin qizdirilganda cho'kma qizil rangga bo'yala boshlaydi. Bu oqsil molekulasida tirozin aminokislotasining bor ekanligidan dalolat beruvchi sifatli reaksiyadir.

Aminokislotalar va ularning tasnifi

Tabiatda 100 dan ortiq aminokislotalar ma'lum bo'lib, shulardan tabiiy oqsil gidrolizatining tarkibida 20 ga yaqin turli xil kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan aminokislotalar uchraydi.

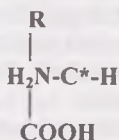
Aminokislotalar sof holatda rangsiz kristall moddalar bo'lib, ularning suvdagi eritmali neytral, kuchsiz kislotali yoki ishqoriy reaksiyalı bo'lishi mumkin. Chumki ularning molekulalarida ($-\text{NH}_2$) amin va ($-\text{COOH}$) karboksil funksional

guruhlari mavjud. Aminokislota molekulasidagi amin va karboksil guruhlarining soniga qarab suvli eritmalarida har xil muhit hosil qilishi mumkin. Masalan, monoaminomono-karbon kislotalar suvdagi eritmalarida neytral reaksiyaga ega, chunki bir $-NH_2$ guruhiga bir $-COOH$ guruhi to'g'ri keladi. Bunday aminokislota eritmaları lakmus qog'oz rangini o'zgartirmaydi. Monoaminodikarbon kislotalar esa asosli muhitga ega.

Aminokislotalarning birinchi vakili aminosirka kislotasidir. U glikokol yoki glitsin deb yuritilib, birinchi marotaba kley(jelatina)ning gidrolizatidan ajratib olingan. Tarkibi quyidagicha: H_2N-CH_2-COOH

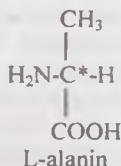
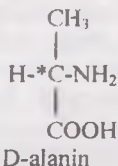
Keyingi aminokislotalar molekulasida assimetrik karbon atomini tutib, ular

L-qatori aminokislotalar deb qaraladi. Ularning tuzilishi quyidagicha ifodalanadi:



Tabiiy oqsillarning tarkibiga kiruvchi barcha α -L-qatorli aminokislotalarni α -L-alaninning hosilalari deb qarash mumkin. Uning β -holatdagi vodorod atomlarini har xil uglevodorod yoki geterosiklik birikmalarning radikallariga almashingan sifatida qaraladi.

Ayrim organik birikmalarning tarkibida assimetrik uglerod atomlari bo'lgani singari barcha α -aminokislotalarning tarkibida (glitsindan tashqari) ham assimetrik uglerod atomlari bor. Shuning uchun ham ularga optik faol birikmalar sifatida qaraladi. Masalan α -aminopropion kislota - alaninning ikkita sterioizomeri tabiatda mavjuddir.



Tabiatda mavjud bo'lgan barcha aminokislotalar molekulasidagi uglevodorod zanjirlarining tuzilishiga qarab ikki katta guruhga: asiklik va alisiklik aminokislotalarga bo'lib o'rganiladi.

Oqsillarning kimyoviy tuzilishi va tasnifi

Hayvon organizmida uchraydigan barcha organik birikmalar ichida oqsillar o'zlarining murakkab struktura tuzilishga egaliklari bilan boshqalardan farq qiladi.

Oqsillarning kimyoviy tuzilishini o'rganish ularni tarkibiy qismlarga parchalashdan boshlanadi. Bu jarayon ikki xil yo'nalishda o'tishi mumkin:

a) biologik katalizatorlar, ya'ni fermentlar ta'sirida me'yordagi harorat $37-40^\circ C$ da parchalash, ya'ni gidrolizlash. Bu asosan tirik organizmlar tarkibida o'tadi.

b)oddiy katalizatorlik rolini bajaruvchi (masalan 2,5% li sulfat yoki 30% li xlorid) kislota yoki ishqorlarning eritmalari ishtirokida yuqori 100-110° haroratda 10-12 soatlab qizdirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu jarayon natijasida hosil bo'lgan qoramtir suyuqlik oqsillarga xos bo'lgan reaksiyalarni bermaydi. Chunki bunday sharoitda, masalan, oddiy oqsil molekulalari o'zlariga nisbatan ancha soddaroq tuzilishga ega bo'lgan quyidagi mahsulotlarga: pepton, polipeptid, oddiy peptid va oxiri oqsil gidrolizning eng so'nggi mahsuloti aminokislotalarga qadar parchalanadi.

Bu hosil bo'lgan oraliq mahsulotlar va aminokislota aralashmasi yuqorida ko'rsatilgan tegishli sifatli reaksiyalarni beradi. Har xil hayvon oqsillarining gidrolizatlarini o'rganish natijasida oddiy oqsillar tarkibiga fakatgina aminokislotalar kirishi aniqlangan. Hayvon qon zardobida uchraydigan har xil oqsillarning aminokislota tarkiblari ham bir-birlaridan sifat va miqdor jihatidan farq qiladi.

Oqsillarning tuzilishini o'rganishda rus olimi professor A.Ya.Danilevskiyning (1888 y.) ilmiy izlanishlari katta ahamiyatga egadir. U birinchi bo'lib oqsil moddalarning molekulyar tarkibini tashkil etuvchi aminokislotalar bir-birlari bilan peptid (CO-NH-) bog'lari yordamida o'zaro birikib, uzun zanjirlar hosil qilishi mumkin ekanligi haqida fikr yuritdi. Keyichalik bu fikrni E.Fisher yanada chuqurroq o'rganib chiqib, aminokislotalarning o'zaro birikishidagi jarayonlarni to'lig'icha tushuntirib berdi. Ya'ni, bir aminokislotalaning karboksil (-COOH) guruhi bilan ikkinchi aminokislotalaning amin (-NH₂) guruhi hisobidan bir molekula suv ajralib chiqib, ular o'zaro birikadi. Ikkala aminokislota orasida hosil bo'lgan umumiy bog' peptid bog' deb aytiladi.

Ikkita aminokislotalaning peptid bog'lari yordamida o'zaro birikishidan hosil bo'lgan birikma dipeptid deb ataladi. Uchta aminokislotalardan tashkil topgan birikma esa tripeptid, bir qancha aminokislotalarning birikishidan hosil bo'lgan mahsulot esa polipeptid deb aytiladi. Bularning hammasining ham bir tomoni amin (-NH₂), ikkinchi tomoni esa karboksil (-COOH) guruhi bilan tugallanadi:

Oqsil molekulasining birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalari bor. Oqsil molekulasining asosini tashkil etadigan polipeptid zanjirlarini oqsilning birlamchi strukturalari deb karaladi.

Oqsil molekulasida polipeptid zanjirlari to'g'ri holatda emas, balki egilgan, buralgan, ya'ni spiralsimon holatda bo'ladi. Oqsil molekulasining spiralsimon holati va unda polipeptid zanjirlarining vodorod bog'lari yordamida tortilib turishi oqsilning ikkilamchi strukturasini tashkil etadi.

Oqsil molekulasida uchraydigan disulfid ko'priklar (bog'lar) oqsil molekulasining uchlamchi strukturasini tashkil etadi. Ular aynan bitta polipeptid zanjirining o'zida joylashgan sistein aminokislotalari orasida yoki oqsil molekulasidagi polipeptid zanjirlari orasida joylashishi mumkin. Oqsil molekulasining uchlamchi strukturasini tashkil etuvchi disulfid (—S—S—) bog'lar vodorod bog'lariga nisbatan ancha mustahkam bog'lardir. Ularni faqatgina yuqori harorat (100-110° C) va kuchli kislota yoki ishqorlar ta'sirida uzish mumkin.

Oqsil denaturatsiyaga uchraganda bu bog'lar uzilib, polipeptid zanjirlari o'z

zilishini o'zgartiradi. Demak oqsilning strukturasi ham o'zgaradi. Ayrim qisillarning molekulari mustaqil polipeptid zanjirlaridan tashkil topgan bo'ladi. 1 polipeptidlarning o'zi ham mustaqil holatdagi birlamchi, ikkilamchi va hlamchi struktura tuzilishga ega. Bunday holatlarda oqsilning to'rtlamchi tukturasi haqida fikr yuritiladi. Bunday oqsillarga molekulasida to'rtta polipeptid njiriga ega bo'lgan va ularni bog'lab turuvchi birorta ham disulfid ko'priklarini o'lmagan gemoglobinni ko'rsatish mumkin.

Oqsil molekulari o'zlarining shakliy ko'rinishlariga qarab fibrilyar (uzun simon, tolasimon, ya'ni jun va muskul to'qimalari tarkibida uchraydigan) hamda obulyar (sharsimon, ya'ni qon zardobi tarkibida, sut kazeini va tuxum oqsili tarkibida uchraydigan) oqsillarga bo'linadi.

Barcha oqsillar o'zlarining tarkibiy tuzilishlariga qarab ikki katta guruhga: oteinlar -oddiy oqsillar va proteidlal -murakkab oqsillarga bo'lib o'rganiladi. anday bo'linish asosan o'zlarining gidrolizlanish mahsulotlariga qarab lgilangan. Chunki ayrim oqsillar gidrolizlanganda faqatgina aminokislotalarga dar parchalanadi. Bunday oqsillar oddiy oqsillar, ya'ni proteinlar deb atalib, arga: albumin, globulin, giston, protamin, prolamin kabilarni ko'rsatish mumkin.

Ayrim oksillar gidrolizlanganda esa sof oqsil, ya'ni aminokislotalardan shqari oqsil bo'lmagan birikmalarni (nuklein kislotalar, uglevodlar, fosfat kislota bilarni) hosil qiladi. Shuning uchun bunday oqsillar murakkab tarkibiy qismga a bo'lgan oqsillar deb hisoblanib, proteidlal. deb yuritiladi. Bular tarkibidagi oqsil qismlar tabiatiga qarab quyidagicha: nukleoproteidlal (tarkibiga nuklein slotalar kiradi), xromoproteidlal (tarkibiga pigmentlar kiradi), fosfoproteidlal rkibiga fosfat kislota qoldig'i kiradi), glyukoproteidlal (tarkibiga shakarlar radi), lipoproteidlal (tarkibiga yog'lar kiradi) deb o'qiladi.

Oddiy oqsillar (proteinlar)ning tavsifi

Oddiy oqsillardan tabiatda keng tarqalganlari va barcha o'simlik, hayvon pillari tarkibida uchraydiganlari hamda yaxshi o'rganilganlari albumin va obulinlardir. Bular qon plazmasi, tuxum oqi va sut zardobi tarkibida uchraydigan pillarning asosiy qismini tashkil etadi. To'qimalardagi albumin va obulinlarning o'zaro bir-biriga nisbati doimo bir xil saqlanadi. Organizm ma'lum r kasallikka yo'liqqanda ularning o'zaro nisbati o'zgarishi mumkin ekanligi iqlangan.

Sof holdagi albumin suvda yaxshi eriydi, globulinlar esa suvda yaxshi imaydi, ammo ular tuz, kislota va ishqorlarning suyultirilgan kuchsiz itmalarida yaxshi eriydi. Albuminlar neytral, globulinlar esa kuchsiz kislotalidir.

Albumin va globulinlardan tayyorlangan ayrim preparatlar tibbiyot va terinariyada turli xildagi kasalliklarni davolashda juda keng ishlatiladi.

Oddiy oqsillarning ichida eng sodda tuzilishga ega bo'lganlari protamin va ston kabi oqsillardir. Ularning tarkibida diaminokislotalar (ayniqsa lizin ninokislotalasi) ko'p bo'lib, ular ishqoriy tusga egadir. Suvda yaxshi eriydi. aliqlarning spermasi va urug'i hamda hayvonlarning buqoq bezi protamin siliga boy. Gistonlar esa eritrosit, leykositlar tarkibida ko'p bo'ladi va hujayra idrolari tarkibiga kiradigan murakkab oqsillar (nukleoproteidlal) tarkibida

uchrashni aniqlangan.

Hayvon organizmida oqsilsimon moddalar sifatida qaraladigan proteinoidlar deb ataluvchi oqsillar ham bo'lib, ular ham organizm hayotchanligi uchun muhim ahamiyatga egadir. Bularga birlashtiruvchi va qo'shuvchi to'qimalar tarkibiga kiruvchi kollagen, pay va boylamlar tarkibida uchraydigan elastin; soch, shox, timoq va jun tarkibiga kiruvchi keratin; hashorat va o'rgimchaklarning ip chiqaradigan bezlari tarkibida uchraydigan fibrin deb ataluvchi oqsillarni kiritish mumkin. O'simlik oqsillari jumlasiga prolamin kiradi. Bu oqsil suv va tuz eritmalarida erimay, 70-80 % li etil spirti eritmasida yaxshi erish xususiyatiga egadir.

Fermentlar ta'sirida oddiy oqsillarning aminokislotalarga qadar parchalanishi va so'rilishi

Ozuqa tarkibidagi oqsillar hayvon organizmida sof aminokislotalarga qadar parchalangandan keyingina ichak devorlari orqali qonga so'riladi va hujayralarda o'sha organizmga xos bo'lgan yangi oqsillarning sintezlanish jarayonida ishtirok etadi. Ozuqa oqsilining 95-97% i sof aminokislotalar holida so'rilishi aniqlangan. So'lak tarkibida tegishli fermentlar bo'lmaganligi sababli og'iz bo'shlig'ida oqsillar gidrolizlanmaydi. Ularning gidrolizlanishi me'da va ingichka ichakda tegishli fermentlarning ishtirokida o'tadi. Bu jara-yonning o'tishida me'da shirasi tarkibidagi erkin xlorid kislotasi katta rol uynaydi. Birinchidan, oqsillarning bo'kishini ta'minlab, ularga fermentlarning ta'sir etishini osonlashtiradi. Ikkinchidan, me'da shilliq pardasi tomonidan ishlab chiqariladigan, faol holatda bo'lmagan pepsinogenning faol pepsinga o'tishini ta'minlaydi hamda fermentlarning faolligini oshiradi.

Pepsin fermenti kerantin, musin, giston kabi oqsillarni juda sekinlik bilan, ya'ni uzoq muddat ta'sir etib turgandan keyingina gidrolizlashi mumkin, lekin barcha boshqa turdagi oqsil moddalarni ayniqsa, albumin va globulinlarni osonlik bilan gidrolizlanish xususiyatiga ega. Pepsin fermenti asosan tirozin va fenilalanin aminokislotalari orasida hosil bo'lgan peptid bog'larni osonlik bilan parchalaydi. Shuning uchun ham oqsil gidrolizining dastlabki bosqichida bir nechta aminokislotalardan tashkil topgan peptidlar hosil bo'ladi. Oqsillarning hazm bo'lish jarayonida hosil bo'lgan shu peptidlar aralashmasi peptonlar ham deb yuritiladi. Peptonlar o'z navbatida oqsil molekulasiga nisbatan ancha soddaroq tuzilishga ega bo'lgan yuqori molekullali moddalar bo'lib, tarkibida erkin aminokislotalarni ham tutuvchi aralashmadir. Shuning uchun ham turli xil mahsulotlardan (go'sht, tuxum, baliq va h.k.) hosil bo'lgan peptonlar tarkibi jihatidan bir xil bo'lmaydi.

Me'dada oqsilli moddalar (peptonlar) aminokislotalarga qadar gidrolizlanmaganligi sababli ularning so'rilish jarayoni kuzatilmaydi. Me'dadan barcha aralashma o'n ikki barmokli ichakka utadi. Unda oqsil aralashmasining aminokislotalarga qadar to'liq parchalanishiga barcha sharoit bor. Me'da va ichak shirasi tarkibidagi tripsin, ximotripsin, karboksi-peptidaza, aminopeptidaza kabi fermentlar aralashma tarkibidagi polipeptid (pepton)larni to'liq aminokislotalarga qadar parchalanishini ta'min etadi. Yuqoridagii har bir ferment ma'lum bir peptid bog'larni parchalash xususiyatiga ega. Tripsin fermenti lizin va arginin aminokislotalari

o'rtasidagi peptid bog'larni gidrolizlasa, ximotripsin esa leysin, metionin va aromatik aminokislotalar o'rtasidagi peptid bog'larni uzish xususiyatiga ega.

Karboksipeptidaza fermenti polipeptid zanjirining ochiq karboksil ($-\text{COOH}$.) funksional guruhini tutuvchi tomonidagi aminokislotalarni uzib tashlasa, aminopeptidaza esa polipeptid zanjirining ochiq amin ($-\text{NH}_2$) guruhini tutuvchi tomonidagi aminokislotalarni navbatlab uzish xususiyatiga ega.

Tripsin va ximotripsin fermentlari me'da va ichak shirasi tarkibida faol emas, ya'ni tripsinogen va ximotripsinogen holatida uchrab, ular keyin faol holatga o'tadi. Tripsinogen ichak shirasi tarkibidagi enterokinaza fermenti ta'sirida faol tripsinga aylanadi. Ximotripsinogenning faol ximotripsinga aylanishi ancha murakkab bo'lib, to'liq aniqlanmagan.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda ozuqaning parchalanishi ularning katta qorinda sodda hayvonlar, bakteriyalar va mikroorganizmlarning bo'lishi bilan ajralib turadi. Ular kletchatka, kraxmal, oqsil hamda azotli oqsilsiz moddalarni parchalovchi fermentlar ajratadi. Shu fermentlar ta'sirida kavsh qaytaruvchi hayvonlarning katta qomida oqsillar aminokislotalarga qadar parchalanadi. Keyin aminokislotalar dezaminlanish jarayonini o'tib, ammiak ajratib chiqaradi. Bir qism aminokislotalar katta qorindagi mikroorganizmlar oqsilning sintezlanishi uchun sarflanib, qolgan qismi qonga so'riladi.

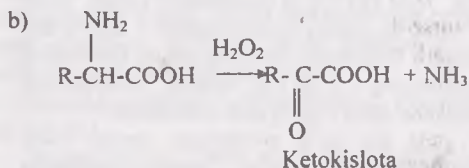
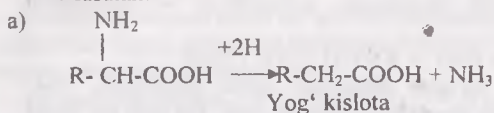
Katta qorinda ko'pgina aminokislotalar, purin va pirimidin asoslari hamda organik va anorganik azotli tuzlar, ammiak (NH_3) karbonat anhidrid gazi va boshqa moddalarga qadar parchalanadi. Hosil bo'lgan ammiakning bir qismi mikroorganizmlarning sintezlanishiga sarflanib va qolgan qismi qonga so'rilib, jigarga boradi hamda mochevina sintezida ishtirok etadi.

Bir qismi esa qon orqali so'lak bezlariga borib, so'lak orqali ovqat hazm bo'lish yo'liga o'tadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning ehtiyoji uchun sarflanadigan oqsil moddalarning 25-30% i mikroorganizmlar oqsili hisobiga ta'minlanadi. Bu oqsillar to'la qimmatli oqsillar bo'lib, tarkibida barcha kerakli aminokislotalarni tutadi.

Oqsil sintezi va to'qimalar uchun ishlatilmagan aminokislotalar organizmda to'planib qolmaydi. Ular turli xil fermentativ o'zgarishlarga uchraydi. Ularning kimyoviy tarkibi va tuzilishi har xil bo'lganligi tufayli ularning almashinuv yo'llari ham bir-biridan farq qiladi. Lekin dezaminlanish va dekarboksillanish jarayonlari barcha aminokislotalarga xosdir.

Aminokislotalarning dezaminlanishi. Dezaminlanish-oqsil sintezida ishtirok etmay qolgan aminokislotalarning amin guruhlari yo'qotilishidir. Bu jarayon bir necha xil (qaytarilish, oksidlanish, gidrolitik va h.k.) holatlarda o'tadi, lekin barchasi ham oxirgi mahsulot sifatida ammiak ajratib chiqaradi. Hayvon organizmida ko'pincha oksidlanishga aloqador dezaminlanish jarayoni uchraydi. Bu asosan dehidrogenaza fermenti (koferment NAD) ishtirokida o'tadi. Bu jarayonlarda doimo NH_2 -guruhidan ammiak hosil bo'lishi, azotsiz qismdan esa yo to'yingan yoki to'yinmagan yog' kislotalari yoki ketokislota va nihoyat oqsil kislotalari hosil bo'lishi kuzatilgan.

Masalan:

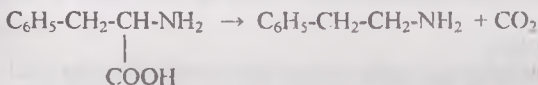


Aminokislotalarning dezaminlanish mahsulotlari modda almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi.

Qayta aminlanish jarayoni. Qayta aminlanish, ya'ni transaminlanish aminokislotalar bilan ketokislota, ya'ni karboksil funksiyasidir. Bu reaksiya ammiak ajralib chiqmay turib, birinchi birikma aminokislota tarkibidagi amin guruh vodorod qoldig'i bilan birgalikda ikkinchi birikmadagi karbonil guruhning kislorodi bilan almashinadi. Natijada yangi tarkibga ega bo'lgan aminokislota va keton birikma hosil bo'ladi.

Reaksiyaga kirishayotgan birinchi birikma (aminokislota) donor va ikkinchi (ketobirikmani) akseptor deb ham yuritiladi. Akseptor sifatida ko'pincha ketokislotalar ishtirok etadi. Bu jarayonni birinchi bo'lib 1937 yilda A.U.Brunsteyn va M.G.Krisman kashf etganlar. Ular qayta aminlanish jarayonida ammiak ajralib chiqmasligini va bu reaksiyada keto hamda aminodikarbon kislotalarning roli katta ekanligini ko'rsatib berganlar.

Aminokislotalarning dekarboksillanishi. Dekarboksillanish aminokislotalarning karboksil guruhini yo'qotib, tegishli amin birikmalarga aylanish jarayonidir. Bu jarayonni birinchi bo'lib 1876 yilda M.V.Nenskiy degan olim kuzatgan. U aromatik aminokislota fenilalaninning dekarboksillsizlanish mahsuloti bo'lgan feniletilaminni jelatindan ajratib olishga muvassar bo'lgan.



Bu jarayonlarda ishtirok etadigan fermentlarni dekarboksilazalar deb ataydilar. Bularning kofermenti fosfopiridoksaldir. U vitamin B₆ ning fosforlangan shaklidir. Hayvon organizmida turli xil aminokislotalarning dekarboksillanishi natijasida turli xil amin birikmalar (glistidindan - glistamin, tirozindan - tiramin, triptofand - triptamin va h.k.) hosil bo'ladi. Bu amin birikmalar organizmda juda past (ba'zilar konsentratsiyada hosil bo'ladi), shunga qaramasdan, ular qon tomirlariga va qon bosimiga kuchli fiziologik ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega bo'lgan, ya'ni biologik faol moddalardir. Bu birikmalarning organizmda katta konsentratsiyada bo'lishi va to'planishi xavfli va zararli. Shuning uchun bu birikmalar tegishli

mentlar (aminooksidaza) ta'sirida oksidlanib, aldegidlarga va ammiakga o'tirib ketadi.



Bu jarayon natijasida hosil bo'lgan aldegidlar qayta oksidlanib, yog'li kislotalariga aylanib ketadi va tegishli sintezlarda ishtirok etadi. Ma'lum bir qismi o'z-o'zida oksidlanish jarayonlariga yo'liqib, H_2O va CO_2 ga parchalanib ketadi. Hosil bo'lgan ammiak doimo qonga so'rilib tursa-da, qonda uning miqdori 1 mg % dan kamroq bo'ladi. Ammiak organizm uchun zaharli birikmadir. Shuning uchun ham uning miqdorida to'planib turishiga organizmning o'zi yo'l qo'ymaydi. Ammiakning asosiy qismi bir qancha maxsus reaksiyalar tufayli yo'q qilib yuboriladi.

Ammiakni zararsizlantirishning yana bir yo'li mochevina sintezi bilan bog'liq. Umuman mochevina aminokislotalar, ya'ni oqsilli moddalar parchalanishining so'nggi mahsulotidir. Siydik tarkibidagi azotli moddalarning 90% i mochevina va 6% ammiak ulushiga to'g'ri keladi.

Tirik organizmda mochevina hosil bo'lishida asosiy rol ni jigar o'ynaydi. Mochevina sintezi haqidagi birinchi nazariya M.V.Nenskiy tomonidan yaratilgan. Uning xizmati shundaki, u mochevina karbonat angidrid va aminokislotalar parchalanishidan hosil bo'ladigan ammiakdan sintezlanishini isbotlab bergan.

Organizmda mochevina sintezi-bu ammiakni zararsizlantiruvchi eng muhim jarayonlardan biridir. Shu sintez natijasida jigarda zaharli xossaga ega bo'lgan ammiakdan qutilib, bezalar modda-mochevina hosil qilib, qon orqali buyrakka chiqarilib, siydik bilan chiqarib yuboriladi. Barcha qishloq xo'jalik hayvonlari ham oqsil moddalar va azotli asos nuklein kislotalari modda almashinuvining so'nggi mahsuloti mochevina, qushlar uchun esa siydik kislotasidir.

Aminokislotalar va oqsillar

Oqsil va aminokislotalarning sifat va miqdorini aniqlashda ularda sodir bo'ladigan rangli reaksiyalardan keng foydalaniladi. Bu reaksiyalar ikki gruppaga ajratilib o'rganiladi.

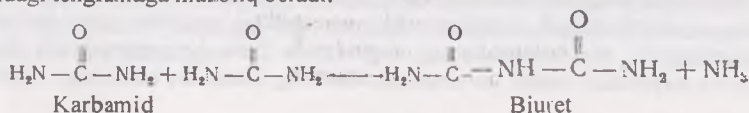
1. Oqsil tarkibidagi har xil ximiyaviy bog'lar borligidan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar.

2. Aminokislotalarning funksional gruppalari bilan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar.

1-tajriba. Biuret reaksiyasi

Oqsil eritmasi ishqoriy muhitda mis sulfat ionlari bilan pushti-binafsha yoki k-binafsha rang beradi. Rangning hosil bo'lishi, oqsil molekulasidagi peptid bog'larining mis ionlari bilan hosil qiladigan kompleksiga bog'liq.

Biuret reaksiyasini oqsilning to'la parchalanmasligi natijasida hosil bo'ladigan pepton va polipeptidlar ham beradi. Bunday rangli reaksiyani karbamid (mochevina) ni qizdirdigan paytda hosil bo'ladigan biuret ham beradi. Reaksiya shartlari tenglamaga muzofiq boradi:



Biuret reaksiyasi paytida hosil bo'ladigan kompleksning rangi peptid zanjirining uzunligiga qarab har xil bo'lishi mumkin. Masalan, to'rtta aminokislota qoldig'idan iborat polipeptid beradigan kompleks qizil, tripeptid-binafsha rang va nihoyat, dipeptid ko'k rang beradi.

Biuret reaksiyasini o'z molekulasida — CS — NH — yoki — CO — NH — guruhi bo'lgan birikmalar va shuningdek, aminokislotalardan gistidin, amidlardan asparagin ham beradi. Biuret reaksiyasining rangi eritmadagi mis ionlari miqdoriga qarab o'zgaradi, ya'ni mis sulfat eritmasi ko'proq qo'shilsa ko'k rang, kamroq qo'shilsa pushti rang hosil bo'ladi.

Kerakli asboblari: 1. Probirkalar. 2. Pipetkalar. 3. Shtativ. 4. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. karbamidning quruk holdagisi. 3. 10% li natriy gidroksid eritmasi. 4. 1% li mis sulfat eritmasi.

Ishning bajarilishi. Ishni bajarish uchun yaxshi yuvilib quritilgan probirkaga karbamid kukunidan ozroq solib, elektr yoki gaz plitkada qizdiriladi. Qizdirish natijasida karbamid suyuq holatga o'tadi. Agar qizdirishni davom ettirsak, u yana qotadi. Karbamidning qattiq holatga o'tishi bilan qizdirish to'xtatiladi. Karbamidning qizdirilish paytida biuret hosil bo'ladi, ammiak esa havoga chiqib ketadi. Ammiakning chiqishini uning hididan bilish mumkin.

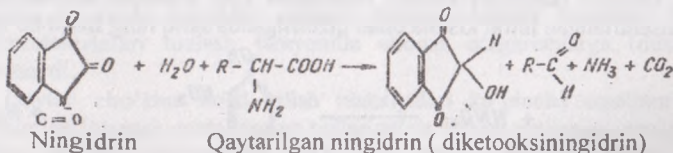
Probirka sovigach, unga 1 ml natriy gidroksid eritmasi solib chayqatiladi va 1-2 tomchi mis sulfat eritmasidan tomizilib aralashtiriladi. Natijada probirkadagi eritma pushti rangga o'tadi. Mis sulfatni qo'shishda ehtiyot bo'lish kerak. Agar undan ko'proq qo'shilsa, eritma ko'k-havo rangga o'tib ketishi mumkin.

Bu ishni o'simlik oqsili bilan ham olib borish mumkin. Buning uchun probirkaga o'simlik oqsilidan solib, uning ustiga 1 ml natriy gidroksid eritmasi tomizib chayqatiladi. So'ngra 1-2 tomchi mis sulfat qo'shib, eritma asta-sekin aralashtiriladi. Probirkada binafsha rang hosil bo'ladi.

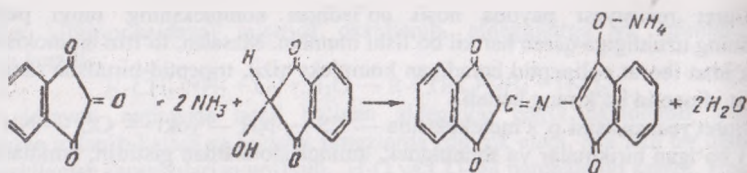
Olingan natijalar asosida zaruriy xulosa chiqariladi.

2-tajriba. Ningidrin reaksiyasi

Oqsillar, α -aminokislotalar va polipeptidlarning ningidrin bilan o'zaro reaksiyaga kirishib, zangori yoki binafsha rangli birikmalar hosil qiladi. Aminokislotalarning ningidrin bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi tubandagi tenglamaga muvofiq sodir bo'ladi:



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



Ningidrin Diketoooksiningidrin Ko'k binafsha rangli birikma

Kerakli asboblari: 1. Probirkalar; 2. Pipetkalar. 3. Shtativ. 4. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. 0,1% li glisin eritmasi. 3. 0,2% li ningidrin eritmasi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1-2 ml glisin eritmasi olinib, uning ustiga 5-6 tomchi ningidrin reaktividan tomiziladi va sekin-asta qizdiriladi. Qizdirish natijasida binafsha rang hosil bo'ladi. U keyinchalik zangori rangga o'tishi mumkin.

Shunday reaksiyani oqsil eritmasi bilan ham o'tkaziladi. Buning uchun probirkaga 1-2 ml oqsil eritmasidan olib, uning ustiga 5-6 tomchi ningidrin reaktividan qo'shib qizdiriladi, natijada binafsha rang hosil bo'ladi. Zangori-binafsha rangning hosil bo'lishi α -aminokislotalarning borligini ko'rsatadi. Olingan natija daftarga yozib boriladi.

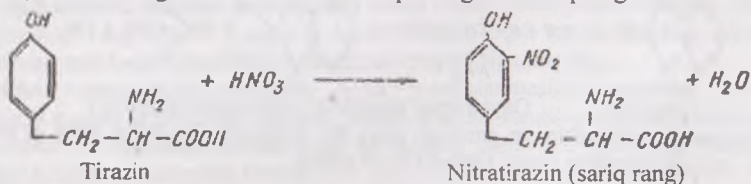
3-tajriba. Ksantoprotein reaksiyasi

Kerakli asboblari: 1. Pipetkalar; 2. Shtativ; 3. Elektr plitka yoki gaz gorelka; 4. Probirkalar.

Reaktivlar 1. Oqsil eritmasi; 2. 0,1% li fenol eritmasi; 3. Konsentrlangan nitrat kislota; 4. 20% li natriy gidroksid yoki ammiak eritmasi; 5. 1% li jelatina;

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 oqsil bo'ladi. «Ksantos» yunoncha so'z bo'lib, «sariq» degan ma'noni bildiradi. Shuning uchun bu reaksiyaga ksantoprotein nomi berilgan. Kuchli nitrat kislota teriga, tirnoqqa, tunga 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 kislota bilan qizdirilganda sariq rang hosil bo'ladi:



Ishning bajarilishi. 3 ta yuvilgan toza probirka olib, ularning biriga fenol eritmasidan, ikkinchisiga oqsil eritmasidan, uchinchisiga esa jelatindan 1 ml dan solinadi. Keyinchalik har bir probirkaga 1 ml dan konsentrlangan nitrat kislota

qo'shib, asta-sekin qizdiriladi. Natijada oqsil va fenolli probirkalarda rang hosil bo'ladi. Probirkalardagi aralashmalar ustiga amniak 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 jelatina tarkibida yuqorida bayon etilgan amanokislotalarning yo'qligini ko'rsatadi.

4-tajriba. Adamkevich reaksiyasi

Bu reaksiya triptofan aminokislotasining glioksal kislotasi bilan birikishiga asoslangandir. Glioksil kislotasi doimo konsentrlangan sirka kislotasining tarkibida uchraydi. Bu reaksiyada ikki molekula triptofan glioksal kislotasi bilan reaksiyaga kirishib qizil-binafsha rangli birikma hosil qiladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

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

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

5-tajriba. Oltingugurt tutuvchi aminokislotalarga xos Fol reaksiyasi

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Spirt lampasi.

Reaktivlar: 1. Qo'rg'oshin asetatning 0,5% li eritmasi. 2. Natriy ishqorining 20% li eritmasi. 3. Tuxum oqsilining suyultirilgan eritmasi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga qo'rg'oshin asetatning 0,5% li eritmasidan olib ustiga natriy ishqorining 20% li eritmasidan tomchilab, hosil bo'lgan qo'rg'oshin gidroksid erib ketgunga qadar quyiladi va ustiga 4-5 tomchi oqsil eritmasidan tomizib aralashma qizdiriladi. Natijada eritmaning qoramtir rangga o'tishi kuzatiladi.

Laboratoriya ishi №4.13

Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalari.

Oqsil eritmalarining tuzlar ta'sirida cho'kmaga tushishiga oqsillarni tuzlash deyiladi. Bunda cho'ktirilgan oqsillarning tabiiy holati o'zgarmaydi, ya'ni oqsil molekullari gidrat pardalaridan holi bo'ladi. Hosil qilingan cho'kmalar tegishli erituvchi ta'sirida qaytadan eritma holatiga kelishi mumkin. Oqsillarning mikromolekulalari tuzlash jarayonida chuqur o'zgarishlarga (denaturasiyaga) uchramaydi.

Qaytar cho'kma hosil qilish reaksiyalari ko'pincha oqsillarning suvdagi eritmalariga ishqoriy metallarning tuzlari ta'sir ettirish natijasida amalga oshiriladi. Bunday tuzlarga quyidagilar: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , Na_2SO_4 , NaCl , KCl misal bo'ladi. Bu tuzlar ionlarining oqsilning kolloid zarrachalariga ta'sir etish mexanizmi quyidagicha: ya'ni tuzlarning oqsillar misellasining zaryadiga qarama-qarshi zaryadli ionlar oqsilning kolloid bo'lakchasi yuzasiga adsorbsiyalanadi (shimiladi) va misellaning zaryadini neytrallaydi, natijada oqsil kolloid bo'lakchalarining zaryadi kamayadi - elektroneytral holatga o'tadi, bir-birini itarish

uchi kamayadi.

Bundan tashqari, ishqoriy metallarning tuzlari eritmadagi suvni ko'p niqdorda o'ziga bog'lab oladi, natijada kolloid zarrachalar degidratlanib suvsizlanish holati yuz beradi va oqsilning kolloid bo'lakchalari bir-biri bilan yirikib oqsil cho'kmaga tushadi.

Bu metodni tuzlar ta'sirida cho'ktirish deb qaraladi. Oqsillarni bunday cho'ktirish qaytar jarayon deb qaraladi, quyuq oqsillarning bu cho'kmalariga suv quyilganda u erib, qaytadan kolloid eritma holatiga o'tadi. Bu jarayonga reptizasiya deyiladi.

Ammoniy sulfatning konsentrlangan eritmalari deyarli hamma oqsillarni cho'ktirish xususiyatiga ega. Masalan: oqsil eritmalari ammoniy sul'fat tuzi bilan shala to'yinganda avvalo globulinlar cho'kmaga tushadi. To'liq to'yinganda esa albuminlar cho'kmaga tushadi.

Natriy, kaliy xlorid tuzlari va magniy sulfat tuzlari bilan oqsil eritmasini o'liq to'yintirgandan keyin globulinlarni cho'kmaga tushiradi. Kuchli kislotali unitda bu tuzlar albuminlarni ham cho'kmaga tushiradi.

Oqsillarning denaturasiyalanish reaksiyalari

1-tajriba. Og'ir metall ionlari ta'sirida oqsillarni cho'ktirish

Og'ir metall tuzlarining ionalari (mis, qo'rg'oshin, kumush, simob va x.k.) ta'sirida oqsillar kolloid eritmasi qaytmas koagulyatsiya holatiga ya'ni gel holatiga o'tadi. Bu ionlar oqsil molekulalari mustahkam kompleks birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari ular ta'sirida oqsillarning kolloid bo'lakchalarining zaryadi kamayadi hatto oqsillarning ikkinchi va uchunchi strukturalari ham chuqur o'zgarishga uchraydi.

Og'ir metall tuzlarining ta'sirida cho'kmaga tushgan oqsil cho'kmalari, oshlang'ich eritmalari ya'ni suv va tuzlarning kuchsiz eritmalarida ham eriydi.

Oqsillarning og'ir metallar tuzlarning ionlarini biriktirib cho'kmaga tushgan kossasidan meditsina va veterenariyada mis, simob, qo'rg'oshin tuzlari bilan zaharlanganda zaharsizlantirish uchun keng qo'llaniladi.

Kerakli asboblari. 1.Shtativ probirkalari bilan 2.Shisha tayoqchalar.

Reaktivlar: 1.Natriy xloridning to'yingan eritmasi 2.Kumush nitratning 3% li eritmasi 3. Mis sulfat tuzining 0,5% li eritmasi 4. Qo'rg'oshin atsetat tuzining 0,5% li eritmasi. 5. Simob(I) xloridning (sulema) Hg_2Cl_2 0,5% li eritmasi. 6. Tuxumning oq qismidan tayyorlangan, 20 barobar hajmda suyultirilgan va bir necha qavat dokadan filtrlangan oqsil eritmasi.

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

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

2-tajriba. Mineral kislotalar ta'sirida oqsillarni cho'ktirish

Konsentrlangan mineral kislotalar (ortofosfat kislotasidan tashqari) oqsil eritmalarida qayta erimaydigan cho'kmalar hosil qiladi. Bu reaksiya qaytmas reaksiya hisoblanadi. Oqsillarning kolloid bo'lakchalari degidratasiyalanadi va ularni zariyadlari neytrallanadi, natijada kompleks birikmalar — kislotalar bilan tuzlar hosil bo'ladi. Mineral kislotalar nitrat kislotasidan tashqari) cho'kmaga tushgan oqsillarning eritib yuborish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: Konsentrlangan xlorid, sul'fat va nitrat kislotalari. 2. Oqsil eritmasi.

Ishning bajarilishi: uchta probirka olib har biriga ehtiyotlik bilan 1 ml dan birinchisiga xlorid kislotalari, ikkinchisiga sulfat va uchinchisiga nitrat kislotasidan quyiladi. Uchala probirkadagi kislotalar ustiga ham sekinlik bilan 1 ml dan oqsil eritmasidan quyiladi. Probirkadagi ikkala suyuqlikning chegarasida, halqalar holatida oqsilning oq cho'kmalari hosil bo'ladi.

Har bir probirkani sekinlik bilan chayqatiladi. Bu vaqtda xlorid va sulfat kislotalari solingan birinchi va ikkinchi probirkalardagi oqsil cho'kmalari erib ketadi. Nitrat kislotalari solingan uchinchi probirka chayqatilganda hali cho'kma erib ketmaydi.

Laboratoriya ishi №4.14

1-tajriba. Qon zardobi tarkibidagi umumiy oqsil miqdorini biuret reaksiyasi asosida aniqlash

Hayvon organizmida, qonga tinmay turli-tuman moddalarning o'tishi va undan ajralib turishiga qaramay qonning kimyoviy tarkibi normada ya'ni ancha o'zgarish sanaladi.

Qon plazmasining eng muhim tarkibiy qismi oqsillardir. Qon plazmasida normada 6,5-8,5 % atrofida oqsil bo'ladi. Bu miqdor qon plazmasi tarkibidagi suvning miqdoriga qarab (konsentrasiyasi past yoki yuqoriroq bo'lib) o'zgarishi mumkin. Qondagi o'zgarishni patologik holatlarda kuzatish mumkin.

Umuman qon plazmasi tarkibidagi oqsil va oqsilli fraksiyalarni aniqlash klinik jihatdan juda ham muhimdir. Oqsillarning miqdor jihatdan o'zgarishi organizmni ma'lum bir kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Qon plazmasi, sut zardobi, tuxum oqining asosiy oqsillari jumlasiga albuminlar, globulinlarni kiritish mumkin. Qon plazmasi tarkibidagi albumin va globulinlar nisbati 1,5-2,3 atrofida o'zgarib turadi. Ayrim yuqumli kasalliklarda qon plazmasidagi globulinlar miqdori ko'payib ketadi. Bunda organizm infeksiyaga javoban qonda antitelalarni to'playdi. Antitelalar asosan globulinlardan tashkil topgan. Umuman globulinlar qon plazmasining biologik jihatdan muhim oqsillari jumlasiga kiritiladi.

Bu tajriba oqsillarning ishqoriy muhitda mis sul'fat tuzi bilan binafsha rangli

probirkalar hosil qilishiga asoslangandir.

Kerakli asboblari. 1.FEK (fotoelektrokolorimetr) apparati. 2.Shtativ probirkalari bilan. 3.Pipetkalar va o'lchov kolbasi.

Reaktivlar. 1. Albuminning kalibrovkali eritmasi. 2. Biuret reaktivi. 3. Biuret reaktivining ishchi eritmasi. 4. Natriy xloridning 0,9 % li eritmasi.

Tegishli reaktivlarni tayyorlash ko'rsatma oxirida reaktivlarni tayyorlash o'limida berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 0,1 ml qon zardobidan quyib ustiga 5 ml biuret reaktividan solib yaxshilab chayqatiladi. 30 minutdan keyin aralashmaning optik zichligi FEK apparatida 540-560 to'lqin uzunligi va ko'k yorug'lik filtrida kontrol probirkaga nisbatan o'lchab ko'riladi.

Kontrol probirka unga 5,0 ml ishchi biuret eritmasi, osh tuzining 0,9 % li eritmasidan 0,1 ml quyulib xuddi yuqoridagi jarayon qaytariladi.

Hisoblash kalibrovka grafigi asosida olib boriladi.

Kalibrovkali eritmadan quyidagi jadvalda ko'rsatilgandek ishchi kalibrovkali eritmalari tayyorlanadi.

№ T/N	Oqsilning kalibrovkali eritmasi (ml)	0,9% li osh tuzi eritmasi (ml)	Oqsil konsentratsiyasi g % hisobida
1	0,4		4
2	0,6	0,6	6
3	0,8	0,4	8
4	1,0	0,2	10

Har bir suyultirilgan eritmadan 0,1 ml olinib ustiga 5,0 ml ishchi biuret aktividan quyilib 30-60 minut orasida FEK apparatida kontrolga nisbatan o'lchanadi. Olingan ma'lumotlar asosida kalibrovkali grafik tuziladi.

Normada 6,5 - 8,5 % ra tengdir.

Eslatma. Kalibrovkali eritma tarkibida oqsilning miqdori 7mg % dan kam bo'lmashligi kerak. Agar qon zardobi tarkibida oqsil miqdori 10⁴mg % bo'lsa, zardob fiziologik eritma yordamida suyultiriladi, lekin olingan ma'lumotlar eritish samarasizligiga ko'paytiriladi.

Umumiy oqsil miqdorini aniqlash uchun tuzilgan kalibrovka jadvali:

FEK ko'rsatgichi	Mg % hisobida	FEK ko'rsatgichi	Mg% hisobida
0,01	1,3		
0,02	1,7	0,055	7,0
0,025	3,9	0,6	7,8
0,03	3,8	0,65	8,8
0,04	4,5	0,07	9,0
0,045	5,1	0,075	9,5
0,05	6,2	0,08	10,0

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

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

Laboratoriya ishi №4.15

Nukleoproteidlar va ularning almashinuvi

Murakkab oqsillar o'zlarining molekulalariga oqsil moddalaridan tashqari oqsil bo'lmagan qandaydir boshqa moddalarning birikib kelishi bilan ajralib turadi. Ularning oqsil emas qismi prostetik guruh deb ataladi. Shu birikib keluvchi prostetik guruhlarning holatiga qarab ularga turli xil nom berilgandir.

Tarkibiga prostetik guruh sifatida nuklein kislotalarini biriktirib keluvchi oqsillar nukleoproteidlar, turli xil rangli kislotalarini biriktirib keladiganlari fosfoproteidlar, yog' va (yog'simon, moddalarni biriktirib keluvchilar lipoproteidlar deb aytiladi. Bu oqsillarning barchasi ham biologik jihatdan muhim ahamiyatga ega, lekin bular ichida nukleoproteidlar hamda xromoproteidlar yinada e'tiborga loyiqdır.

Nukleoproteinlar (lotincha nucleus-yadro degan so'zdan olingan) hujayra yadrosi va protoplazmasining asosiy qismini tashkil etib, tirik organizmda juda muhim vazifalarni bajarishda (hujayralarning bo'linishi, irsiy belgilarning naqlanishiga o'tishida, oqsillar biosintezida) faol ishtirok etadi. Nukleoproteinlarni birinchi bo'lib 1869-yilda Misher hujayra yadrosi tarkibidagi oqsillardan ajratib olgan. Hujayra yadrosining asosiy massasi shu oqsillardan tashkil topgan. Shuning uchun ham nukleoproteinlarni yadro moddasiga boy bo'lgan to'qimalarda, bez to'qimalaridan, buxoq bezidan va taloqdan, spermatazoidlardan, qushlarning yadrosi eritrositlaridan, achitqi hujayralaridan ajratib olsa bo'ladi.

Tamaki shirasi tarkibidan juda sodda tuzilishga ega bo'lgan viruslarni birinchi bo'lib 1935-yilda Stenli ajratib olib, uning tarkibidagi nukleoprotein va nuklein kislotalarining miqdorini hamda o'simlik organizmlariga yuborish yo'li bilan biologik xususiyatini o'rgangan.

Nukleoproteinlar asosan ishqor tabiatli oqsillardan nuklein kislotalar bilan bir-biriga birikkan gistonlar va protaminlardan tashkil topgan. Tarkibiga protamin yoki giston emas, balki globulinlar tipidagi sodda oqsillar kiradigan nukleoproteinlar ham bor.

Virus nukleoproteinlari shu turga kiradi. Nukleoproteinlar tagishli gidrolizlovchi biokatalizatorlar ta'sirida gidrolizlanganda oddiy oqsil ajralib chiqadi va nukleoproteinning oqsilmas guruhi-nuklein kislota qoladi.

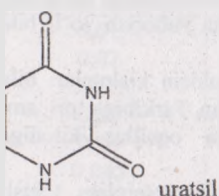
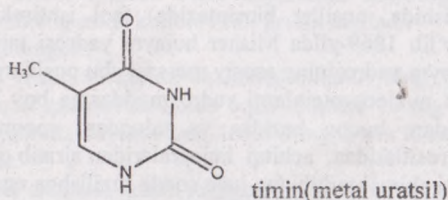
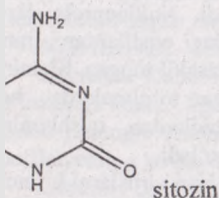
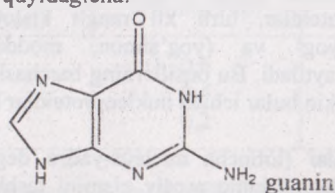
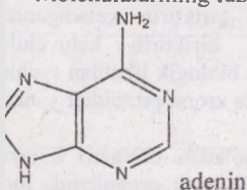
Shunday qilib, nukleoprotein sodda oqsil va nuklein kislotalardan tashkil topgan.

irikmadir. Nukleoproteinlarning tarkibiga kiradigan oqsillar asosan giston va rotaminlardan iborat bo'lib, ular ishqoriy muhitli oqsillar bo'lganligi sababli uklein kislotalari bilan tuzsimon birikmalar hosil qiladi. Lekin ukleoproteinlarning oqsilli qismlari faqatgina giston va protaminlardan iborat o'lmasdan, ayrim hollarda tarkiblari asosan diaminomonokarbon kislotalardan ishkil topgan oqsil ekanligi haqida ma'lumotlar bor.

Nuklein kislotalari. Bular nukleoproteinlarning prostetik guruhi bo'lib, har il komponentlardan tashkil topgan yuqori molekulari birikmalar jumlasiga kiradi. ular yetarli darajada gidroliz qilinganda bir qancha mononukleotidlarga archalanib ketadi. Nuklein kislotalari polinukleotid, ya'ni bir qancha alohida mononukleotidlardan tashkil topgan murakkab kopleks deb qarash mumkin.

Nuklein kislotalar molekulasidagi pentoza turiga qarab ikki guruhga o'linadi: ribonuklein kislotalar (RNK) va dezoksiribonuklein kislotalar (DNK). DNK va RNK molekulalari gidrolizlanganda quyidagi moddalar hosil bo'ladi. ular asoslaridan adenin va guanin. Pirimidin asoslarining bosh moddasi primidin bo'lib, nuklein kislotalarining molekulalarida pirimidinning hosilalaridan uratsil, tozin va timin (metil uratsil) uchraydi.

Molekularining tuzilishi quyidagicha:



Nuklein kislotalarining molekulalarida uglevodorodlardan D-riboza va D-dezoksiriboza bor. Nuklein kislotalarining tarkibida noorganik kislotalardan fosfor slotasi uchraydi.

Nuklein kislotalarining tuzilishi

Nuklein kislotalar-polinukleotidlardir. Ularni yuzlab va minglab alohida mononukleotidlarni o'z ichiga oluvchi yuqori molekularli polimer birikmalar deb hisoblash mumkin. Ularning tuzilishini o'rganishda Davidson, Uotson, J.Chergaf, Levin, Krik va A.N.Belozerskiy kabi biokimyolar olimlarining xizmatlari kattadir.

Hayvon organizmida nuklein kislotalarining ikki turi mavjud ekanligi aniqlangan. Biri molekulasida dezoksiriboza shakarli moddasini tutuvchi dezoksiribonuklein kislotasi, ya'ni DNK, ikkinchisi -molekulasida riboza shakarli moddasini tutuvchi ribonuklein kislotasi, ya'ni RNK dir. Bular tarkibi jihatidan biri ikkinchisidan molekulasiga kiradigan pentozalari hamda azotli asoslarining turlari bilan farq qiladi. DNK tarkibiga fosfat kislota, dezoksiriboza va azot asoslari adenin, guanin, sitozin va timin kiradi. RNK tarkibiga esa fosfat kislota, riboza va azot asoslaridan: adenin, guanin, sitozin va uratsil kiradi. Bularning o'zaro farqi DNKda dezoksiriboza va RNKda riboza bo'lishida hamda boshqa azotli asoslar bilan birgalikda DNK da timin va RNKda uratsil bo'lishidadir

Ribonuklein kislotalari o'zlarining fizik-kimyoviy xossalari va hujayrada bajaradigan biologik roli jihatidan bir-biridan farq qiladigan uch turga bo'linadilar.

1. Informatsion RNK (i-RNK)-bular umumiy RNK ning kichik bir qismini (7-8% ni) tashkil etadi. i-RNK oqsillar biosintezida juda muhim rol o'ynaydi. Ular yadroda sintezlanib, DNK molekulasidagi informatsiyani sitoplazmaga, oqsilning sintezlanadigan yeriga, ribosomaga olib o'tishda xizmat qiladi. Oqsil sintezida onalik roljni o'ynaydi. Shuning uchun ham ularning nukleotid tarkibi DNKning nukleotid tarkibiga yaqin bo'ladi. Ko'pincha u DNK simon RNK, mesendjer RNK (m-RNK) deb ham yuritiladi.

2. Tashuvchi RNK (t-RNK)- bu jami RNKning 15-20% ni tashkil etadi. U sitoplazmadagi aminokislotalarni oqsillar sintezlanadigan yerga tashish va o'zaro bog'lash vazifasini bajaradi. Har bir t-RNK o'ziga xos bo'lib, bir turdagi aminokislotani tashish vazifasini bajaradi. Hozirgi vaqtda faol holatdagi aminokislotalarni, oqsilning hujayradagi sintezlanadigan yeriga tashish vazifasini o'taydigan 60 dan ortiq har xil t-RNK borligi aniqlangan. Bular hujayra shirasi tarkibida erigan holda uchray, ayrim hollarda eruvchi RNK ham deb aytiladi.

3. Ribosomal RNK (r-RNK) -hujayralardagi asosan oqsil sintezini ta'minlovchi ribosomal tarkibida bo'ladi hamda u oqsillar bilan mustahkam bog'langan. r-RNK hujayradagi barcha RNK larning 75-80% ini tashkil etadi. Ular molekulyar og'irliklari har hil ($0,5 \times 10^6$ va $1,0-1,5 \times 10^6$) bo'lgan ikki guruh molekularidan tashkil topgan. r-RNK molekularlari 1500-2000 yoki 2000-4000 mononukleotid qoldiqlaridan tashkil topgan polinukleotiddir.

RNK lar tarkibiga kiruvchi mononukleotidlarning soni ham bir-biridan farq qiladi.

i-RNK ko'p miqdorda (6000 tagacha) mononukleotid qoldiqlarini tutadi, t-RNK da 100 taga qadar, r-RNK da esa 4000 taga qadar mononukleotid qoldiqlari bo'lishi mumkin.

1-tajriba. Achitqidan nukleoproteinlarni ajratib olish

Achitqilar riboza tipidagi nukleoproteinlarga boydir. Nukleoproteinlarni

qoriy muhitda achitqining parchalangan (maydalangan) hujayralaridan ajratib nadi.

Kerakli asboblari. 1. 50-100 ml. li stakan yoki kolba. 2. 100 ml li silindr, 3. 10 li pipetka. 4. chinni hovoncha. 5. Minutiga 2500-3000 tezlanishda aylanadigan trafuga. 6. Shisha tayoqcha.

Reaktivlar. 1. Natriy ishqorining 0,4% li eritmasi 2, Sirka kislotasining 5% li masi. 3. Achitqi. (droj) 4. Dietil efir. 5. Qum.

Ishning bajarilishi. Chinni hovonchaga 5 g achitqi solib ustiga 10 tomchi efir bir tomchi quyiladi. Ustiga ozroq qum solib yaxshilab eziladi (maydalanadi). Ustiga 30 ml natriy ishqorining eritmasidan quyilib ezish davom etiladi.»

Hovonchadagi aralashmani sentrafuganing uchta probirkasiga quyiladi. Hajmi 10 ml dan bo'lishi kerak. Aralashmani 5-10 minut davomida 2500q tezlanishda trafugada aylantiriladi. Keyin uchala probirkadagi aralashma ham bir stakanga olinadi va shisha tayoqcha yordamida to'xtovsiz aralashtirib turiladi, leoproteinlar to'liq cho'kmaga tushgunga qadar sirka kislotasining 5% li masidan (12 ml) quyiladi. Cho'kmaga tushgan nukleoproteinlarni eritmadan trafuga qilish yo'li bilan ajratib olinadi.

2-tajriba. Nukleoproteinlarning gidrolizi

Bu reaksiyani, 1 soat davomida nukleoproteinga 5% li sulfat kislotasining masini qo'shib qaynatish natijasida amalga oshirish mumkin. Hatijada nukleoproteinlar oqsillarga va nuklein kislotalariga parchalanadi. Nuklein kislotalari esa mononukleotidlarga, ular o'z navbatida purin va pirimidin asoslariga sitozin, sil, adenin, guanin, pentozalarga va fosfat kislotasiga parchalanadi.

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

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Libix qaytar sovutgichi. 3. Pipetka. 4. Filtr qog'ozi 5. 100 ml li kimyoviy stakan.

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

Ishning bajarilishi. Achitqidan ajratib olingan nukleoproteinlarning cho'kma-gidrolizlash uchun kolbaga solinadi va ustiga sulfat kislotasining 5% li masidan 15 ml quyiladi. Kolbaning og'zi tiqin bilan yaxshilab qaytar yaxshilab atib maxkamlanadi. Asta sekinlik bilan bir soat davomida qaynatiladi. Keyin oqizmatni gidrolizatdan filtrlanadi. Filtrat tarkibidagi moddalar aniqlanadi.

a) Gidrolizatda oddiy oqsillarni aniqlash.

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

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 2. Mis sulfat eritmasining 1% li eritmasi. 3. Mixler reaktiv

Ishning bajarilishi: Probirkaga 5 ml gidrolizatdan olib, natriy ishqorining 10% li eritmasi bilan neytrallanadi (filtrat lakmus qog'ozi yordamida ko'riladi) va

yana ustiga natriy ishqori eritmasidan 0,5 ml va 2-3 tomchi mls sulfat tuzining eritmasidan tomiziladi. Probirkadaga aralashma yaxshilab chayqatiladi va biuret reaksiyasi kuzatiladi, (eritma binafsha rangga bo'yaladi).

b) Gidrolizatda pentozalarni aniqlash

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

Kerakli asboblari: 1. Shtativ va probirkalari bilan. 2. Spirt lampasi yoki gaz gorelasi.

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 10 % li eritmasi. 2. Feling reaktivi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga gidrolizatdan 0,5-1 ml solib ishqor bilan lakmus qog'ozi bo'yicha neytrallanadi. Probirkadagi neytrallangan aralashma ustiga teng miqdorda feling suyuqligidan quyilib yaxshilab chayqatiladi va alanga ustida qizdiriladi. Bu vaqtda aralashmada mis (1) oksidining qizil qo'ng'ir rangli cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatiladi.

v) Gidrolizatda purin asoslarini aniqlash

Bu reaksiya purin asoslarining kumushli tuzini hosil qilishga asoslangan.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Lakmus qog'ozi

Reaktivlar. 1. Kumush nitratning ammiakli eritmasi. 2. Konsentrlangan ammiak.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2 da nukleoproteinning gidrolizatidan olib, yana (lakmus qog'oz yordamida) ishqoriy muhit hosil bo'lgunga qadar (5-6 tomchi konsentrlangan ammiak eritmasidan quyiladi. Keyin aralashma ustiga kumush nitratning ammiakli eritmasidan 0,5 ml qo'shiladi. Biroz vaqtdan so'ng purin asoslarining kumushli tuzlari asta-sekin paxtasimon cho'kma holatida probirkadagi aralashma ostida cho'ka boshlaydi.

Laboratoriya ishi №4.16

Qon biokimyosi

Qon – bu hayvon organizmidagi juda muhim ahamiyatga ega bo'lgan biologik suyuqliklardan biridir. Uni suyuq to'qima ham deb yuritiladi. U organizmda arteriya, vena va kapillyarlarda doimo aylanib yurib, turli organ va anatomik to'qimalarni bir-birlari bilan bog'lab turadi. Shu bilan birgalikda organizmga o'zlashtiriladigan turli xil moddalar qonga o'tib, u bilan organ va to'qimalarga yetkazib beriladi hamda modda almashinuvi natijasida organizmdan chiqarilishi kerak bo'lgan moddalar ham hujayra va to'qimalardan qonga tushadi va tarqaladi. Bu jarayonlar qon kapillyarlari orqali amalga oshirilib, o'pka, jigar, buyrak, ichak kabi organlarda ayniqsa shiddatli o'tadi.

Qonning organizmdagi ahamiyati, ya'ni bajaradigan vazifasiga qarab uning ko'p fiziologik xususiyatlarga ega ekanligini quyidagicha ifodalash mumkin.

1. Tashish, ya'ni yetkazib berish - qonning bu fiziologik xususiyati shundaki, u organizm uchun zarur bo'lgan turli moddalar (gormon, vitamin, ferment, glyukoza, aminokislotalar, yog'lar) ni barcha hujayra va to'qimalarga yetkazib beradi hamda ularda hosil bo'lgan chiqindi moddalarni (karbonat anhidrid va boshqa keraksiz birikmalarni) tegishli chiqaruv organlariga yetkazib beradi.

2. Nafas olishni ta'minlash - bu qonning eng muhim vazifalaridan biridir. Qonning eritrotsitlari o'pkada kislorodni biriktirib olib barcha hujayralarga yetkazib beradi va ularda hosil bo'lgan karbonat angidridni o'pkaga olib keladi.

3. Himoya vazifasini o'tash-bu qon tarkibida immunitetlik xususiyatini hosil qiluvchi globulin oqsillarining, ya'ni antitelalarning borligidir. Ular organizmni ko'pgina zararli infeksiya va kasalliklardan himoya qiladi. Qondagi leykositlar esa o'z navbatida qonga so'rilgan zararli moddalarni biriktirib olib, ularning ta'sirini yo'qotadi, zararsizlantiradi.

4. Idora qilish, boshqarish vazifasini o'tash-bunda organizmda moddalar almashinuvi jarayoni natijasida hosil bo'ladigan biologik faol moddalarning hamda ichki sekretiya bezlari tomonidan ajratiladigan gormonlarning qonga o'tib, qon orqali tegishli organlarga tarqalib, ularda o'tadigan fiziologik va biokimyoviy jarayonlarni bajarishi ko'zda tutiladi. Bundan tashqari qon organizmda ichki muhitni (vodorod ionlarining konsentratsiyasini) va osmotik bosimni idora qiladi.

Qon- hayvon organizmida yana boshqa bir qancha funksiyalarni bajaradiki, organizm shular asosida hayot quradi.

Qonning umumiy hajmi hayvon organizmida tana vazniga nisbatan uncha ko'p emas, o'rtacha 8-8,5% ni tashkil etadi. Bu birlik hayvon yoshi bilan ham farq qiladi. Yosh mollarda nisbatan ko'proqdir. Turli xil hayvonlar qonining solishtirma og'irligi ham oz miqdorda bo'lsada bir-biridan farq qiladi. O'rtacha 1,039-1,061 brasida bo'ladi.

Hayvonlar qonining osmotik bosimi o'rtacha 7-8 atmosfera atrofida bo'lib, u asosan qon tarkibidagi natriy xlor, bikarbonat va fosfat tuzlarining konsentratsiyasiga bog'liq. Bulardan tashqari qon tarkibida yuqori molekulyar birikmalar (oqsil) va boshqa organik birikmalar (lipidlar, uglevodlar, yog' kislotalari) uchraydiki, bu organik birikmalarning qonda hosil qilgan bosimi nihoyatda kichik 0,2-0,3 ga teng bo'lib, bu osmotik bosim deb yuritiladi. Bu bosim ham o'z navbatida organizmda suv almashishini boshqarishda, limfa, siydik va boshqa suyuqliklarning hosil bo'lishida nihoyatda katta ahamiyatga egadir. Hayvon organizmida qon osmotik bosimining doimiyligi asosan buyrak, teri, o'pka va shu kabi boshqa organlarning faoliyati bilan boshqariladi.

Organizmdagi qonga turli xil moddalar so'rilib va undan chiqib ketishiga qaramasdan, uning kimyoviy tarkibi sog'lom hayvonlarda doimiydir. Ayrim patologik holatlardagina ozroq o'zgarishlar ro'y beradi. Shuning uchun ham ibbiyot va veterinariyada ayrim kasalliklarni aniqlashda qonning kimyoviy tarkibi o'zgarishiga katta e'tibor beriladi. Qon hayvon salomatligiga hech qanday ziyon etkazmay turib, qayta-qayta olib tekshirish mumkin bo'lgan to'qimadir.

Umuman qon o'z tarkibida har xil shaklli elementlarni -eritrotsit, leykotsit va trombositlarni tutuvchi maxsus suyuqlikdir. Qondagi shu shaklli elementlar cho'ktirib olinsa tiniq sarg'ish suyuqlik-plazma qoladi. Uning 90-93% i suv bo'lib, 7-10% i boshqa quyuq moddalardan iborat. Bunday moddalarga oqsil, uglevodlar, aminokislotalar, mochevina, yog' tanachalari, ferment, gormon, vitamin, pigmentlar, sut kislotasi va mineral birikmalar kiradi.

Qonga ichak devorlari orqali to'xtovsiz holatda turli xil ozuqaviy moddalar

so'rilib va undan tegishli moddalar almashinuvining qoldiq moddalari chiqarilib turilganligi sababli qon plazmasining kimyoviy tarkibi hayvon organizmining fiziologik holatiga hamda moddalar almashinuvining tezligiga bog'liq.

Qon ivib qolgandan keyin barcha quyqalardan ajratilsa, och sarg'ish rangli suyuqlik qoladi. Buni qon zardobi deb ataladi. Qon zardobi va plazmaga sarg'ish rangning berilib turishi ularning tarkibida oz miqdorda bo'lsada uchraydigan o't pigmenti bilirubin va karatinoidlarga bog'liq.

Plazma-bu shaklli elementlari ajratib olingan qon, qon zardobi esa bulardan tashqari rangli moddalardan - fibrin va fibrinogenlardan tozalangan qondir.

1- Tajriba. Qonning umumiy kislotali sig'imini aniqlash (Nevedova metodi bo'yicha).

Bu usul bilan qonnig umumiy kislotali sig'imini aniqlashda, oqsil molekularining zaryadsizlanishi natijasida koagulyatsiya yuzaga kelishi, aralashmaning loyqalanishi e'tiborga olinadi.

Kerakli asboblari. 1.Shtativ probirkalari bilan 2.Pipetkalar, mikrobyuretka 4. Voronka 5. Filtr qog'ozi 6. 25 ml li o'lchov kolbalari 7. Kolbachalar 8.FEK-apparati. 9.Suv hammomi

Reaktivlar. Xlorid kislotaning 1 N va 0,01 N li eritmalari. 2.Natriy ishqorining 0,1 va 10% li eritmalari. 3. Qon va qon zardobi. 4.Distillangan suv. 5.Uch xlor sirka kislotasining 20% li eritmasi. 6. 1 ml da 0,01 mg fosfor tutuvchi kaliy fosfatning standart eritmasi. 7. Fenolftaleinning spirtli eritmasi. 8. Ammoniy molibdenning eritmasi. 9. Oqsilini cho'ktirib filtrlab ajratib olingan qon zardobi. 10. Askorbin kislotasining eritmasi.

Ishning bajarilishi. Kolbachaga 10 ml xlorid kislotasining 0,01 N li eritmasidan solinib ustiga 0,2 ml qon quyilib aralashtiriladi va sekinlik bilan mikrobyuretkaga yordamida natriy ishqorining 0,1 N li eritmasi bilan aralashma loyqaqlashib bulutsimon cho'kma hosil bo'lgunga qadar titrlanadi.

Aralashmani titrlash uchun sarflangan ishqor miqdorini 1,0 birlikdan ajratib tashlab, qolgan farqni koeffitsient 20 ga va 100 ga ko'paytirish yo'li bilan qonnig ishqoriy kattaligi (mg %)ya'ni qonnig umumiy kislotali sig'imi aniqlanadi.

Masalan: yuqoridagi aralashmani titrlash uchun 0,67 ml ishqor sarflanadi. Qonning umumiy kislotalik sig'imi quyidagicha hisoblanadi:

$$1,0 - 0,67 = 0,33$$

$$0,33 \times 20 \times 100 = 660 \text{ mg. \%}$$

Koeffitsient 20 quyidagicha hisoblab topiladi, ya'ni 0,1 N li natriy ishqorining 0,01 millilitri 0,04 mg natriy ishqorini o'zida tutadi. 0,2 ml qon esa 100 ml qonning 1/500 qismini tashkil etadi. 0,04 ni 500 ga ko'paytirish yo'li bilan koeffitsient 20 topiladi.

2-Tajriba. Qon zardobi tarkibidagi anorganik fosforni aniqlash

Tajriba shunga asoslanganki, ammoniy molibden $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ birikmasi kislotali munitda fosfat kislotasini biriktirib kompleks birikma ammoniy fosfat hosil qiladi, u qaytarilgandan keyin ko'k rangli birikmaga aylanadi. Uning shu xususiyatidan fosforni miqdoriy aniqlashda foydalaniladi. Chunki rangning intensivligi qon zardobi tarkibidagi fosfor miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Umuman fosfor organizmdagi mikroelementlardan biri bo'lib, organizmda ineral va organik birikmalar holatida uchraydi. Turli xil hayvonlarda qon zardobi tarkibidagi anorganik fosforning miqdori har xil bo'lib, qoramollar, qo'ylar qoni tarkibida 5-7 mg % atrofida bo'lishi aniqlangan. Oraganizm kalsiy va fosfor o'zaro nisbiy miqdori 2:1 holatda bo'lishligi ham ma'lum. Bu miqdor nisbatlarning o'zgarishi o'z navbatida hayvon oraganizmiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham oraganizm suyuqliklari yoki to'qimalari tarkibidagi kalsiy va fosfor miqdorini aniqlash diagnostika nuqtai nazaridan katta ahamiyatga ega bo'ladi.

Kerakli asbob va reaktivlar. Yuqoridagi I-tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Quruq probirkaga 3 ml qon zardobi olinib, ustiga 9 ml distillangan suv va 3 ml uch xlor sirka kislotasining 20 % li eritmasidan quyiladi. Probirkadagi aralashma yaxshilab chayqatilib, 5 minutdan keyin oldindan suv bilan ho'llangan filtr qog'ozi yordamida filtrlanadi. Anorganik fosfor miqdori aniqlash uchun ajratib olingan filtrat ninoyatda tiniq bo'lishi kerak.

Shu filtratdan 5 ml o'lchov kolbachasiga solinadi (shu 1 ml qon zardobiga tengdir). Ikkinchi o'lchov kolbasiga 1 ml kaliy fosfatning standart eritmasidan qo'shiladi (1 ml tarkibida 0,01 mg fosfor bor).

Ikkala kolbalarga ham bir vaqtning o'zida 1 ml dan ammoniy molibden eritmasidan va 0,5 ml askorbin kislotasidan quyilib, keyin o'lchov kolbalaridagi aralashmalarning hajmi distillangan suv bilan tegishli belgiga qadar va 10-15 minutcha qorong'i yerda tinch qoldiriladi. Shundan keyin fotoelektrokolorimetrlash yordamida qizil yorug'lik filtri yordamida kolorimetrlanadi.

Hisoblash quyidagi formula asosida o'tkaziladi;

$$V \cdot A - 0,04 - 100$$

bu yerda: A - aniqlanayotgan eritma ekstinksiyasi, V - standart eritma ekstinksiyasi, 0,04 - 1 ml standart eritma tarkibidagi fosforning mg miqdori.

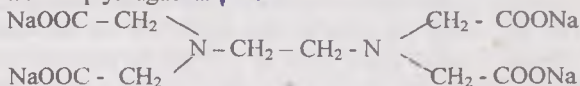
I - qon zardobining ml miqdori, 100 - foiz hisobiga aylantirish birligi.

Laboratoriya ishi №4.17

Qon zardobi tarkibidagi kalsiyni miqdoriy aniqlash

Bu usul qon zardobi tarkibidagi kalsiy ionlari kompleks birikma yordamida aniqlanishga asoslangandir. Kompleks birikma sifatida etilendiaminotetrasetatning soddaliy tuzidan (NaEDTA, trilon B) foydalaniladi.

Uning tarkibi quyidagicha.



Indikator sifatida mureksid vagni ammoniy preparatidan foydalaniladi. Mureksid indikatorining muhit reaksiyasi pH=10-13 atrofida bo'lganda aralashmadagi kalsiy ionlari bo'lgan pushti rang beradi. Kalsiy ionlari to'liq titrlanib bo'lgandan keyin esa ko'kimtir-binafsha rang berish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblilar. 1. Kimyoviy stakanlar va kolbachalar 2. Pipetkalar yuretkalar

Reaktivlar: 1.Trilon B ning 0,005 N eritmasi 2.Natriy ishqorining 1,8 N eritmasi 3.Mureksidning suvli eritmasi 4. Kalsiy karbonatning standart eritmasi.

Ishning bajarilishi: Ikki kolba olib, birinchisiga 9,4 ml distillangan suv quyilib, ustiga 0,4 ml natriy ishqorining 1,8 N eritmasidan va aniq 5 tomchi indikator (mureksid eritmasi) tomiziladi. Eritma binafsha rangga bo'yaladi. Shu kolba kontrol hisoblanadi.

Ikkinchi kolbaga 9,0 ml suv, 0,4 ml 1,8 N natriy ishqori eritmasi, 0,4 ml qon zardobi va 5 tomchi indikator tomizib aralashtiriladi. Eritma och pushti rangga bo'yaladi.

Shu stakanni kontrol stakan yoniga qo'yib trilon B ning (NaEDTA) 0,05 N eritmasi bilan kontrol stakandagi eritmasining rangidek bo'lguncha asta-sekin tomchilatib titrlanadi.

$$\text{Ca, mg\%} = \frac{\Pi \times T \times 100}{0,4 \text{ ml} \times 1000}, \text{ yoki } \text{Ca} = \Pi \times 25\%$$

Bu formulada:

Π – aralashmani titrlash uchun sarflangan trilon B ning ml miqdori.

T – kal'siy miqdori, ya'ni 1ml NaEDTA eritmasining titri.

100 - foizga aylantirish uchun koeffitsiyent.

1000- mkgni mg ga aylantirish koeffitsiyenti.

Laboratoriya ishi №4.18

Buyrak va siydik biokimyosi

Buyrak – qo'sh organ bo'lib, organizmdagi eng muhim ichki ajratib chiqaruvchi organlardan biridir. Uning asosiy vazifasi organizmdan moddalar almashinuvi qoldiqlarini tashqariga chiqarish hamda qonning kimyoviy tarkibi doimiyligini ta'minlashdan iborat. Qoldiq metabolitlarning chiqarib yuborilishida ichak, teri va o'pkaning ham alohida xizmati bor, lekin hal qiluvchi rolni buyrak o'ynaydi. Shuning uchun ham buyraklari olib tashlangan har qanday hayvon organizmi tezda halokatga uchraydi.

Buyrak orqali organizmdan ajratib chiqariladigan suyuqlik, ya'ni siydik organizmdagi boshqa tegishli organlar orqali ajratib chiqariladigan suyuqliklardan o'zining miqdori va tarkibining ancha murakkab ekanligi bilan farq qiladi. Faqat buyrakning faoliyati bilangina qon tarkibidagi moddalar almashinuvining qoldiq moddalari chiqarib yuborilib, qon plazmasi tarkibining doimiyligi ta'minlanadi.

Normal odam organizmida buyrakning o'rtacha og'irligi 300 g ga yaqin, hayvon organizmida esa ularning turiga bog'liqdir. Har bir buyrak millionga yaqin mayda funksional qismlar-nefronlardan tashkil topgan bo'lib, ular qon kapillyarlari va tomirlari bilan nihoyatda kuchli ta'minlangan. Yurak faoliyatining uchdan bir qismi shu yurak qon tomirlari orqali qon haydashga sarflanadi. Shu qon tomirlari orqali bir kecha-kunduzda o'rtacha 600-700 l ga qadar qon oqib o'tishi aniqlangan. Buyrak orqali umumiy oqib o'tayotgan qonning 10% i buyrakda o'tadigan moddalar almashinuviga xizmat qilish hamda oziqaviy mahsulotlar bilan ta'minlash vazifasini o'tasa, qolgan 90% i buyrakning ajratish vazifasiga xizmat qiladi.

Hayvon organizmi o'zlashtiradigan kislorodning umumiy hajmining 10-12%

va yaqini buyrak tomonidan o'zlashtiriladi. Bu buyrakdagi ozuqaviy moddalar kislanish jarayoniga juda kuchli yo'liqishidan dalolat beradi. Umuman buyrakda o'tadigan modda almashinuvi jarayoni siydik hosil bo'lish va ajralish jarayoni bilan bog'liqdir. Siydik hosil bo'lishida buyraklar osmos va osmotik bosim bilan bog'liq bo'lgan ancha murakkab ishni bajaradi. Chunki uning tarkibida qon plazmasidagiga nisbatan ancha baland konsentrasiyaga ega bo'lgan (siydikchil, kationiy xlorid kabi) moddalar mavjud. Lekin qon plazmasi tarkibida mavjud bo'lgan anionlar (oqsil, glikoza kabi) moddalar aksincha normal sharoitda siydik tarkibida deyarli bo'lmaydi.

Organizmida buyraklarning nefronlarida siydik hosil bo'lish mexanizmi ancha murakkab jarayon bo'lib, buyrakni oddiy bir filtrlash vazifasini o'tovchi moslama deb hisoblash xatodir. Chunki buyrak qon tomirlari bilan ko'p va zich ta'minlangan bo'lib, uni kerakli barcha ozuqaviy mahsulotlar va kislorod bilan ta'minlash hamda modda almashinuvi jarayonining keraksiz qoldiq moddalarini ajratib, qon tarkibining doimiylikini ta'minlash vazifasini ham o'taydi. Ular o'xtovsiz ishlab turganligi sababli ham moddalar almashinuvi jarayonida ancha qat'iyatli o'tadi. Buni uning (siydikning) tarkibida osmotik faol moddalarning konsentrasiyasi nihoyatda baland ekanligidan ko'rish mumkin. Bu jihatdan qonning qondagi konsentrasiyasidan ham ancha balanddir. Masalan, mochevina-ning siydikdagi konsentrasiyasi, qondagiga nisbatan 100 baravar ortiqdir.

Siydik hosil bo'lish mexanizmini ikki fazaga bo'lib qaraladi. Birinchi fazasi filtratsiya fazasi deb hisoblanib, bunda tarkibida oqsillari bo'lmagan qonning suyuq qismi qon kapillyarlarining devorlari orqali filtrlanib o'tishi tushuniladi. Shu filtratni birlamchi siydik deb qaraladi. Unga faqatgina suv, plazmada erigan boshqa oddalar va juda oz miqdorda molekulyar og'irliklari nihoyatda kichik bo'lgan birlamchi o'tishi mumkin.

Organizmida hosil bo'ladigan birlamchi siydik, ya'ni ultrafiltratning miqdori nihoyatda ko'p. Organizmida umumiy biologik suyuqliklardan uch baravar ko'pdir. U bir kecha-kunduzda normal hayvon organizmdan 1800-2000 l ga qadar ajralishi aniqlangan. Chunki 90-100 litr birlamchi siydikdan 1 litr haqiqiy siydik hosil bo'ladi.

Ikkinchi fazasi reabsorbsiya deb atalib, qayta so'rilish demakdir. Bunda hosil bo'lgan birlamchi siydik buyrakning tegishli kanalchalari bo'ylab oqib borib, qayta so'rilish hodisasiga yo'liqadi, natijada uning tarkibidagi ko'pchilik moddalar, uning deyarli 99% i va unda erigan ba'zi moddalar: qand, tuzlar, aminokislotalar va h.k. qaytadan qonga so'rilib ketib, ikkilamchi yoki (oxirgi siydik hosil bo'ladi, tug'uvchi naychalar (jomlar, kosachalar) orqali qovuqqa tushadi, uning tarkibida buyrak kanalchalarida deyarli so'rilmaydigan mochevina, urat kislota, kreatinin va h.k. uchraydi. Bu yerda ularning konsentrasiyasi qon plazmasi va birlamchi siydik tarkibidagiga nisbatan ancha balanddir.

Buyrak kanalchalarini Shumlyanskiy-Baumen kanalchalari ham deb yuritiladi. Uning boisi shundaki, bu kanalchalarni 1852-yilda rus olimi A.V.Shumlyanskiy o'zlagan va uning fikrini o'z izlanishlarida Baumen to'ldirgan. Siydikning hosil bo'lishida buyrakning po'st qavatini tashkil etgan nefronlar Shumlyanskiy-Baumen

kapsulalari hamda Malpigi tanachalari (qon tomirlari bilan zich ta'minlangan kapsuladagi tugunlar) nihoyatda katta rol o'ynaydilar.

Diurez (siydik ajralib chiqishi) va anuriya (siydik ajralishining to'xtab qolishi) holatlari ko'p jihatdan endokrin bezlari (gipofiz, buyrak usti bezi kabilar) tomonidan ajralib chiqib, qonga quyiladigan, gormonal faollikka ega bo'lgan moddalarga ham bog'likdir. Bularning barchasining ishi markaziy nerv sistemasining nazorati ostida turadi.

2. Siydik hayvon organizmidagi biologik suyuqliklar ichida kimyoviy tarkibi jihatidan eng murakkablaridan biri deb qarash mumkin. Uning muhim tarkibiy qismlari birma-bir sanab chiqilganda, siydik bilan birga 150 dan ortiq turli xil moddalar ajralib chiqishi aniqlangan. Hayvon siydigining 95-96% i suv bo'lib, 4-5% i quruq moddadan iboratdir. Quruq moddasining asosiy qismi organik va anorganik moddalardan tashkil topgan.

Siydikning kimyoviy tarkibi ko'p jihatdan qonning kimyoviy tarkibi bilan bog'liq, chunki siydik tarkibidagi asosiy moddalar qondan o'tadi. Shuning uchun patologik holatda, hayvon organizmi biror kasallikka yo'liqqanda, ayniqsa jigar, yurak, ichki sekresiya bezlari, hazm organlarining faoliyati buzilganida, qonning tarkibi tezda o'zgarib qoladi. Bu o'z navbatida siydikning kimyoviy tarkibiga ham tez ta'sir ko'rsatadi. Moddalar almashinuvining buzilishi ham siydik kimyoviy tarkibining o'zgarishiga ayrim moddalar konsentrasiyasining ortib ketishiga olib kelishi mumkin. Sog'lom organizm siydigi tarkibida miqdori nihoyatda oz yoki uchrashi mumkin bo'lmagan moddalar paydo bo'ladi. Shuning uchun ham bemorlarning birinchi navbatda qoni va siydigining tarkibiy qismlari tekshirib ko'rilib, ularning normal va patologik holatlaridagi farqi nimadan iborat ekanligi aniqlanib, keyin davolash uchun fikr yuritiladi.

1-tajriba. Siydik va uning kimyoviy tarkibiy qismlarini aniqlash.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Voronka 3. Kimyoviy stakan 4. Shisha tayoqcha 5. Filtr va lakmus qog'ozi.

Reaktivlar: 1. Sirka kislotasining 1 %li eritmasi 2. Azot kislotasining 50 % li eritmasi 3. Natriy ishqorining 10 % li eritmasi 4. Yodning kaliy yoddagi eritmasi

5. Konsentrlangan xlorid kislotasi 6. Kaliy permanganatning 2 % li eritmasi 7. Mis sulfat tuzining 1 % li eritmasi 8. Pektin kislotasining to'yingan eritmasi 9. Xloroform 10. Siydik

2-tajriba. Siydik tarkibidagi oqsilga xos reaksiyalar

Normal hayvonlarning siydigi tarkibida oqsil juda oz miqdorda bo'lib, asosan qon zardobi tarkibida uchraydigan albumin va globulinlardan iboratdir.

Lekin buyrak shamollashi, yurak ish faoliyatining buzilishi kabi patologik jarayonlarda siydik tarkibida oqsilning miqdori ancha ortadi. Buni ayrim oddiy oqsillarga xos reaksiyalar yordamida ham aniqlash mumkin. Tarkibida qon tutuvchi siydiklar ham oqsillarga xos reaksiyani beradi. Normal holatda siydik tarkibidagi oqsilning miqdori ko'pincha 1% dan oshmaydi, lekin patologik, jarayonlarda 4-5 % ga qadar ortishi kuzatilgan.

a) Siydik oqsilini qaynatish yo'li bilan aniqlash

Ishning bajarilishi: Probirkaga 4-5 ml siydik quyilib, lakmus qog'ozi

yordamida uning muhiti aniqlanadi. Agarda siydik kislota munitli bo'lsa, uni to'g'ridan to'g'ri qaynatiladi. Agarda siydik ishqoriy muhitli bo'lsa, unga 1 % li sirka kislotasining eritmasidan kislotali muhit hosil bo'lguncha qo'shib yaxshilab aralashtirilib, so'ngra qaynaguncha qizdiriladi. Agarda siydik tarkibida oqsil bo'lsa, uning miqdoriga qarab aralashmaning sizdirilgan qismida oq bulutsimon cho'kmalar paydo bo'la boshlaydi. Bu oqsilning koagulyasiyaga uchrashi natijasida hosil bo'ladi.

b) Siydik oqsilini azot kislotasi ta'sirida aniqlash.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml azot kislotasining 50 % li eritmasidan olib, ustiga juda sekinlik bilan probirkaning devori orqali filtrlangan siydik quyiladi. Ular bir-biriga aralashib ketmasdan chegara hosil qilishi kerak. Agarda siydik tarkibida oqsil moddalar bo'lsa, ikkala suyuqlik, chegarasida oq rangli oqsilning bulutsimon cho'kmasi yoki halqasi hosil bo'ladi.

Siydik normal holatda bo'lsa, (oqsil juda oz bo'lsa) ikkala suyuqlik chegarasida azot kislotasining siydik pigmentlariga ta'sir etishi natijasida qizil halqa hosil bo'ladi.

3-tajriba. Siydik tarkibidagi uglevodni Trommer reaksiyasi yordamida aniqlash.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 2-3ml siydik olib, ustiga NaOH ning 10% li eritmasidan 1 ml solinadi. Keyin aralashmaga sekinlik bilan, chayqatilganda yo'qolib ketmaydigan mis (II) gidroksidning ko'kmtir loyqasi hosil bo'lguncha o'qchilab mis sulfat tuzining suyultirilgan eritmasidan tomiziladi. Keyin aralashmani yuqori qismidan boshlab qaynaguncha qizdiriladi. Aralashma qaynashi bilan qizdiriah to'xtatiladi va 1-2 minutdan keyin aralashmada Cu_2O ning sarg'ish qizil rangli cho'kmasi hosil bo'lganligi kuzatiladi.

4-tajriba. Keton tanachalariga xos bo'lgan Lebin reaksiyasi

Siydik tarkibida uchraydigan keton tanachalariga, aseton va uning har xil birikmalari, atsetosirka kislota va oksimoy kislotalari kiradi.

Aseton -Atsetosirka kislota β -oksimoy kislota

Bu birikmalar qandli diabet va shu kabi kasalliklar bilan kasallangan hayvon organizmida yog' kislotalariga to'liq oksidlanmasligi natijasida hosil bo'ladi va yidikka o'tadi.

Keton tanachalari faqatgina yog' tarkibiga kiruvchi kislotalardan hosil bo'libgina qolmay aminokislotalarning dezaminlanish jarayonidan hosil bo'lgan birikmalardan ham hosil bo'ladi. Bu kasallikni asidoz ham deb yuritiladi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml siydik quyib, ustiga natriy ishqorining 10% li eritmasidan bir necha tomchi tomiziladi. Keyin probirkadagi aralashmaga sodning kaliy yoddagi eritmasidan tomchilatib qo'shilganda o'tkir hidli sarg'ish cho'kma hosil bo'la boshlaydi.

Bu aralashma yodoformning hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

5-Tajriba. Siydikdagi indikanga xos reaksiya.

Hayvon organizmida yo'g'on ichakda, bakteriologik jarayonlar natijasida triptofan aminokislotasining parchalanishi natijasida indol hosil bo'ladi. Indol yonga so'rilib jigarda oksidlanadi va indoksil hosil bo'ladi. So'ngra sulfat yoki

glyukuron kislotalari bilan birikishi natijasida zaharsiz siydik indikani hosil bo'ladi va qondan siydikka o'tadi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 2-3 ml siydik olib, ustiga deyarli shuncha miqdorda konsentrlangan HCl eritmasidan, 2-3 tomchi kaliy permanganatning 2% li eritmasidan va 2 ml xloroform solinadi. Probirkaning og'zi tiqin bilan mahkamlanib, yaxshilab chayqatiladi.

6 – Tajriba. Siydik tarkibidagi kreatininni aniqlash.

Kreatinin siydik tarkibiga kirib, ko'pincha yosh organizm siydigi tarkibida uchraydi. Katta yoshli organizm siydigidan kreatinin ko'p ajralmaydi. Ularda kreatinin, asosan muskul to'qimalarida keratin fosfat kislotasining defosforlanishi natijasida hosil bo'ladi.

Kreatinuriya jarayoni to'qimalarning juda intensiv holatda parchalanishi natijasida yuzaga keladi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml siydik solib, ustiga natriy ishqorining 10% li eritmasidan 5-6 tomchi, keyin aralashmaga 3-4 tomchi pikrin kislotasidan tomizilib yaxshilab aralashtiriladi. Bu vaqtda probirkadagi aralashmada ishqoriy muhitda kreatinin, pikrin kislotasi bilan sarg'ish yashil rangli pikrat kreatinin birikmasini hosil qiladi.

7 – Tajriba. Siydik tarkibidagi glyukozani O-toluidin reaktivi yordamida miqdoriy aniqlash. Sog'lom odam va hayvon siydigi tarkibida glyukozaning miqdori juda oz bo'lib, uning miqdori 0,002% dan oshmaydi. Lekin patologik holatlarda uning miqdori ortib ketishi mumkin.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Sentrifuga. 4. suv hammomi. 5. menzurka. 6. FEK apparati

Reaktivlar: 1. Uch xlorli sirka kislotasining 3% li eritmasi. 2. O-toluidin reaktivi. 3. siydik

Ishning bajarilishi: Oldin tegishli siydik bilan glyukoza borligini aniqlovchi sifat reaksiyasi (Trommer reaksiyasi) o'tkazilib, glyukoza borligi haqida fikr hosil qilinadi, keyin uni miqdoriy jihatdan aniqlanadi. Buning uchun siydik 5 yoki 10 marta suyultiriladi va undan probirkaga 0,1 ml olib ustiga 4,5 ml o-toluidin reaktividan quyiladi. Keyin huddi yuqoridagi tajribada ko'rsatilgandek jarayonlar qaytariladi va glyukozaning miqdori aniqlanadi.

Formulaga quyib hisolanganda, siydikning necha marta suyultirilganligi e'tiborga olinadi.

8 – Tajriba. Siydikning anorganik tarkibiy qismlari – xloridlar, sulfatlar, fosfatlar hamda kal'siy va magniyni aniqlash.

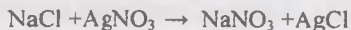
Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Voronka. 4. Fil'tr qog'oz. 5. Gaz gorelasi.

Reaktivlar. 1. Kumush nitrat tuzining 2% li eritmasi. 2. Konsentrlangan nitrat kislotasi. 3. Sirka kislotasining 10% li eritmasi. 4. Bariy xloridning 5% li eritmasi. 5. Xlorid kislotasining 10% li eritmasi. 6. Shvel kislotasining ammoniyli tuzi eritmasi.

7. Ammiakning 10% li suvdagi eritmasi. 8. Molebdenli reaktiv. 9. Siydik.

Uslabning bajarilishi.

a) **Xloridlarni aniqlash.** Probirkaga 3 ml siydik olinib, ustiga 5 tomchi konsentrlangan nitrat kislotasidan tomizilib, yaxshilab aralashtiriladi. Keyin ustiga 7 tomchi kumush nitrat tuzining 2,5% li eritmasidan tomiziladi. Bu vaqtda aralashma loyqalanib, kumush xloridning oq rangli bulutsimon cho'kmasi hosil bo'ladi. U quyidagi reaksiya asosida boradi:

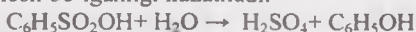


b) Erkin va bog'langan sulfatlarni aniqlash.

Probirkaga 5ml siydik olinib, ustiga 2-3 tomchi sirka kislotasining 10% li eritmasidan tomiziladi. Aralashma yaxshilab chayqatiladi, ustiga 5ml bariy xloridning 5% li eritmasidan quyiladi. Bu vaqtda aralashmadagi erkin sulfatlar bariy tuzi bilan reaksiyaga kirishib bariy sulfat cho'kmasi hosil bo'ladi.



Aralashmadagi cho'kma filtrlanib ajratib olinib, filtratga 3 ml xlorid kislotasining 10% li eritmasidan quyiladi va 15 minut davomida qaynatiladi. Aralashma sovutilganda sulfat kislotada efrining gidrolizlanishi natijasida bariy sulfatning cho'kmalari hosil bo'lganligi kuzatiladi.



v) Fosfatlarni aniqlash.

Probirkaga 2ml molibdenli reaktivdan quyilib, qaynaguncha qizdiriladi va ustiga 5-7 tomchi siydik tomiziladi. Bu vaqtda fosforli molibdenning ammoniyli tuzi sarg'ish rangli kristall holatida cho'kmaga tushadi.

g) Kalsiy va magniy kationlarini aniqlash.

Probirkaga 5ml siydik olinib, ustiga 5 tomchi sirka kislotasining 10% li eritmasidan va 5 tomchi shavel kislotasining ammoniyli tuzi eritmasidan tomizilib, yaxshilab chayqatiladi. Bu vaqtda shavel kislotasining kalsiyli tuzi oq cho'kma holatida cho'kadi. Cho'kma filtrlanib olinib, filtrga ammiakning 10% li suvdagi eritmasidan kuchli ishqoriy muhit hosil bo'lguncha quyiladi. Ma'lum bir vaqtdan keyin probirka devorlarida oq rangli ammiak – magniyli fosfatning kompleks cho'kmasi hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Siydikning fizik- kimyoviy xossalarini o'rganishning ahamiyati nimada?
2. Siydik tarkibida xloridlar, fosfatlar va sulfatlarning hosil bo'lishini tushuntiring.
3. Fenosulfatlar, krezosulfatlar, indoksilsulfatlarning kimyoviy tuzilishi formulalarini yozing.
4. Gippur kislotasining hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini yozing.
5. Organizimda hosil bo'ladigan ammiakning zararsizlantirish yo'li qanday?
6. Siydik tarkibidagi azotli birikmalarni izohlab bering.
7. Purin asoslarining siydik kislotasiga qadar oksidlanish sxemasini yozib bering?
8. Siydik tarkibida oqsil va glyukoza hosil bo'lish sabablarini ta'riflab bering.

9. Qaysi modda almashinuvining buzilishi natijasida siydikda glyukoza hosil bo'ladi.
10. Siydik tarkibida uchraydigan "keton tanachalari" ni ta'riflab formulalarini yozib bering.
11. Siydikda "keton tanachalari" ning hosil bo'lishini sababi nimada.
12. Siydik tarkibidagi shakarli moddalarni aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi.

KIMYO FANI BO'YICHA TALABALAR MUSTAQIL TA'LIMI UCHUN MAVZULAR VARIANTLARI

Qishloq xo'jalik institutlarida ta'lim berilayotgan yo'nalishlar talabalari uchun mo'ljallangan o'quv rejaga muvofiq, fanga ajratilgan soatlarning o'rtacha 5-40 foizi talabalarining mustaqil ta'limiga ajratilgan. Ma'ruza, amaliy-tajribaviy darslarda mavzular bo'yicha nazariy va amaliy ma'lumotlarni berish, mukammal o'zlashtirilgan reja asosida talabalar mustaqil ta'limi jarayonini tashkil etish, talaba olgan bilimni baholash, bo'lajak mutaxassis bilimi saviyasini yuqori bo'lishini ta'minlovchi omillardir. Talabalar mustaqil ta'limi keng qamrovli bo'lishi uchun inorganik, analitik, organik, fizikaviy hamda kolloid kimyo fanlaridan qishloq xo'jaligining turli sohalariga aloqadorligini ifodalovchi savollar tanlanadi. Ushbu savollar kimyoviy fanlarni mustaqil o'rganish uchun talabani mantiqiy yo'naltiradi, o'zlashtirilgan kimyoviy bilimlar bilan tuproqda, o'simliklarda va hayvon organizmi o'zgarishlarida sodir bo'ladigan jarayonlar mohiyatini to'liqroq tushuntirishda va hayotiy talabani darslik, o'quv qo'llanma, ilmiy adabiyotlar bilan ishlash uslubiyatini shakllantirishda foydali bo'ladi.

Talabalar mustaqil ta'limi jarayonini samarali tashkil etish maqsadida kimyo fanidan "Na'munaviy dastur" asosida savollar to'plami tanlanadi (bu savollar talabaning yo'nalishi xususiyatiga mos qilib o'zgartirilishi mumkin), har bir talabaga ma'lum sondagi savollardan iborat topshiriq berish maqsadida 100 ta variantlar (o'qituvchi savollar raqamlarini ko'rsatib talaba uchun alohida variantda topshiriq berishi ham mumkin) dan iborat jadval tuzildi.

Talabalar og'zaki javob berish yoki yozma nazorat ishi tayyorlash yo'li bilan kimyo fanidan olgan bilimlariga mos keluvchi reyting ballarini oladilar.

Ushbu usulda mustaqil ta'limni tashkil etib, talabalarining kimyoviy bilimlarni o'zlashtirish sari intilishlari ijobiy tomonga ortganligiga o'z pedagogik faoliyatimizda shonch hosil qildik.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,31,51, 61,81, 111,121	2,32,42, 62,82, 112,122	3,33,43, 63,83, 103,123	4,34,44, 64,84, 104,124	5,35,45, 65,85, 105,125	6,36,46, 66,86, 106,126	7,37,47, 67,87, 107,127	8,38,48, 68,88, 108,128	9,39,49, 69,89, 109,129	10,40,50, 70,90, 110,130
1	11,41,51, 71,91, 111,131	12,42,52, 72,92, 12,132	13,43,53, 73,93, 113,133	14,44,54, 74,94, 114,134	15,45,55, 75,95,105, 135	16,46,56, 76,96,106, 136	17,47,57, 77,97,107, 137	18,48,58, 78,98,98, 113	19,49,59, 62,82,102, 114	20,50,60, 63,83, 103,115
2	21,41,51, 62,92, 102,116	22,42,52, 63,93, 103,117	23,43,53, 64,94, 104,118	24,44,54, 65,95, 105,119	25,45,55, 66,96,106, 120	26,46,56, 67,97,107, 121	27,47,57, 68,98, 108,122	28,48,58, 69,99, 109,123	29,49,59, 70,100, 110,124	30,50,60, 71,101, 111,125
3	31,41,51, 62,72,82, 113	32,42,52, 63,73,83, 114	33,43,53, 64,74,84, 115	34,44,54, 65,75,85, 116	35,45,55, 66,76,86, 117	36,46,56, 67,77,87, 118	37,47,57, 68,78,88, 119	38,48,58, 69,79,89, 120	39,48,59, 70,80,90, 121	40,51,61, 71,81,91, 122
4	10,20,40, 82,92, 102,123	11,21,41, 83,93, 103,124	12,22,42, 84,94, 104,125	13,23,43, 85,95, 105,126	14,24,44, 86,96,106, 127	15,25,45, 87,97,107, 128	16,26,46, 88,98, 108,129	17,27,47, 89,99, 109,130	18,28,48, 90,100,110, 131	19,29,49, 91,101, 111
5	3,18,33, 62,77,92, 133	4,19,34, 63,78,93, 134	5,20,35, 64,79,94, 135	6,21,36, 65,80,95, 136	7,22,37, 66,81,96, 137	8,23,38, 67,82,97, 113	9,24,39, 68,83,98, 114	10,25,40, 69,84,99, 115	11,26,41, 70,85,100, 116	12,27,42, 71,86, 101,117
6	13,28,43, 72,86, 102,118	14,29,44, 73,87, 103,119	15,30,45, 74,88, 104,120	16,36,48, 75,89, 105,121	17,31,46, 76,90,106, 122	18,32,47, 77,91,107, 123	19,33,48, 78,92, 108,124	20,34,49, 79,93, 109,125	21,35,50, 80,94,110, 126	22,37,52, 81,95, 111,127
7	23,38,53, 82,96, 112,128	1,18,35, 62,79,96, 129	2,19,36, 63,80,97, 130	3,20,37, 64,81,98, 131	4,21,38, 65,83,99, 132	5,22,39, 66,83,100, 133	6,23,40, 67,84, 101,134	7,24,41,68, 85,102, 135	8,25,42, 69,86,103, 136	9,26,43, 70,87, 104,137
8	10,27,44, 71,88, 105,113	11,28,45, 72,89, 106,114	12,29,46, 73,90, 107,115	13,30,47, 74,91, 108,116	14,31,48, 75,92,109, 117	15,32,49, 76,93,110, 118	16,33,50, 77,94, 111,119	17,34,51, 78,95, 112,120	18,35,52, 79,96,106, 121	19,36,53, 80,90, 102,122
9	2,21,40, 63,82, 101,123	3,22,41, 64,83, 102,124	4,23,42, 65,84, 103,125	5,24,43, 66,85, 104,126	6,25,44, 67,86,105, 127	7,26,45, 68,87, 106,128	8,27,46, 69,88, 107,129	9,28,47, 70,89, 108,130	10,29,48, 71,90,109, 131	11,30,49, 72,91, 110,132

Mustaqil ta'lim uchun savollar

1. O'zbekiston Respublikasining asosiy tabiiy boyliklari va ularni qayta ishlash kimyoviy korxonalari.
2. Qishloq xo'jaligida ishlab chiqarilayotgan dehqonchilik mahsulotlari miqdorini oshirishda foydalaniladigan kimyoviy o'g'itlar va pestitsidlar
3. Chorva mollarini parvarishlash jarayonida kimyoviy moddalardan dori-darmon va ozuqaga qo'shimchalar sifatida foydalanish
4. Dehqonchilik mahsulotlarining sifatini buzilishida qanday kimyoviy preparatlarni qo'llanilishi, sabab bo'lishi va uni tuzatish yo'llari.
5. Tuproq, suv va havoning ifloslanishini baholashda kimyoviy usullardan foydalanish.
6. Nishonli atomlar va ulardan kimyoviy preparatlarning biologik faolligini o'rganishda foydalanish
7. Ishqoriy, ishqoriy-yer metallari, xalkogenidlar va gallogenlarning davriy sistemada joylashgan o'rni, ularning vodorodli hamda kislorodli birikmalari
8. Ionli hamda kovalent bog'lanishli moddalarning o'ziga xos xususiyatlarini misollar yordamida tushuntiring.
9. Vodorod boglanish, uning yuzaga kelishi; Oqsilda ikkilamchi strukturani yuzaga kelishida vodorod bog'lanishning roli.
10. Donor- akseptor bog'lanish. Kordinatsion birikmalarda uning yuzaga kelishini misollar bilan tushuntiring
11. Kompleks tuzlar. Kompleks hosil qiluvchi markaziy ion, ligand, kordinatsion son. Kompleks tuzlardan amaliyotda foydalanish
12. NaOH , KOH , Ca(OH)_2 , Ba(OH)_2 , NH_4OH gidroksidlarning eng muhim tuzlaridan amaliyotda foydalanish.
13. HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , H_2CO_3 , HClO_3 , HMnO_4 , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kislotalarning eng muhim tuzlaridan amaliyotda foydalanish.
14. Kalsiy gidroksid bilan fosfat kislotalardan hosil bo'ladigan nordon, alyuminiy gidroksid bilan sulfat kislotalardan hosil bo'ladigan asosli tuzlarning formulalarini yozing.
15. Ekzotermik va endotermik reaksiyalarning o'simliklarda sodir bo'ladigan fotosintez, tirik organizmlarda amalga oshadigan moddalar almashinuvi jarayonidagi ahamiyati.
16. Kimyoviy reaksiyalarning tezligiga moddaning tabiati, konsentratsiya, bosim va temperaturaning ta'siri. Reaksiya tezligini o'zaro ta'sirlashuvchi moddalarning maydalanganligiga bog'liqligi.
17. Katalitik reaksiyalarning turlari, ularning sanoatda qo'llanilishi, biologik jarayonlarda-gi ahamiyati.
18. Qattiq, suyuq, gazsimon moddalarning suvda eruvchanligiga temperaturaning ta'siri.
19. Foizli, molyar, normal, molyal konsentratsiyali eritmalar qanday tayyorlanadi.
20. Eritmaning titri nimani anglatadi? 1:2 yoki 1:10 suyiltirilgan eritmalar qanday tayyorlanadi.

21. Elektrolitmas eritmalar. Osmotik bosim, uni hisoblash uchun Vant-Goff formulasi
22. Gipotonik, gipertonik va izotonik eritmalar. Ularning o'simlik va hayvon hayoti faoliyatidagi roli.
23. Eritmaning qaynash temperaturasini toza erituvchilikidan yuqori bo'lishi sababini izohlang. Ebulioskopik usulda erigan moddaning molyar massasini aniqlash.
24. Eritmaning muzlash temperaturasini toza erituvchilikidan past bo'lish sababini izohlang. Krioskopik usulda erigan moddaning molyar massasini aniqlash.
25. Turli o'simliklarning sovuqlikka chidamliligi turlicha bo'lish sababini izohlang. Antifriz eritmalaridan amaliyotda foydalanish.
26. Kuchli va kuchsiz kislota hamda gidroksidlarga misollar keltiring. Suvda eruvchan va erimaydigan tuz qanaqa elektrolitlar turkumiga kiradi.
27. Vodorod ko'rsatgich nima. pH va pOH qanday hisoblanadi. Eritma muhitini baholashda pH-shkaladan foydalanish.
28. 0,01 mol/l NaOH va 0,005 mol/l H_2SO_4 eritmalarida $\alpha=100\%$ bo'lganda pHning qiymatlari nechaga teng bo'ladi?
29. Bufer eritmalar haqida tushuncha, ularning turlari. Bufer sig'im nima? Qonning pH qiymati doimiy bo'lish sababini izohlang.
30. CH_3COOH va CH_3COONa , NH_4OH va NH_4Cl tarkibli bufer eritmalarining ta'sir etish mexanizmini izohlang. Tuproqda bunday ta'sir qanday yuzaga keladi?
31. $Ca(H_2PO_4)_2$, $NH_4H_2PO_4$, NH_4NO_3 tuzlarining eritmalarida eritma muhiti qanaqa qiymatga teng.
32. $NaNO_3$, KNO_3 , $Ca(NO_3)_2$, $CO(NH_2)_2$ birikmalarining suvli eritmalarida pH qanday qiymatga teng bo'ladi.
33. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining molekulararo, ichkimolekulyar, disproporsiyalanish, sinproporsiyalanish turlariga misollar yodamida izoh bering.
34. Elementlarning davriy sistemasidagi joylashgan o'rnidan foydalanib, kuchli oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating. Nima uchun HNO_3 oksidlovchi, NH_3 qaytaruvchi xossasiga ega?
35. NaCl va $CuSO_4$ tuzlarining suvli eritmalarini elektroliz qilinganda katod va anodda qanday moddalar ajraladi?
36. Vodorodning gidridli birikmalaridan xalq xo'jaligida foydalanish. Vodorodning kelajak yoqilg'isi ekanligini izohlang.
37. Ftor, xlor, brom va yod birikmalarining biologik xususiyatlari.
38. Xlorning kislorodli birikmalaridan: xlorli ohak, natriy, kaliy, magniy va kalsiy xloratlar va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
39. Suv va havo tarkibidagi kislorod miqdorining ekologik me'yorlari. Qanday omillar ta'sirida ularni o'zgarishi kuzatilmoqda. Ozon va vodorod peroksidi hamda natriy peroksididan foydalaniladigan sohalar.
40. Oltingugurt mamlakatimizda ishlab chiqarilishi. Oltingugurt va uning birikmalaridan xalq xo'jaligida foydalanish.
41. Vodorod sulfid uni tabiatda uchrashi. Havo tarkibida ruxsat etilgan

- konsentrasiyasi. Vodorod sulfidga sifat reaksiyasi. Sulfidlarni ishlatilishi.
2. Sulfit angidrid va sulfit kislota tuzlarini ishlatilishi. Sulfitasiya usulida qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash.
 3. Kuponoslar nima? Ulardan xalq xo'jaligida foydalanish sohalari.
 4. Ammiak, uni olinishi, sanoatda va qishloq xo'jaligida foydalanish. Ammoniyli tuzlarning o'g'it sifatida ishlatilishi.
 5. Chili, Hind, Norvegiya selitralari. Qora porox tarkibiga kiruvchi azotli birikma, tabiatda azotning aylanishi.
 5. Tirik organizmda va o'simliklarda fosfor birikmalarining biologik roli nimadan iborat? Fosfidlardan pestisid sifatida foydalanilish.
 7. Ortofosfat kislota, o'rta va nordon tuzlarning suvda erituvchanligiga solishtirma tasnif bering.
 8. Oddiy va qo'sh superfosfatlar, presipitat, ammosfos, diammosfoslarning olinish jarayonlarini ifodalovchi kimyoviy tenglamalarni yozing.
 9. Fosfor, mishyak va surmaning pestisidlar sifatida qo'llaniladigan birikmalari.
 0. Karbonat angidrid, uning havo tarkibidagi me'yor, yer sharida iqlim o'zgarishining unga bog'liqligi. Kalsinirlangan va ichimlik sodalarining Qo'ng'irotda ishlab chiqarish jarayoni asosida yotadigan kimyoviy tenglamalar.
 1. Karbidlarning qo'llanilish sohalari. Sianid va tiisianid kislotalarning tuzlarini amaliyotda ishlatilishi.
 2. Kremniyning vodorodli va kislododli birikmalari. Tuproq minerallari tarkibiga kiruvchi kremniyli tabiiy birikmalar.
 3. Bor mikroelement sifatida. Buradon mikroo'g'it sifatida foydalanish. Borat kislotalarning antiseptiklik xususiyati.
 4. Natriyning muhim birikmalari, ularning ishlatilishi. Tirik organizmda osh tuzining biologik roli nimadan iborat?
 5. Kaliyning muhim birikmalari, ularning ishlatilishi. Kaliy ionining biologik roli nimadan iborat? Kaliyli o'g'itlar.
 6. Mis ionining mikroelement sifatidagi vazifasi. Mis kuperosidan qishloq xo'jaligida foydalanish.
 7. Magniy ionining biologik roli. Xlorofill. Magniy birikmalarining qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
 8. Organizm faoliyatida kalsiy ionining roli. Qishloq xo'jaligida foydalaniladigan kalsiyli birikmalar.
 9. Ruxning muhim birikmalari. Rux ionining biologik roli va rux birikmalaridan mikroelement sifatida foydalanish.
 0. Simob birikmalaridan zaharli preparat va dorivor modda sifatida foydalanish. Simob metallini zararsizlantirish.
 1. Alyuminiy tuzlaridan xalq xo'jaligida foydalanish. Achchiq toshlarning tarkibi, ularning veterinariyada qo'llanilishi.
 2. Organik birikmalarning o'ziga xos xususiyatlari va xilma-xillik sabablari. Qishloq xo'jaligida organik birikmalardan foydalanish.
 3. Organik reaksiyalarning turlari. Organik moddalarning reaksiya qobiliyati. Radikal, elektrofil, nukleofil mexanizmli reaksiyalar.

64. Organik moddalarni tozalashda qayta kristallash, sublimatlash, haydash va ekstraksiyalash usullaridan foydalanish.
65. Organik moddalar tarkibidagi uglerod, vodorod, azot, oltingugurt va galogenlarni sifat jihatdan aniqlashda qanaqa kimyoviy reaksiyalardan foydalaniladi.
66. O'zbekiston Respublikasining qaysi hududlarida tabiiy gaz va neft zahiralari joylashgan konlar mavjud va ularning xomashyolari mamlakatimizdagi qaysi kimyoviy korxonalarda qayta ishlanadi.
67. Quyidagi galogenid birikmalarni aralashmasiga natriy metali ta'sirida hosil bo'ladigan uglevodorodlarni ratsional va IYUPAK nomenklaturalari bo'yicha nomlang:
 - a) Metil yodid va uchlamchi butil yodid
 - b) etil yodid va 2-yod propan
 - c) Propil xlorid va 2-xlor butan
68. Tabiiy gaz va neftni qayta ishlash yo'li bilan olinadigan yoqilg'ilar, ularni tarkibiga kiruvchi uglevodorodlar.
69. Etilen, propilen, akrilonitril, vinilatsetat, stirol, 1,3-butadiyenlarning polimerlanish mahsulotlarini xalq xo'jaligida ishlatilishi.
70. Etil xloriddan og'riq qoldiruvchi, dixlor etandan erituvchi yoki zoosid, etilenglikoldan antifriz eritmasi hamda tola olishda foydalaniladi. Bu moddalarni etilendan qanday kimyoviy reaksiyalar yordamida olish mumkin.
71. Qanday kimyoviy reaksiyalar yordamida: a) to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarni; b) Alkenlar va alkinlarni bir-biridan farqlash mumkin.
72. Benzoldan olinadigan xlorli birikmalar geksaxlorsiklogeksan, geksaxlorbenzol kontaktli insektisid, xlorbenzol DDT pestisidini va dorivor moddalarni sintez qilishda qo'llaniladi. Geksaxlorsiklogeksan, geksaxlorbenzol va xlorbenzol qanday olinadi?
73. Metil xlorid, etil xlorid, xloroform, yodaform, dixlordiformetan, tribrometan-ol-2 kabi galoidli birikmalarning veterinariyada va texnikada qo'llanilishi.
74. Etil spirti qanaqa usullarda olinadi. Oziq-ovqat sanoatida, veterinariyada ishlatiladigan hamda texnik va gidroliz etil spirtlari sanoatda qanday olinadi.
75. Metil spirti (yog'och spirti, karbinol) qanday usullarda olinadi? Nima uchun u zaharli? Qanday sohalarida ishlatiladi?
76. Glitserin uning xossalari, veterinariyada, parfumeriyada, portlovchi moddalar ishlab chiqarishda foydalanilishi. Uni propilendan va yog'dan olish usullari.
77. Fenol sanoatda qanday olinadi. Undan veterinariyada antiseptik modda sifatida foydalanish. Fenolformaldegid plastmassalari.
78. Fenolni nitrolanishi. Nitrofen va 2,4,6-trinitrofenol (Pikrin kislota)dan qishloq xo'jaligida foydalanish.
79. Oddiy efirlar deb qanday birikmalarga aytiladi. Ularni qo'llanilish sohaları. Dimetil, dietil efirlarini olinishi. Natriy etilatga metilxlorid ta'sir ettirilganda qanday mahsulot hosil bo'ladi.
80. Aldegid so'zi lotincha "alkogo degidrogenatus" (degidrogenlangan spirt) ma'noga ega. Chumoli aldegidni olinishi. Formalindan dezinfektsiyalovchi eritma sifatida foydalanish. Fenolformaldegid plastmassalari.

- Sirka aldegid, uni sanoatda Kucherev reaksiyasiga muvofiq olinishi. Sirka aldegid asosida olinadigan moddalar. Vino takribidagi sirka aldegidni paraldegidga aylanishi.
- Atseton, uni sanoatda olinishi. Kumol sintez reaksiyasi mahsulotlari. Atsetondan universal erituvchi sifatida foydalanish.
- To'yingan, to'yinmagan va aromatik karbon kislotalarga misollar keltiring. Bir, ikki, uch asosli kislotalarning muhim vakillari.
- Chumoli kislota, uni tabiatda uchrashi, olinish usullari. Undan meditsinada, silos tayyorlashda, teri oshlashda foydalanish. Formiat tuzlarini to'qimachilik sanoatida ishlatilishi.
- Sirka kislota, uni olinish usullari. Ovqat hazm bo'lish jarayonida sirka kislota ni ishtirok etishi. Konservlash jarayonida undan konservant sifatida foydalanish. Asetatli tuzlarning qo'llanilishi.
- Yog'lar tarkibida uchraydigan moy, palmitin, stearin, araxidin kislotalar. Moylar tarkibida uchraydigan olein, linol va linolen kislotalar. Akril va metakril kislotalarning metil efirlaridan pleksiglas olish.
- Aromatik karbon kislotalar. Benzoat kislota ning olinishi, xossalari, ishlatilishi. Ftal kislota.
- Murakkab efirlar. Mumlar ularni tarkibi, o'simliklarda himoyachi sifatidagi vazifasi. Qo'y mumi, asalari mumi.
- Yog'lar va moylar, ularning tarkibi. Palmito stearin araxidin gliserid yog'i, olein linol linolein gliserid moyi formulalarini yozing.
- Sut kislota, uni biokimyoviy va kimyoviy usullarda olinishi. Olma, vino va limon kislotalar. Oksikislotalarning ishlatilishi. Sifatsiz vinoda cho'kindilar hosil bo'lishi qanday izohlanadi.
- Uglevodlar, ularning sinflari. Monosaxaridlar, disaxaridlar va polisaxaridlarning tabiatda tarqalganligi.
- Riboza, 2-dezoksiriboza, ularni RNK va DNK tarkibida uchrashini nuklien kislota ning fragmentini tuzilishi yordamida tushuntiring.
- Glyukoza va fruktoza tuzilishini kimyoviy reaksiyalar yordamida isbotlanishi, ularning tabiiy manbalari. Inson organizmida monosaxaridlar energiya manbai ekanligi.
- Fotosintez reaksiyasi va uglevodlarni organizmda parchalanishi (metabolizm) bir biriga qarama-qarshi jarayonlar ekanligi va ularni muvofiqlashtirishning ahamiyati.
- Maltoza, saxaroza, laktoza va sellobioza disaxaridlarning vakillari ekanligi, ular tarkibiga kiruvchi monosaxaridlar. Disaxaridlarning tabiiy manbalari.
- Kraxmal, uning tuzilishi, o'simlik mahsulotlarida zahira ozuqa sifatida to'planishi. Kraxmaldan oziq-ovqat mahsuloti hamda sanoat xomashyosi sifatida foydalanish. Glikogenning organizmda zahira ozuqa ekanligi.
- Sellyuloza yoki klechatka, uning tabiiy manbalari, tuzilishi. Sellyuloza asosida olinadigan atsetatli va viskoza sun'iy tolalarini, hamda kolloksilin va piroksilin olinishi va ularning ishlatilishi.
- Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlar. Aminlarni oqsillarni chirishidan hosil bo'lishi. 1,6-diaminogeksandan naylon tolasi olishda foydalanilish.

99. Aminokislotalar. Monoaminomonokarbon, diaminomonokarbon, monoamino-dikarbon kislotalarning muhim vakillari.
100. Tarkibida fenol, indol, gidroksil, amid guruhlarini hamda oltingugurt saqlovchi aminokislotalar. Almashinmaydigan aminokislotalar.
101. α , β va γ -aminokislotalar. Aminokislotalarni va oqsillarni sifat tahlilida ningidrin, qo'rg'oshin (II) asetat, konsentrlangan nitrat kislota kabilarni qo'llanilishi.
102. Aminokislotalardan alanil-glitsin peptidini hosil bo'lishini tushuntiring. Oqsillarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tuzilishi.
103. Oqsillarni o'simlik va hayvon organizmi uchun zaruriy moddalar ekanligi. Oqsillarning organizmdagi struktura materiali, katalitik, harakat, transport funksiyasi.
104. Oqsillarning himoya, garmonal, irsiyatni o'tkazish hamda energetik funksiyalari. Sanoatda oqsil moddalarini qayta ishlash.
105. Geterosiklik azot saqlovchi birikmalar. Pirrol, uning xlorofill, gemoglobin, B₁₂ vitamini tarkibida uchrashi.
106. Besh a'zoli kondensirlangan geterosiklik birikmalarning triptofan (β -indolil alanin) geteroauksin (indolil sirka kislota) tarkibida uchrashi. Indol hosilalarining biologik ahamiyati.
107. Olti a'zoli bir geteroatomli geterosiklik birikmalar. Piridin. Nikotin kislota va uning amidi (vitamin PP).
108. Olti a'zoli bir halqali geterotsiklik birikmalar. Pirimidin (1,3 diazin) hosilalari uratsil, timin va sitozin ularning nuklein kislotalarning tuzilishini shakllantirishdagi roli.
109. Bisiklik geterosiklik birikmalar. Purin va uning hosilalari. Adenin va guanin, ularning RNK va DNK tarkibida uchrashi.
110. Fosfat kislota, riboza (2-dezoksi riboza) va geterosiklik asoslar (uratsil, timin, sitozin, adenin, guanin) ishtirokida RNK (DNK) zanjirining birlamchi tuzilishni hosil bo'lishi.
111. Alkaloidlar, ularni tabiatda uchrashi, tarkibiga kiruvchi geteroasosga ko'ra tafsiflanishi. Nikotin, Atropin, Kofein, Morfin, Geroin tarkibiga kiruvchi geterosiklik birikmalar.
112. Yalpiz tarkibida uchraydigan mentolning tuzilishi. Karotin, vitaminlar A, E, D tarkibiga kiruvchi organik moddalar, ularning tabiiy manbalari.
113. Moddaning gazsimon, suyuq, qattiq va plazma holatlari. Gazlar aralashmasi uchun Dalton qonuni. Tuproqning havo rejimi.
114. Moddaning kirstall va amorf holatlari. Montmorillonit, kaolinit va gidroslyudali mineralli tuproqlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari.
115. Moddaning suyuq holati. Yer sharida haroratni mo'tadillashishida suvning roli. O'simlik ildizi orqali suyuqlikni ko'tarilishida sirt taranglik va qovushqoqlikning ahamiyati.
116. Termodinamika qonunlarining biologik jarayonlarga tadbiqu. Ekin navlarini iqlim ko'rsatkichlarini inobatga olgan holda tanlashning ahamiyati.
117. Eritmalarning osmotik bosimi. Gipotonik, gipertonik va izotonik eritmalar. O'simliklarning o'sish jarayonida osmotik bosimning roli.

18. Erituvchi va eritma ustidagi bug' bosimni temperaturaga bog'liq holatda o'zgarishi va uni muzlash temperaturasiga ta'siri. Daraxtlar tanasida ularning qishgi mavsumga tayyorlanishi jarayonida sodir bo'ladigan o'zgarishlar.
19. Eritgan modda molyar massasini krioskopik usulda aniqlash.
20. Eritma osmotik bosimini krioskopik usulda aniqlash.
21. Eritmalarning solishtirma va ekvivalent elektr o'tkazuvchanligi. Ulardan foydalanib tuproqning sho'rlanishi yoki namlik darajasini, donning namligini aniqlash.
22. Kislota va ishqorlarni konduktometrik titrlash. Undan foydalanib eritmalaridagi tuz, kislota asoslar konsentrasiyasini aniqlash.
23. Kimyoviy reaksiya tezligini moddalar tabiatiga, konsentrasiyasiga (gazlar uchun bosimga), temperaturaga bog'liqligi. Urug'ni unib chiqish jarayoniga tuproq zarrachalarining dispersligini ta'siri.
24. Kataliz. Fermentlar katalizator sifatida fermentlarning tanlab ta'sir etish xususiyati. Fermentativ katalizdan sanoatda foydalanish.
25. Vodorod ko'rsatgich. pH-shkala. Eritmalarning pH-ini aniqlash usullari. O'simliklarni oziqlantirish jarayonida tuproqning pH qiymatini nazorat qilinishi sababi.
26. Bufer eritmalar, ularning amaliyotda ko'proq qo'llaniladigan turlari. Tuproqning bufer xususiyati, uni o'simliklarni rivojlanish jarayonidagi ahamiyati.
27. Fotosintez, planetamizda sodir bo'ladigan asosiy reaksiyalardan biri ekanligi. Xlorofillni sensibilizator ekanligi. Ultrabinafsha va infraqizil spektroskopiya usullaridan tuproq va biologik ob'yektlarda uchraydigan moddalarni sifatii va miqdoriy tahlilida foydalanish.
28. Kolloid eritmalarini kolloid zarracha o'lchamiga, agregat holatiga, dispers faza va dispersion muhit molekullari orasidagi bog'lanish kuchiga ko'ra klassifikatsiyalanishi.
29. Kolloid eritmalarini dispersion maydalash, kondensatsiya va peptizatsiya usullarida olinishi.
30. Kolloid eritmalarini dializ, elektrodializ va ultrafiltrlash usullarida tozalash. Kolloid eritmalarini tozalash usullaridan amaliyotda foydalanish.
31. Kolloid eritmalarining optik xususiyatlari. Faradey-Tindal effekti asosida ultramikroskopni yaratilganligi.
32. Kolloid sistemalar mitsellasining tuzilishi. Kolloid eritmalarining barqarorlik sabablari.
33. Kolloid eritmalarining elektrokinetik xossalari. Elektroforez va elektroosmosdan amaliyotda foydalanish.
34. Ion almashinish adsorbsiyasi, uni tuproqda sodir bo'ladigan jarayonlar uchun ahamiyati.
35. M.S.Svet kashf etgan adsorbsion xromatografiya usulidan amaliyotda foydalanish.
36. Kolloid eritmalarini barqarorligini o'zgartirish usullari (koagulyasiya). Gellar va iviqlar.
37. Tuproq kolloidlari haqida tushuncha. Kremniyli birikmalar ishtirokida hosil bo'ladigan kolloid zarrachaning tuzilishi.

SIFAT ANALIZIDA QO'LLANILADIGAN MUHIM REAKTIVLAR ERITMASINI TAYYORLASH KISLOTALARNING ERITMALARI

1. H_2SO_4 ning 2N eritmasi: 945 ml distillangan suv solib (chayqatib turgan holda), unga tomchilatib konsentrlangan ($d = 1,84 \text{ gr/sm}^3$) H_2SO_4 dan 55 ml qo'shiladi.
2. HCl ning 2 N eritmasi: 836 ml distillangan suvga konsentrlangan ($d = 1,19 \text{ gr/sm}^3$) HCl dan 167 ml qo'shiladi.
3. HNO_3 ning 6N eritmasi: 385 ml konsentrlangan ($d = 1,42 \text{ gr/sm}^3$) nitrat kislota hajmi 1 l bo'lguncha suyultiriladi.
4. CH_3COOH ning 2 N eritmasi: 116 ml konsentrlangan sirka kislota bilan 884 ml distillangan suv o'zaro aralashtiriladi.
5. $H_2C_4H_4O_6$ ning 2 N eritmasi: 150 gr kislota distillangan suvda eritiladi va eritmaning hajmi 1 litrga yetkaziladi.

Gidroksidlarning eritmalari

1. $NaOH$ ning 2 N eritmasi: 80 gr $NaOH$ suvda eritiladi va eritmaning hajmi 1 litrga yetkaziladi.
2. KOH ning 2 N eritmasi: 112 gr KOH suvda eritiladi va eritma hajmi 1 litrga yetkaziladi.
3. NH_4OH ning 2 N eritmasi: Ammoniy gidroksidning konsentrlangan ($d = 0,9 \text{ gr/sm}^3$) eritmasidan 133 ml olib, u 687 ml distillangan suv bilan aralashtiriladi.
4. $Ba(OH)_2$ ning 0,4 N eritmasi: Bariy gidroksidning 1 l to'yingan eritmasida 72gr $Ba(OH)_2$ bo'ladi.
5. $Ca(OH)_2$ ning 0,05 N eritmasi (yoki ohakli suv); kalsiy gidroksidning 1 N to'yingan eritmasida 1,3 gr CaO bo'ladi.

Maxsus reaktivlarning eritmalari

1. Alizarin – qizil $C_{14}H_8O_2(OH)_2SO_3Na$ (1,2-dioksiantraxinon 3-sulfokislota natriy tuzi) eritmasi : 96% li etanoldagi to'yingan eritmasidan foydalaniladi.
2. Alyuminon – $(NH_4)_2C_{19}H_{11}O_3(COO)_3$ ning 0,1% li eritmasi: 1 gr alyuminon 1 l distillangan suvda eritiladi.
3. $(NH_4)_2S_2$ – ammoniy polisulfid eritmasi: Ammoniy sulfidning 6 N 1 l eritmasiga 20 gr kukunsimon oltingugurt qo'shib chayqatiladi, bir kun qoldirib, erimay qolgan oltingugurt filtrlab ajratiladi.
4. $(NH_4)_2S$ – ammoniy sulfid eritmasi: Ammoniy gidroksidning konsentrlangan eritmasidan 200 ml olinadi va u vodorod sulfid gazi bilan to'yintiriladi, so'ngra uning ustiga yana o'sha konsentrlangan ammoniy gidroksid eritmasidan 200 ml qo'shiladi va hajmi 1 l bo'lguncha distillangan suv bilan suyultiriladi.

5. Ammoniy tetrarodanomerkurat (II) $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$ eritmasi: Sig'imi 100 ml bo'lgan o'lchov kolbasigaga 8 gr sulema va 9 gr ammoniy rodanid solib, ular distillangan suvda eritiladi, eritmaga suv qo'shib hajmi kolbaning belgisiga qadar yetkaziladi.
6. Natriy arsenat $\text{Na}_3\text{AsO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ning 1 N eritmasi: Natriy arsenatdan 141 gr o'lchab olib, suvda eritiladi, hosil bo'lgan eritmaning hajmi 1 litrga yetguncha suyultiriladi.
7. Natriy arsenit NaAsO_2 ning 0,1 N eritmasi: natriy arsenitdan 13 gr olib, suvda eritiladi, eritma 1 litrgacha suyultiriladi.
8. Antipirin $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_3\text{HON}_2(\text{CH}_3)_2$ ning 5% li eritmasi: 5 gr antipirin 95 ml distillangan suvda eritiladi.
9. Benzidin $\text{C}_{12}\text{H}_8(\text{NH}_2)_2$ eritmasi: Uning 30% li sirka kislotadagi to'yingan eritmasi tayyorlanadi.
10. Bromli suv : Bromning suvdagi to'yingan eritmasi.
11. Vismut nitrat $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ eritmasi: 40,5 gr vismut nitrat tuzi 500 ml 1 N nitrat kislotada eritiladi, suv bilan 1 litrgacha suyultiriladi.
12. Gips CaSO_4 li suv: Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ning suvdagi to'yingan eritmasi (1 l shunday eritmada 2,6 gr CaSO_4 bo'ladi).
13. Dimetilglioksim $(\text{CH}_3\text{CNOH})_2$ ning 1% li eritmasi: 1 gr dimetilglioksim 100 ml 95% li etanolda eritiladi.
14. Ditzon (difenil tiokarbazon $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{CS}(\text{NH})_2\text{C}_6\text{H}_5$) eritmasi: 0,01 gr ditzon 100 ml CCl_4 yoki CHCl_3 da eritiladi. Eritma qora shisha idishda saqlanadi. Reaktivning saqlanish muddati 3-4 kun.
15. Difenilamin $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ eritmasi: 1 gramm difenilamin 100 ml konsentrlangan sulfat kislotada ($d = 1,84 \text{ gr/sm}^3$) eritiladi.
16. Yodli suv ($\text{J}_2 + \text{KJ}$) : 25 ml suvda 1,3 gr yod va 3 gr KJ eritiladi, eritmaning hajmi 1 litrga yetkaziladi.
17. Kaliy geksagidroksantimonat(V) $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ eritmasi: Reaktivdan 22 gr olib 1 l suvda qizdirib turgan holda eritiladi, aralashma 3-5 minut davomida qaynatiladi, tuzning hammasi to'liq erigandan so'ng eritmaga 35 ml 6 N KOH eritmasi qo'shiladi, aralashma bir oz suyuqlashadi, so'ng filtrlanadi.
18. Kaliy geksasianoferrat (III) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ning 1 N eritmasi: 110 gr. tuz suvda eritiladi va eritma 1 l gacha suyultiriladi.
19. Kaliy geksasianoferrat (II) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ning 1 N eritmasi: 105,6 gr tuz suvda eritiladi va eritma 1 l gacha suyultiriladi.
20. Kupferon $\text{C}_6\text{N}_5\text{N}(\text{NO})\text{ONH}_4$ eritmasi: Reaktivdan 5 gr olib 100 ml suvda eritiladi.
21. Magnezial aralashma $(\text{MgCl}_2 + \text{N H}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH})$: 100 gr $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ va 100 gr NH_4Cl tuzlari suvda eritiladi, ustiga 50 ml konsentrlangan NH_4OH qo'shib, eritmaning hajmi suv bilan 1 litrga yetkaziladi.
22. Molibden suyuqligi $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4 + \text{HNO}_3$: 150 gr ammoniy molibdat 1 litr suvda eritiladi. Bu eritmaga 1 l konsentrlangan nitrat kislotasi ($d = 1,4 \text{ gr/sm}^3$) qo'shiladi va aralashma 48 soat qoldiriladi, zarur bo'lgan taqdirda cho'kma ustidagi eritma boshqa idishga quyiladi va ishlatiladi: eritma qopa

shisha idishda saqlanadi.

23. Natriy vanadat NaVO_3 eritmasi: 100 gr ammoniy vanadat 200ml 2 N NaOH eritmasi bilan aralashtrilib qaynatiladi, xona temperaturasiga qadar sovitiladi va suv qo'shib 1 litrgacha suyultiriladi.
24. Natriy volframat $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ eritmasi: 50 gr volframat kislota bilan 200 ml 2 N o'yuvchi natriy aralashmasi qaynaguncha qizdiriladi, kislota to'liq erib bo'lgandan sung eritma sovitiladi va hajmi 1,5 l bo'lguncha suyultiriladi.
25. Natriy gidrofosfat $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ eritmasi: 120 gr tuz suvda eritiladi, eritma 1 litr gacha suyultiriladi.
26. Natriy geksanitrokobaltat (III) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ eritmasi: 21 gr NaNO_2 (k.t.) va 29 gr $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ aralashmasi 50 ml suvda eritiladi, 1 ml 80% li sirka kislota qo'shib eritmaning muhiti kislotali sharoitga keltiriladi, so'ngra 24 soat qoldiriladi, filtrlanadi va 100 ml hajmga qadar suyultiriladi, eritmani qora shisha idishda saqlash kerak (yaxshisi eritmani o'zoq saqiamagan ma'kul).
27. Natriy sulfid ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O} + \text{NaOH}$) eritmasi: sig'imi 1 l bo'lgan o'lchov kolbasiga 480 gr natriy sulfid va 40 gr NaOH solinadi va ustiga distillangan suv quyib eritiladi, eritmaning hajmi 1 litrgacha yetkaziladi.
28. α -Naftilamin $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NH}_2$ eritmasi: reaktivdan 0,3 gr olib 20 ml suvda eritiladi, rangsiz eritmaga 150 ml 2 N sirka kislota eritmasidan qo'shiladi.
29. α -Nitrozo- β -naftol $\text{C}_{10}\text{H}_6(\text{NO})\text{OH}$ eritmasi: 18 gr reaktiv 1 l 50% li sirka kislotada eritiladi, eritma bir oz qoldiriladi, cho'kma ustidagi eritma boshqa idishga quyib olinadi.
30. 8-oksixinolin $\text{C}_9\text{H}_6\text{NOH}$ eritmasi: 8- oksixinolindan 2,5 gr o'lchab olinadi va 100 ml 6% li sirka kislotada eritiladi.
31. 8-oksixinolin va kaliy yodid ($\text{C}_9\text{H}_6\text{NOH} + \text{KJ}$) eritmasi (u Bi^{3+} kationiga reaktiv): 4 ml 1-2 N xlorid kislotada 2 gr 8-oksixinolin eritiladi, eritmaga 80 ml suv va 4 gr KJ qo'shib aralashmaniig umumiy hajmi 100 ml ga yetkaziladi.
32. Qalay (II) xlorid $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ eritmasi: tuzdan 95 gr o'lchab olinadi, 500 ml konsentrlangan xlorid kislotada eritiladi, eritmaning rangi tiniqlashguncha qoldiriladi, so'ngra eritma 1 litrgacha suyultiriladi va germetik berkiladigan idishda saqlanadi.
33. Vodorod peroksid H_2O_2 ning 3% li eritmasi: 30% li vodorod peroksiddan 10 ml o'lchab olinadi va 100 ml ga qadar suyultiriladi.
34. Pikrin kislota $\text{C}_6\text{H}_3\text{O}_7\text{N}_3$ eritmasi: 1,5 gr pikrin kislota 100 ml suvda eritiladi.
35. Nessler reaktivi $\text{Na}_2[\text{HgJ}_4] + \text{NaOH}$ eritmasi: 115 gr HgJ_2 va 80 gr kaliy yodid tuzlari suvda eritiladi, eritmaning hajmi 500 ml ga yetkaziladi, uning ustiga o'yuvchi natriyning
36. 6 N eritmasidan 500 ml qo'shiladi, cho'kma ustidagi eritma boshqa idishga quyib olinadi va qorong'i joyda saqlanadi.
37. Faurgolta reaktivi ($\text{AgNO}_3 + \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$) eritmasi: 1,7gr kumush nitrat

- va 25,2 gr kaliy nitrat tuzlari 1 litr 0,25 molyar ammoniy gidroksidda eritiladi.
38. Surma (III) xloridning 1N li eritmasi: 114 gr tuz suvda eritiladi, hosil bo'lgan loyqa yo'qolguncha tomchilatib xlorid kislota qo'shiladi, eritmaning hajmi 1 l ga yetguncha suyultiriladi.
39. Fluoressin $C_{20}H_{12}O_5$ eritmasi: 0,25 gr fluoressin 100ml 80% li etanolda eritiladi.
40. Fosformolibdat kislota $H_7[P(Mo_3O_7)_6] \cdot H_2O$ ning 5% li eritmasi: kislotadan 5 gr o'lchab olinadi va u 25 ml suvda eritiladi.
41. Xlorli suv: xlor gazining suvdagi to'yingan eritmasi.

Amaliy mashg'ulotlar uchun zarur bo'lgan ba'zi reaktivlarni tayyorlash usullari

1. Xromli aralashma tayyorlash. Kimyoviy laboratoriyalarda tajribalarni o'tkazish uchun foydalaniladigan idishlarni ko'pincha xromli aralashma yordamida yuvilib keyin toza suvda chayiladi. Aralashmani tayyorlash uchun 10 gr kaliy pikromat tuzi 100 ml distillangan suvda eritiladi. Keyin shu aralashma ustiga 20 ml konsentirlangan sulfat kislota solinib yaxshilab aralashtiriladi.

2. Qon zardobini ajratib olish.

Qon zardobini ko'proq miqdorda ajratib olish uchun oldin hayvon organizmidan qon olish kerak bo'ladi. Buning uchun hayvonning vena qon tomiri maxsus qon olish uchun tayyorlangan ignalar yordamida punksiya qilinadi. Ignadan otilib chiqadigan qonning oqimining idishning devoriga tutiladi (ortiqcha tebranishlar bo'lmasligi kerak). Qon solingan idish oldin 20minutcha $37-38^{\circ}C$ li termostatga joylashtiriladi, keyin esa salqin yerga ko'chiriladi. Zardob yaxshi ajralishi uchun 5,5-1 soatdan keyin shisha tayoqcha yoki ingichka po'lat sim yordamida qon quyqasini idish devoridan sekinlik bilan ajratiladi. Ma'lum bir vaqtdan keyin ajralib chiqqan qon zardobini ingichka pipetka yordamida so'rib olinadi yoki sekinlik bilan idishni chayqatmasdan yonboshlatib oqizib olinadi.

3. Albuminning kalibrovkali eritmasini tayyorlash.

Oldin albuminning 10% li eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun 1 gr al'bumin 10 ml distillangan suvda eritiladi.

4. Biuret reaktivini tayyorlash.

9 gr vino kislotasining kaliy natriyli tuzini 200 ml li o'lchov kolbasiga solib, 80 ml 0,2 N natriy ishqorining eritmasida eritiladi. Ustiga 3 gr mis sulfat va 1gr kaliy yod solinadi. O'lchov kolbasidagi aralashma yaxshilab chayqatilib, hajmi natriy ishqorining 0,2 N eritmasi bilan tegishli belgiga qadar keltiriladi. Reaktiv qoramtir shisha idishda saqlanadi.

5. Biuret reaktivining ishqorli eritmasini tayyorlash.

200 ml biuret reaktivini 800 ml kaliy yodning 0,5 %li eritmasida eritiladi.

6. Natriy ishqorining 1,8 N eritmasini tayyorlash.

72 gr natriy ishqori ozroq distillangan suvda eritiladi. Keyin uning hajmi 100 ml gayetkaziladi.

8. Natriy karbonat eritmasining 0,5% li eritmasini tayyorlash.

500 mg natriy karbonat tuzi distillangan suvda eritilib hajmi 100 ml ga yetkaziladi.

9. Kaliy yoditning 0,5% li ishqoriy eritmasini tayyorlash.

4 gr kaliy yodning 800 ml natriy ishqorining 0,2 N eritmasida eritiladi. Hosil bo'lgan eritmani qoramtir idishga ikki hafta saqlanadi.

10. Kaliy yoditning 0,5% li eritmasi tayyorlash

5 gr kaliy yodit 1 litrli o'chov kolbasiga solinib, ozroq qaynoq distillangan distillangan eritilib, keyin hajmi tegishli belgiga qadar yetkaziladi.

11. Asosiy fosfat eritmani tayyorlash.

33,5 gr natriy ishqori 400 ml distillangan suvda eritiladi, ustiga 226,8 gr bir almashingan fosfat kislotasining kaliyli tuzidan solinib yaxshilab chayqatiladi. Tuz to'liq erib bo'lgandan keyin distillangan suv bilan eritmaning hajmi 500 ml ga yetkaziladi.

12. Ishchi fosfat eritmasini tayyorlash.

4 ta 100 ml li o'chov kolbalari olinib birinchisiga 92,4 ml, ikkinchisiga 74,9 ml, uchinchisiga 58,8 ml va to'rtinchisiga 48,7 ml asosiy fosfat eritmasidan solinib, ularning hajmi distillangan suv bilan kolbaning tegishli belgisiga qadar yetkaziladi. Ma'lum bir muddat turishi uchun 1 tomchi xloroform tomiziladi.

13. Il'ka reaktivini tayyorlash.

1 qism muzli sirka kislotasi, 5 qism sirka anhidrid va 1 qism konsentrlangan sulfat kislotasi aralashmasi tayyorlanadi. Aralashma qizib ketmasligi uchun doimo muzli sovutib chayqatib turiladi. Sul'fat kislotani oxirida qo'shish avsiya etiladi. Aralashma (reaktiv) rangsiz sarg'ish bo'lib, uzoq muddatgacha xolodilnikda saqlanishi mumkin.

14. Atsetilxolinni 0.1% li atsetat buferidagi eritmasini tayyorlash.

Oldin $pH = 4,5$ bo'lgan asetat buferi eritmasiga asetilxolinning 1% li eritmasi tayyorlanadi. Asetat buferining tarkibi quyidagicha, 5 ml sirka kislotasining 0,1 N li eritmasiga 5 ml sirka kislotasini natriyli tuzi eritmasidan quyiladi.

Asetilxolinnig asosiy eritmasidan ishchi eritma tayyorlanadi. Buning uchun asetilxolinning asosiy eritmasidan 1 qism, fosfat buferidan 9 qism olib aralashtiriladi.

15. Gidrokسيلamin eritmasini tayyorlash.

Oldin asosiy eritma tayyorlanadi. 27,8 g tuz 200 ml suvda eritiladi. Gidrokسيلaminning ishchi eritmasini tayyorlash uchun 1 qism asosiy eritma va 2 qism NaOH ning 3,5 M eritmasidan olib aralashtiriladi.

16. Ammiakning 0,024 N eritmasini tayyorlash.

Bu 25% li ammiak eritmasidan tayyorlanadi. 1 litrli o'chov kolbasiga 1,6 ml 25% ammiak eritmasi olinib uning hajmi distillangan suv bilan 1 litrga yetkaziladi.

17. Trilon B reaktivining titrini belgilash.

0,005 N trilon B eritmasining 1 ml tarkibida 0,1 mg Ca tutuvchi 0,1 ml $CaCO_3$ tuzining standart eritmasidan ekvivalentdir. Probirkaga $CaCO_3$ tuzining standart eritmasidan 0,1 ml olib uning ustiga 9,3 ml distillangan suv, 0,4 ml NaOH ning 1,8 N eritmasidan solinadi va 2 tomchi mureksid indikatoridan tomiziladi.

lashmaning pushti rangi binafsha rangga o'tgunga qadar trilon B eritmasi bilan aralashadi. 0,1 ml CaCO_3 tuzining standart eritmasini titrlash uchun sarflangan trilon B ning 0,005 N eritmasini ml miqdoriga bo'lingandan chiqqan son trilon B g'iriga tengdir.

18. Uch xlor sirka kislotasining 3% li eritmasini tayyorlash.

100 ml li o'lchov kolbasiga 3 g uch xlor sirka kislotasidan o'lchab olinib, distillangan suvda to'liq eritiladi. Keyin eritmaning hajmi distillangan suvda tegishli belgiga qadar suyultiriladi.

19. Agar-agar parchasini tayyorlash. 10% li agar-agar parchasini tayyorlash uchun 20 g agar-agar kimyoviy stakanga solib, uning ustiga 80 ml distillangan suv quyib elektr plitkada yoki gaz gorelkasida qizdiriladi. Qizdirish davomida kandagi agar-agar aralashmasi shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Hosil bo'lgan quyuvq atala ustiga 2% li kraxmal eritmasidan solib aralashtiriladi, so'ngra Petri kosachasiga ko'chiriladi. Agar-agar Petri kosachasida bir tekisda qo'ng'ir bo'lgandan keyin, uning ustiga uzunasiga kesilgan unayotgan urug' bo'laklari pishirib qo'yiladi.

20. Azobenzol eritmasini tayyorlash. 14,5 mg azobenzolni 100 ml spirtda eritiladi. Bu eritma 2,35 mkg/ml karotinga to'g'ri keladi.

21. Amilaza shirasini olish. Unayotgan bug'doy, arpa, suli urug'idan (saryasidan) 8—10 g olib, chinni hevonchada yanchiladi. So'ngra hovonchani suv bilan yuvib, 50 ml li o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va yarim soat tinch qoldiriladi. Bundan keyin filtrlanadi. Filtrat amilaza ferment sifatida foydalaniladi. Ferment shirasini tajriba boshlanishidan oldin tayyorlash kerak.

22. Anilinning spirtli eritmasi. Anilin spirtida 1:6 nisbatda eritiladi. Tayyorlangan eritma maxsus qora rangdagi idishlarda yoki usti qora qog'oz bilan qoplangan shisha idishlarda saqlanadi.

23. Asetat buferini tayyorlash. 1 N sirka kislotasi (CH_3COOH) bilan 1 N natriy asetat (CH_3COONa) eritmaları 1:1 nisbatda aralashtiriladi. Shu nisbatda tayyorlangan aralashmadagi $\text{pH}=4,7$ ga teng bo'ladi.

24. Ganus eritmasi. 13 g yod kristali 100 ml sirka kislotada eritiladi. So'ngra uning ustiga 8,2 g brom qo'shib, hajmi sirka kislotasi bilan 100 ml ga keltiriladi. Tayyorlangan eritma maxsus rangli idishda saqlanadi.

25. Gyubl eritmasi. Bu eritma ikki qismdan iborat bo'ladi: 1) 30 g simob (II)-xlorid (sulema ehtiyot bo'ling!), 500 ml 96% li etil spirtida eritiladi, 2) 25 g yod kristali 500 ml 96% li spirtida eritiladi. Tayyorlangan eritmalar ayrim-ayrim holda shisha idishlarda saqlanadi. Tajriba boshlashdan ikki kun oldin, eritmalar 1:1 nisbatda olinib, ularning ustiga solishtirma massasi 1,19 bo'lgan xlorid kislotadan 25 ml qo'shiladi.

26. Diazoreaktiv. 0,9 g sulfanil kislotani 9 ml konsentrlangan xlorid kislotada eritiladi. Agar sulfanil kislotasi yaxshi erimasa, unga 2—3 tomchi distillangan suv qo'shib qizdiriladi. So'ngra aralashmaning 100 ml hajmi o'lchov kolbasiga solinadi va distillangan suv bilan o'lchov chizig'igacha yetkaziladi. Tayyorlangan eritma qora rangli shisha idishlarda yoki qora qog'oz bilan o'ralgan shisha idishda, sovutgichda saqlanadi.

Tajriba boshlashdan oldin bu tayyorlangan eritmadan muzga (sovutgichga) qo'yilgan 50 ml li o'lchov kolbasiga 1,5 ml yangi tayyorlangan 5% li natriy nitrat eritmasi ustiga 1,5 ml yangi tayyorlangan 5% li natriy nitrat eritmasidan qo'shib, 5 daqiqa muzga qo'yib sovutiladi. Kolbadagi aralashma yaxshilab ustiga 5% li natriy nitrat eritmasidan yana 6 ml qo'shib, bilan 50 ml ga yetkaziladi. Tayyorlangan eritmadan foydalanish mumkin. Reaktiv sovutgichda saqlanadi.

27. Dixlorfenolindofenolning 0,001 N li eritmasi. Bu reaktivni tayyorlashda Serensen tomonidan tavsiya etilgan bufer eritmasidan foydalaniladi. 9,078 g KH_2PO_4 va 11,867 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tuzlaridan olib, ularni ayrim-ayrim holda 1 l distillangan suvda eritiladi. Tayyorlangan eritmalar ham alohida-alohida shisha idishlarda saqlanadi. So'ngra, 2,6-dixlorfenolindofenoldan 0,25 g olib, 700 ml distillangan suvda 1 l. li o'lchov kolbasida eritiladi. Uning ustiga, tayyorlangan KH_2PO_4 va Na_2HPO_4 eritmalaridan $\frac{\text{KH}_2\text{PO}_4}{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = \frac{2}{3}$ nisbatda olib aralashtiriladi (bu

aralashmaning $\text{pH}=6,9-7,0$ atrofida bo'ladi) va o'lchov kolbasining chizig'igacha aralashma qo'shiladi. Eritma bir kundan keyin filtrlanadi. Filtrlash oldidan eritma yaxshilab aralashtiriladi. Shu usulda tayyorlangan 2,6-dixlorfenolindofenol Mor tuzining eritmasi eritmasi, to'yingan oksalat kislotaga ammoniyli tuzi ishtirokida olingan har 10 ml 2,6-bilan titrlash orqali, uning aniq titri topiladi. Titrlash uchun ammoniyli tuzidan dixlorfenolindofenol eritmasiga 5 ml oksalat kislotanings ammonyli tuzidan qo'shiladi.

28. Ishqor eritmasi. 5,76% li natriy karbonat va 4% li natriy gidroksid eritmaları alohida-alohida tayyorlanadi. Ish boshlashdan oldin bu eritmalar 1:1 nisbatda aralashtiriladi.

29. Yod eritmasi. 20 g kaliy yodid 100 ml distillangan suvda eritiladi. So'ngra 1 g yod kristali tarozida tortib olinadi va tayyorlangan KJ eritmasida eritiladi. Shu usulda tayyorlangan yodning konsentrlangan eritmasidan ma'lum miqdorda olib, distillangan suv bilan 1:5 nisbatda suyultirilgach, tajribalarda ishlatiladi.

Yod eritmasi (kraxmalni aniqlash uchun). 7.5 g yod kristali 7,5 g kaliy yodid bilan chinni hovonchada 5-10 ml distillangan suv ishtirokida yanchiladi. So'ngra aralashma 250 ml hajmdagi o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Chinni hovoncha 3-4 marta distillangan suv bilan yuvilib, kolbaga solinadi, aralashma hajmi esa distillangan suv bilan 250 ml ga keltiriladi va eritma filtrlanadi.

30. Kumush nitratning ammiakdagi eritmasi. 5 g kumush nitrat tuzidan olib, uni 50 ml distillangan suvda eritiladi. Agar eritma ustiga konsentrlangan ammiakdan bir necha tomchi tomizilsa, cho'kma tushadi. Cho'kma ustiga ammiak tomizishni davom ettirsak, u qayta eriydi. So'ngra, eritma hajmi distillangan suv bilan 100 ml ga keltiriladi.

31. Millon reaktivi. 40 g simob 57 ml konsentrlangan nitrat kislotada, avval xona haroratida, keyin esa suv hammomida qizdirish bilan eritiladi. Eritma ikki barobar hajmdagi distillangan suv bilan suyultirilib, ma'lum vaqt tinch qoldiriladi. Hosil bo'lgan cho'kmali suyuqlikning ustki qismi cho'kmadan ajratib olinadi.

32. Mor tuzining 0,01 n eritmasi. 3,92 g mor tuzi $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

ib, uni 1 l hajmdagi 0,02 N sulfat kislotada eritiladi.

33. MS-reaktiv. 0,1 g karbamid (mochevina)ni (9 ml) 96% li etil spirtida itib, uning ustiga 1 ml xlorid kislotaning 1 N eritmasidan qo'shiladi.

34. Natriy gidroksidning spirtidagi 0,25 N eritmasi. 5 N natriy gidroksid eritmasidan 25 ml olib, 350 ml 96% li etil spirtga aralashtiriladi va uning hajmi distillangan suv bilan 500 ml ga keltirilib, so'ngra eritma filtrlanadi.

35. Natriy xloridning spirtidagi eritmasi. 20% li natriy xlorid eritmasidan 50 ml olib, 350 ml 96% li etil spirt bilan aralashtiriladi. So'ngra, uning hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi.

36. α -naftolning 0,2 li eritmasi. 0,4 g α -naftol olib, uni 50 ml etil spirtida eritiladi. Tajriba qilish oldidan undan 5 ml olib, 20 ml distillangan suv bilan uyultiriladi.

37. Nilaid eraktiv. 2 g vismut gidroksinitrat - $\text{BiOH}(\text{NO}_3)_2$ va 4 g segnet uzidan olib, 100 ml hajmdagi natriy gidroksidning 10% li eritmasida qizdirish so'li bilan eritilib, keyin filtrlanadi.

38. Oqsil eritmasi. 1-2 ta tuxum oqsili olib, 1 l distillangan suvda eritiladi

39. Oqsilning tuzli eritmasi. Oqsillarni dializ qilishda va ularni cho'ktirishda oqsilning osh tuzidagi eritmasi ishlatiladi. Buning uchun 3 ta tuxum oqsili 700 ml distillangan suvda eritilib, uning ustiga 300 ml natriy xloridning to'yingan eritmasi solinadi. Eritma filtrlanadi.

40. Orsinli reaktiv. 1 g orsin, 500 ml 30% li xlorid kislotada eritilib, uning ustiga 10% li temir (III)-xlorid eritmasidan 4-5 ml solinadi. Tayyorlangan eritma og'zi berkitilgan qora rangli shisha idishlarda saqlanadi.

41. OTS reaktiv. 0,4 g salisil kislota 96% li etil spirtning 10 ml da eritilib, uning ustiga 0,5 ml orto-toluidin qo'shiladi.

42. Rodanbromid reaktiv. Kolbaga kaliy rodanid (KCNS) yoki ammoniy rodanid (NH_4CNS) ning 0,1 n eritmasidan 10 ml olib, uning ustiga 1 g KVg kristalidan va 17% li xlorid kislotadan 1 ml solinadi. So'ngra aralashma ustiga 2 ml brom quyiladi.

43. Selivanov reaktiv. 0,05 g rezorsin olib, 20% li xlorid kislotaning 10 ml da eritiladi.

44. So'lak eritmasi. Suyultirilgan so'lak eritmasi tayyorlash uchun eng avval, og'iz bo'shlig'i distillangan suv bilan yaxshilab chayib tashlanadi. Og'iz bo'shlig'i ovqat qoldiqlaridan tozalangach, og'izga distillangan suv olib, 1-2 daqiqa tutib turiladi. Keyin esa stakanga solinadi. So'ngra uning hajmi distillangan suv bilan 10 ml ga keltiriladi. So'lak aralashmasi filtrlanadi. Filtrat, amilaza fermenti manbai sifatida ishlatiladi.

45. Temir (III)-sulfat eritmasi. Temir (III)-sulfat $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ dan 50 g olib, 200 g (108,7 ml) konsentrlangan sulfat kislotada eritiladi. So'ngra uning hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi.

46. Temir (III)-sulfatning ammoniyli tuzi eritmasi. Bu eritmani tayyorlash uchun $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ dan 100 g olib, 200 g konsentrlangan sulfat kislotada eritiladi va uning hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi.

47. Tirozin eritmasi. Tirozindan 0,05 g olib, 0,1% li soda eritmasining 50 ml

da eritiladi. Eritma suv hammomida qizdirilsa, erish tezlashadi.

48. Feling suyuqligi. Bu ikki qism eritmadan iborat bo'ladi: a) 200 g segnet tuzi 500 ml distillangan suvda eritilib, so'ngra uning ustiga 150 g natriy gidroksid qo'shib, eritma hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi; b) 40 g mis sulfat tuzi 1 l distillangan suvda eritiladi. Tajribani boshlashdan oldin «a» va «b» eritmalardan teng hajmda olib, aralashtiriladi. Shu tartibda tayyorlangan eritma Feling suyuqligi vazifasini bajaradi.

49. Folin reaktivi. 20 g natriy valfomat ($\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) va 5 g natriy molibdat olib, 160 ml distillangan suvda eritiladi va 300-500 ml hajmdagi kolbaga solinadi. Aralashmaga 80% li fosfor kislotadan 10 ml va solishtirma massasi 1,19 g/cm^3 bo'lgan xlorid kislotadan 20 ml qo'shib, kolba og'zi sovutgich o'rnatilgan tiqin bilan berkitiladi va eritma 10 soat davomida qaynatiladi. Mo'ljaldagi vaqt tugashi bilan kolbaga 30 g litiy sulfat tuzidan, 10 ml distillangan suv va 1-2 tomchi brodo suvidan solinadi. Aralashmadagi ortiqcha brom haydaladi. Buning uchun kolba og'ziga sovutgich qo'ymasdan aralashma 15 daqiqa qaynatiladi. So'ngra eritmaning hajmi distillangan suv bilan 200 ml ga yetkazilib filtrlanadi. Eritma tiniq sariq rangda bo'ladi. Shu usulda tayyorlangan eritma maxsus qora shisha idishlarda yoki usti qora qog'oz bilan o'ralgan idishlarda saqlanadi. Ishlatish oldidan eritma distillangan suv bilan 1:1 nisbatda aralashtiriladi.

50. Fruktofuranozidaza shirasi. 50 g xamirturush olib, chinni havo ichada yaxshilab yanchiladi va 1-2 soat davomida 200-250 ml distillangan suvda bo'ktirilib, keyin filtrlanadi. Filtrlash jarayoni juda ham sekin ketadi. Shu sababli filtrlashni kechasiga qoldirish ham mumkin. Filtrat ferment sifatida ishlatiladi.

Indikatorlar eritmalarini tayyorlash

Substansiyaning nomi	Rang o'zgarishi kuzatiladigan pH intervali	Rangi		Tayyorlash usuli
		Kislotali sharoitda	Ishqorli sharoitda	
Oranjning 0,1% eritmasi	3,1-4,4	Pushti	Qizg'ish-sariq	0,1 g indikator 10 ml suvda eritiladi
Qizilning 0,1% eritmasi	4,4-6,2	Qizil	Sariq	0,1 g indikator 10 ml etanolga eritiladi
Susning 0,5% eritmasi	5,0-8,0	Qizil	Ko'k	0,5 g indikator 10 ml suvda eritiladi
Ftaleinning 0,1% eritmasi	8,0-10,0	Rangsiz	Qizil	0,1 g indikator 10 ml etanolga eritiladi
Qizilning 0,1% eritmasi	6,8-8,0	Sariq	Qizil	0,1 g indikator 10 ml 25% li etanolga eritiladi
Ftaleinning 0,1% eritmasi	9,3-10,5	Rangsiz	Ko'k	0,5 g indikator 10 ml etanolga eritiladi
Universal indikator	2,0-10,0	pH ning qiymatiga bog'liq ravishda bir necha tusda bo'ladi		Indikatorlarning sp. 0,1% li eritmalar quyidagi miqdorl aralashtiriladi: 1 dimetilaminoazob 20 ml brom timol 5 ml metil-qizil; 2 fenolftalein; 20 ml timolftalein.
Universal kleysteri				Eruvchan kraxmal o'linib olib, 5 ml bilan aralashtiriladi bo'lgan loyqa 0,5 qaynoq suvga quy aralashma 2-3 minut qaynatiladi, so'n sovigach 5 tomchi go'shiladi.

2-jadval

Eng muhim bufer eritmalarini tayyorlash

Bufer aralashmaning		pH	Uni tayyorlash usuli
Nomi	tarkibi		
Ammoniyli	$\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$	9,3	Ammoniy gidroksid va ammoniy xloridning 0,1 M eritmasidan teng hajmda olib aralashtiriladi.
Sirka-asetatli	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$	4,7	Sirka kislota – natriy asetatning 0,1 M eritmasidan teng hajmda olib aralashtiriladi.
Formiatli	$\text{HCOOH} + \text{HCOONa}$	3,7	2,8 g natriy formiat 100 ml 98% li chumoli kislotada eritiladi.

3-jadval

Suvdagi 0,1 N eritmada ba'zi bir kislota, asos va tuzlarning
dissotsiatsiyalanish darajasi (18°C da)

Elektrolit		Dissotsiatsiya darajasi
nomi	Formulasi	
1. Kislotalar		
Nitrat	HNO_3	92
Xlorid	HCl	91
Bromid	HBr	90
Yodid	HI	90
Sulfat	H_2SO_4	58
Oksalat	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	31
Fosfat	H_3PO_4	26
Sulfit	H_2SO_3	20
Ftorid	HF	15
Vino	$\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$	13
Sirka	CH_3COOH	1,3
Karbonat	H_2CO_3	0,17
Sulfid	H_2S	0,07
Borat	H_3BO_3	0,01

Ba'zi kuchsiz elektrolitlarning dissotsiatsiya konstantasi

Elektrolit nomi	Dissotsiatsiya konstantasi	25°C da K ning qiymatlari
Suv	$K = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]}$	$1,8 \cdot 10^{-10}$
Ammoniy gidroksid	$K = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_4OH]}$	$1,79 \cdot 10^{-5}$
Nitrit kislota	$K = \frac{[H^+] \cdot [NO_2^-]}{[HNO_2]}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$
Sulfit kislota	$K_1 = \frac{[H^+] \cdot [HSO_3^-]}{[H_2SO_3]}$ $K_2 = \frac{[H^+] \cdot [SO_3^{2-}]}{[HSO_3^-]}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-6}$
Sulfid kislota	$K_1 = \frac{[H^+] \cdot [HS^-]}{[H_2S]}$ $K_2 = \frac{[H^+] \cdot [S^{2-}]}{[HS^-]}$	$5,7 \cdot 10^{-8}$ $1,2 \cdot 10^{-15}$
Sianid kislota	$K = \frac{[H^+] \cdot [CN^-]}{[HCN]}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$
Karbonat kislota	$K_1 = \frac{[H^+] \cdot [HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ $K_2 = \frac{[H^+] \cdot [CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]}$	$4 \cdot 10^{-7}$ $5,61 \cdot 10^{-11}$
Fosfat kislota	$K_1 = \frac{[H^+] \cdot [H_2PO_4^-]}{[H_3PO_4]}$ $K_2 = \frac{[H^+] \cdot [HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]}$ $K_3 = \frac{[H^+] \cdot [PO_4^{3-}]}{[HPO_4^{2-}]}$	$7,51 \cdot 10^{-3}$ $6,23 \cdot 10^{-8}$ $2,2 \cdot 10^{-13}$
Vino kislota	$K_1 = \frac{[H^+] \cdot [HC_4H_4O_6^-]}{[H_2C_4H_4O_6]}$ $K_2 = \frac{[H^+] \cdot [C_4H_4O_6^{2-}]}{[HC_4H_4O_6^-]}$	$1,04 \cdot 10^{-3}$ $4,55 \cdot 10^{-5}$
Chumoli kislota	$K = \frac{[H^+] \cdot [HCOO^-]}{[HCOOH]}$	$1,77 \cdot 10^{-4}$
Sirka kislota	$K = \frac{[H^+] \cdot [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$	$1,86 \cdot 10^{-5}$
Oksalat kislota	$K_1 = \frac{[H^+] \cdot [HC_2O_4^-]}{[H_2C_2O_4]}$ $K_2 = \frac{[H^+] \cdot [C_2O_4^{2-}]}{[HC_2O_4^-]}$	$5,9 \cdot 10^{-2}$

Qattiq moddalarning turli temperaturalarda suvda eruvchanligi (suv siz moddani 100 g suvda grammlar hisobidagi eruvchanligi berilgan)

Tanib nomi	Tuzlarning formulasi	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	$Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$	61	-	73	-	89	-	108	120	-	-	-
2	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	31,2	33,5	36,3	40,4	45,6	52,2	58	66,2	73	86,3	89
3	$AlCl_3 \cdot 6H_2O$	44,9	-	45,6	-	46,3	-	47,0	-	47,7	-	49
4	NH_4NO_3	118	-	192	241,8	297	314	421	499	580	740	835
5	$(NH_4)_2SO_4$	70,4	72,7	75,4	78,1	81,2	84,3	87,4	90,5	94,1	-	102
6	NH_4Cl	29,7	33,5	37,4	41,4	46	50,4	55,3	60,2	65,6	71,3	77,3
7	$Ba(NO_3)_2$	4,95	7,0	9,03	11,6	14,4	17,1	20,3	23,6	27,2	30,6	34,2
8	$Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$	1,97	2,48	3,89	5,59	8,22	13,12	20,94	35,6	101,6	-	-
9	$BaSO_4$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-4}$	-	-	$3,36 \cdot 10^{-4}$	-	-	-	-	$3,9 \cdot 10^{-4}$
10	$BaCO_3$	-	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-4}$	-	-	-	-	-	-	-
11	$BaCl_2 \cdot 2H_2O$	31,6	33,3	35,7	38,2	40,8	43,6	46,4	49,4	52,5	-	58,7
12	$Fe(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	78,3	-	83,03	-	-	-	166,6	-	-	-	-
13	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	15,65	20,5	26,6	33,0	40,3	48,6	-	-	-	-	-
14	$FeSO_4 \cdot H_2O$	-	-	-	-	-	-	-	50,8	53,6	57,3	61,8
15	$FeCl_2 \cdot 4H_2O$	-	-	62,6	-	68,6	-	78,3	-	-	-	-
16	$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	74,5	81,8	91,9	106,6	-	-	-	-	-	-	-
17	$FeCl_3 \cdot 2H_2O$	-	-	-	-	-	315	-	-	-	-	-
18	J_2	0,01	0,02	0,028	0,038	0,052	0,071	0,10	-	0,22	-	0,45
19	KNO_3	278,8	-	298,4	-	334,8	-	-	-	-	-	412,9
20	$KOH \cdot 2H_2O$	95,3	103	111,4	126	-	-	-	-	-	-	-
21	$KMnO_4$	2,88	4,4	6,4	9,0	12,56	16,89	22,2	-	-	-	-
22	K_2SO_4	7,33	9,2	11,15	12,91	14,79	16,5	18,2	19,75	21,29	22,4	24,1
23	$K_2CO_3 \cdot 1,5H_2O$	107,3	109	111,5	114	117	121,3	127	133,5	140	147,5	156
24	KCl	27,2	31	34	37	40	42,6	45,5	48,1	51,1	54,0	56,7
25	$KClO_3$	3,3	5,0	7,3	10,5	14,5	19,3	25,9	32,5	39,7	47,7	56,2
26	$K_2Cr_2O_7$	59,0	-	63,0	-	67,0	-	70,9	-	75,1	-	79,2
27	K_2CrO_4	4,68	7,75	12,3	16,2	29,2	37,0	45,6	61,5	73,0	-	103
28	KJ	127,8	136	144,5	152	161,0	168	176,2	184	191,5	200	208
29	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	101	115,3	127	152,6	196	-	-	-	-	-	-
30	$Ca(OH)_2$	0,185	0,178	0,165	0,153	0,141	0,128	0,116	0,106	0,094	0,085	0,077
31	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	0,176	0,192	0,203	0,210	0,212	-	0,200	-	-	-	0,067
32	$CaCO_3$	-	$1 \cdot 10^{-3}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	$Ca(HCO_3)_2$	-	0,02	-	0,0035	-	-	-	-	-	-	-

Issiq suvda parchalanadi

$\text{CaHFCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	-	-	-	-	0,038	-	0,105	-	-	-	-
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	59,5	65,0	74,5	-	-	-	-	-	-	-	-
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	-	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-
$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	62,4	-	70,1	74,8	78,9	84,5	91,2	-	106,2	138,1	-
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	-	30,5	33,7	38,9	44,5	-	-	-	-	-	-
$\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	-	-	0,151	-	-	-	-	-	Issiq suvda parchalanadi		
$(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$	-	-	0,04	-	-	-	-	0,011	Issiq suvda parchalanadi		
$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	52,8	53,5	54,25	55,3	57,5	58,7	60,7	-	65,87	-	72,7
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	81,8	100,0	125,3	156,3	163,1	-	-	-	-	-	-
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	-	-	-	-	29,0	171,8	181,8	194,1	207,8	222	247,6
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	14,8	17,4	20,9	25,0	-	33,3	39,1	47,1	55,0	-	73,6
$\text{U}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	70,6	-	72,7	77,3	-	88	-	-	-	-	-
NaNO_3	73,3	80	88,0	96	104,9	114	124,7	-	148,0	-	176
$\text{NaOH} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	43,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\text{NaOH} \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$	-	51,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$	-	-	107	115	126	145	178	-	-	-	-
NaOH	-	-	-	-	-	-	-	299	313,7	-	341
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	52,5	61,0	70,0	84,7	102,6	169,7	206,7	-	248,8	254,2	266
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	5,0	9,0	19,4	40,8	-	-	-	-	-	-	-
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	19,5	30	44	-	-	-	-	-	-	-	-
Na_2SO_4	-	-	-	50,4	48,8	46,7	45,3	44,1	43,7	42,9	42,5
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	6,86	11,98	21,58	39,7	-	-	-	-	-	-	-
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	-	-	-	-	48,9	47,4	46,2	45,2	44,2	44,5	44,5
Na_2CO_3	6,89	8,20	9,57	11,09	12,7	14,45	16,4	-	19,7	-	23,6
$\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	36,3	40,8	46,5	54,5	65,5	83,0	139,0	-	-	-	-
CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,0	146,0	153,0	161,0	170,0

Ayrim tuzlarning 0,1 M eritmalaridagi gidrolizlanish darajasi va pH ning
qiymati (temperatura 18-25°C)

Gidrolizlanuvchi tuz formulasi	Gidroliz paytida hosil bo'ladigan elektrolit		Gidroliz darajasi, %	Eritmaning pH qiymati
	Formulasi	Dissosialanish Konstantasi		
CH ₃ COONa	CH ₃ COOH	$1,8 \cdot 10^{-5}$	0,007	8,8
NH ₄ Cl	NH ₄ OH	$1,8 \cdot 10^{-5}$	0,007	5,2
KCN	HCN	$7 \cdot 10^{-10}$	1,2	11,1
NH ₄ CN	HCN va NH ₄ OH	$7 \cdot 10^{-10}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	46,8	9,2
Na ₂ SO ₃	HSO ₃ ⁻	$5 \cdot 10^{-6}$	0,014	9,2
NaHSO ₃	H ₂ SO ₃	$1,3 \cdot 10^{-2}$	0,0003	3,6
Na ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻	$5,6 \cdot 10^{-11}$	4,2	11,6
NaHCO ₃	H ₂ CO ₃	$4,3 \cdot 10^{-7}$	0,05	8,3
(NH ₄) ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻ va NH ₄ OH	$5,6 \cdot 10^{-11}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	86,0	9,13
CH ₃ COONH ₄	CH ₃ COOH va NH ₄ OH	$1,8 \cdot 10^{-5}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	0,6	7,0
Na ₃ PO ₄	HPO ₄ ²⁻	$2,2 \cdot 10^{-13}$	48,4	12,8
Na ₂ HPO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	$6,2 \cdot 10^{-8}$	0,13	9,9
NaH ₂ PO ₄	H ₃ PO ₄	$7,5 \cdot 10^{-3}$	0,004	4,6
Na ₂ S	HS ⁻	$1,2 \cdot 10^{-15}$	98,0	13,0
NaHS	H ₂ S	$5,7 \cdot 10^{-8}$	0,13	11,0
(NH ₄) ₂ S	HS ⁻ va NH ₄ OH	$1,2 \cdot 10^{-15}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	100,0	9,25
NH ₄ HS	H ₂ S va NH ₄ OH	$5,7 \cdot 10^{-8}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	9,9	8,3
NaClO	HCIO	$3 \cdot 10^{-8}$	0,18	10,3

OH	F	Cl	Br	I	S ₂	HS	SO ₃ ²⁻	HSO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HSO ₄ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	HPO ₄ ²⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	SiO ₃ ²⁻
H ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	H
Li ⁺	O	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	H
K ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Na ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
NH ₄ ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	?
Ba ²⁺	O	E	E	E	E	E	H	E	H	E	E	E	E	H	E	H	E	E	H
Ca ²⁺	O	H	E	E	E	E	H	E	O	E	E	E	E	O	E	H	E	E	H
Mg ²⁺	O	H	E	E	E	E	O	E	E	E	E	E	E	E	E	H	E	E	H
Sn ²⁺	O	H	E	E	E	E	H	E	H	E	E	E	E	H	E	H	E	E	H
As ³⁺	H	O	E	E	E	E	?	E	E	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?
Cr ³⁺	H	H	E	E	E	E	?	?	E	?	E	E	H	?	?	?	?	E	?
Fe ²⁺	H	H	E	E	E	E	H	?	E	?	E	E	H	H	E	H	E	E	H
Fe ³⁺	H	H	E	E	E	?	?	?	E	?	E	?	H	?	?	?	?	-	?
Ni ²⁺	H	E	E	E	E	E	H	?	E	?	E	E	H	?	?	H	?	E	?
Co ²⁺	H	E	E	E	E	E	H	?	E	?	E	O	H	?	?	H	?	E	?
Mn ²⁺	H	E	E	E	E	E	?	?	E	?	E	?	H	H	E	H	?	E	H
Zn ²⁺	H	E	E	E	E	E	?	?	E	?	E	O	H	?	E	H	?	E	?
Ag ⁺	-	E	H	H	H	?	H	?	O	?	E	?	H	?	?	?	?	E	?
Hg ²⁺	-	-	O	H	H	?	H	?	-	?	E	?	H	?	?	?	?	E	H
Pb ²⁺	H	H	O	H	H	?	H	?	H	?	E	?	H	O	-	H	E	E	H
Sn ⁴⁺	H	E	E	E	O	H	?	?	E	?	-	?	H	H	?	?	?	?	?
Cu ²⁺	H	E	E	E	E	H	?	?	E	?	E	?	H	?	?	H	?	E	?

«E» – eriydi (100 g suvda 1 g modda), «H» – erimaydi (100 g suvda 0,1 g modda), «-» – suvi erimada parchalanadi, «O» – oz eriydi (100 g suvda 0,1 g dan 1 g gacha), «?» – birlamalning mavjudligi haqida aniq ma'lumotlar yo'q

Metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori:
Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

→ qaytaruvchilik xossasining kamayib borishi →

Metallmaslarning elektromanfiylik qatori:
Si, As, H, P, Se, I, C, S, Br, Cl, N, O, F

→ Elektromanfiylikning ortib borishi →

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.A.Karimov. O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida. Xafsizlikka taxtid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari. T. «O'zbekiston». 1997 y.
2. Z.Saidnosirova. «Anorganik kimyo». T. «O'qituvchi» 1984 y.
3. M.M.Xasanov, A.S.Sattiqulov. «Organik kimyo» T. «O'zbekiston» 1997 y.
4. N.L. Glinka «Umumiy ximiya» T. «O'qituvchi» 1986y
5. R.Ziyayev, Q.G'iyosov Anorganik kimyodan amaliy-laboratoriya mashg'ulotlar. Tosh. DAU-2003 y.
6. A.Abdusamatov, R.Ziyayev, U. Obidov, A. Uralov «Organik kimyodan amaliy mashg'ulolar», O'zbekiston nashr., Toshkent, 1996 y.
7. A.Abdusamatov va boshqalar «Fizik va kolloid kimyo» T. O'qituvchi 1992 y.
8. D.A.Knyazev, S.N.Smaragin «Neorganicheskaya ximiya» M. 1990 g.
9. N.A.Parpiev., X.R.Raximov., A.G.Muftaxov «Anorganik kimyoning nazariy asoslari» T. 2000 y.
10. G.A.Irgasheva., T.S.Sirliboev «Anorganik kimyodan laboratoriya va mustaqil ish mashg'ulotlari». T. 2001 y.
11. X.R.Rustamov «Umumiy ximiya» T. «O'qituvchi» 1996 y.
12. N.X.Maqsudov «Umumiy ximiya» T. «O'qituvchi» 1977 y.
13. Sh.N.Nazarov, Z.A.Aminov «Analitik ximiya» T. «O'qituvchi» 1989 y.
14. Q.T.Tog'ayev, F.F. Tog'ayeva, X. Mamadiyarova, Z. Aminov «Analitik va fizik kolloid ximiyadan laboratoriya amaliy mashg'ulotlar». Samarqand 1997 y.
15. I.Pirmuhammedov. Organik ximiya, Meditsina, Toshkent 1989 y.
16. B.A. Pavlov, L.P. Terentev. «Organik ximiya kursi», O'qituvchi nashr, Toshkent, 1979 y.
17. A.N. Tatarenko, I. M. Primuhammedov «Organik ximiyadan praktikum», Meditsina, Toshkent. 1984 y.
18. R.Shoyardonov va boshqalar. «Organik ximiyadan praktikum», O'qituvchi nashr., Toshkent, 1982 y.
19. Ibrohimov Yu. I. «Umumiy va anorganik ximiyadan praktikum», Toshkent, «O'qituvchi», 1985.
20. To'xtashev X., Ismoilov A. «Anorganik ximiyadan laboratoriya ishlari», Toshkent, «O'qituvchi», 1984.
21. H.R.Rahimov «Anorganik kimyo». Toshkent, «O'qituvchi», 1994 yil.
22. G.P.Xomchenko, I.K.Tsutovich «Неорганическая химия». М., В.Ш., 1987 yil.
23. N.A.Tyukavkina, Yu. I. Baukov «Bioorganik kimyo» M. «Meditsina», 1985 yil.
24. Sh. Nazarov «Fizika va kolloid kimyo». Toshkent, O'qituvchi 1994 yil.
25. A.I.Boldirev «Физическая и коллоидная химия». М., В.Ш., 1984 yil.
26. Qosimov A. va boshqalar. Bioximiya. Toshkent. «O'qituvchi», 1988.
27. A.Q.Qosimov, Q.Q.Qo'chqorov, D.X.Muborakova. Bioximiyadan amaliy mashg'ulotlar. «O'qituvchi», 1987.
28. M.M.Xasanov. Hayvonlar biokimyosi. Toshkent. Mehnat. 1992.
29. R.F.Sultonov, N.M.Xolmuhamedova. Biokimyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent. Abu Ali ibn Sino nomidagi tibbiyot nashriyoti. 1995.
30. M. Hasanov. Hayvonlar bioximiyasi hamda fizik va kolloid ximiya asoslaridan amaliy mashg'ulotlar. «Mehnat» nashriyoti, 1992 yil.

MUNDARIJA

.....	3
I. ANALITIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI	
laboratoriya ishi №1.1 laboratoriyalarida ishlash xavfsizligi qoidalari bilan tanishish.....	4
laboratoriya ishi №1.2 tanish-qaytarilish reaksiyalari.....	8
laboratoriya ishi №1.3 konsentratsiyasini ifodalash usullari.....	12
laboratoriya ishi №1.4 kimyo predmeti va analitik reaksiyalar.....	16
laboratoriya ishi №1.5 I guruh kationlarining analitik guruhlariga bo'linishi. I-analitik guruh kationlarining reaksiyalari.....	19
laboratoriya ishi №1.6 II guruh kationlarining analitik guruhiga umumiy tavsif. Ikkinchi guruh kationlarining reaksiyalari.....	23
laboratoriya ishi №1.7 III guruh kationlarining analitik guruhiga umumiy tavsif. Uchinchi guruh kationlarining reaksiyalari.....	26
laboratoriya ishi №1.8 IV guruh kationlarining analitik guruhiga umumiy tavsif. To'rtinchi guruh kationlarining reaksiyalari.....	32
laboratoriya ishi №1.9 V guruh kationlarining analitik guruhiga umumiy tavsif. Mishyak (V) birikmalarining reaksiyalari.....	37
laboratoriya ishi №1.10 VI guruh kationlarining analitik guruhiga umumiy tavsif. I-analitik guruh anionlarining reaksiyalari.....	40
laboratoriya ishi №1.11 analitik anionlariga umumiy tavsif va sifat reaksiyalari.....	46
laboratoriya ishi №1.12 analitik anionlarining umumiy tavsifi.....	50
laboratoriya ishi №1.13 tahlil usuli va vazifasi. Tarozi va tarozida tortish.....	54

II. FIZIKAVIY VA KOLLOID KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №2.1	
Sirt taranglikni aniqlash usullari.....	69
Laboratoriya ishi №2.2	
Tuzlarning erish issiqligini aniqlash.....	72
Laboratoriya ishi №2.3	
Vodorod ionlarining konsentrasiyasini aniqlash.....	74
Laboratoriya ishi №2.4	
Bufer sistemalar.....	79
Laboratoriya ishi №2.5	
Kimyoviy reaksiyaning tezligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish	82
Laboratoriya ishi №2.6	
Adsorbsiya.....	85
Laboratoriya ishi №2.7	
Kolloid eritmalarining olinishi. Mitsellaning tuzilishi.....	88
Laboratoriya ishi №2.8	
Kolloid sistemalarining elektr xususiyatlari.....	90
Laboratoriya ishi №2.9	
Kolloid eritmalarining xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalanihi.....	91
Laboratoriya №2.10	
Gellar va iviqlarda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar.....	94

III. ORGANIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №3.1	
Bir asosli karbon kislotalar.....	96
Laboratoriya ishi №3.2	
Murakkab efirlar. Yog'lar.....	97
Laboratoriya ishi №3.3	
Oksikislotalarning xossalari.....	98
Laboratoriya ishi №3.4	
Monosaxaridlarning xossalari.....	100
Laboratoriya ishi №3.5	
Di- va polisaxaridlar xossalari.....	102
Laboratoriya №3.6	
Azot saqlovchi organik birikmalar. Aminlar.....	105

№3.7	106
№3.8	107
№3.9	109
№3.10	110
№3.11	111
№3.12	112
№3.13	114

OLOGIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

№4.1	117
№4.2	121
№4.3	123
№4.4	125
№4.5	126
№4.6	128
№4.7	130
№4.8	132
№4.9	135
№4.10	137

Laboratoriya ishi № 4.11	
Lipidlar va ularning almashinuvi. Yog'larning sovunlanish sonini aniqlash.....	140
Laboratoriya ishi № 4.12	
Aminokislotalar, oqsillar va ularning almashinuvi. Aminokislotalar , peptidlar va oqsillarga xos sifatli reaksiyalari.....	148
Laboratoriya ishi №4.13	
Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalari.....	159
Laboratoriya ishi №4.14	
Qon zardobi tarkibidagi umumiy oqsil miqdorini biuret reaksiyasi asosida aniqlash..	161
Laboratoriya ishi №4.15	
Nukleoproteidlar va ularning almashinuvi.....	163
Laboratoriya ishi №4.16	
Qon biokimyosi.....	167
Laboratoriya ishi №4.17	
Qon zardobi tarkibidagi kalsiy miqdorini aniqlash.....	170
Laboratoriya ishi №4.18	
Buyrak va siydik biokimyosi.....	171
1-ilova.....	178
2-ilova.....	187
Foydalanilgan adabiyotlar.....	203

D.I.Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy sistemasi

ELEMENTLAR GURUHLARI

Dava-	Qator-	ELEMENTLAR GURUHLARI																Dava-	Qator-
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII										
1	1	H ¹ VODOROD 1.008																He ⁴ GELIY 4.003	2
2	2	Li ³ LITIY 6.941	Be ⁴ BERILLIY 9.012	B ⁵ BOR 10.811	C ⁶ UGLEROD 12.011	N ⁷ AZOT 14.007	O ⁸ KISLODOD 15.999	F ⁹ FTOR 18.998										Ne ¹⁰ NEON 20.179	10
3	3	Na ¹¹ NATRIY 22.990	Mg ¹² MAGNIY 24.305	Al ¹³ ALUMINIY 26.981	Si ¹⁴ KREMIY 28.086	P ¹⁵ FOSFOR 30.974	S ¹⁶ OLTINGUGURT 32.064	Cl ¹⁷ XLOD 35.453										Ar ¹⁸ ARGIN 39.948	18
4	4	K ¹⁹ KALIY 39.098	Ca ²⁰ KALSIY 40.08	Sc ²¹ SEANDIY 44.956	Ti ²² TITAN 47.88	V ²³ VANADIY 50.942	Cr ²⁴ XROM 51.996	Mn ²⁵ MARGANES 54.938	Fe ²⁶ TEMIR 55.847	Co ²⁷ KOBALI 58.933	Ni ²⁸ NIKEL 58.71							Kr ³⁶ KRIFTON 83.80	36
4	5	Cu ²⁹ MIS 63.546	Zn ³⁰ RUX 65.38	Ga ³¹ GALLIY 69.723	Ge ³² GERMANIY 72.64	As ³³ MISHYAR 74.922	Se ³⁴ SELEN 78.96	Br ³⁵ BROM 79.904											
6	6	Rb ³⁷ RUBIDIY 85.468	Sr ³⁸ STRONSIY 87.62	Y ³⁹ ITTRIY 88.906	Zr ⁴⁰ SIRKONIY 91.22	Nb ⁴¹ NIOBIY 92.906	Mo ⁴² MOLIBDEN 95.94	Tc ⁴³ TEKNETSIY 98.906	Ru ⁴⁴ RUTENIY 101.07	Rh ⁴⁵ RUDIY 102.905	Pd ⁴⁶ PALLADIY 106.42								
5	7	Ag ⁴⁷ KUMUSH 107.868	Cd ⁴⁸ KADMIY 112.411	In ⁴⁹ INDIY 114.818	Sn ⁵⁰ QALAY 118.710	Sb ⁵¹ SURMA 121.757	Te ⁵² TELLUR 127.60	I ⁵³ YOD 126.905										Xe ⁵⁴ KSENON 131.17	54
8	8	Cs ⁵⁵ SEZIV 132.905	Ba ⁵⁶ BARIY 137.33	La ⁵⁷ LANTAN 138.905	Hf ⁵⁸ GAFNIY 178.49	Ta ⁵⁹ TANTAL 180.947	W ⁶⁰ VOLFRAM 183.84	Re ⁶¹ RENIY 186.207	Os ⁶² OSMIY 190.23	Ir ⁶³ IRINIY 192.22	Pt ⁶⁴ PLATINA 195.08								
6	9	Au ⁷⁹ OLTIN 196.967	Hg ⁸⁰ SIMOR 200.59	Tl ⁸¹ ³ TALLIY 204.37	Pb ⁸² QO'RG'OSHIN 207.2	Bi ⁸³ VINMIY 208.98	Po ⁸⁴ POLONIY [209]	At ⁸⁵ ARTAY [210]										Rn ⁸⁶ RAIDON [222]	86
10	10	Fr ⁸⁷ FRANSIY [223]	Ra ⁸⁸ RADIY [226]	Ac ⁸⁹ AKTINIY [227]	Rf ¹⁰⁴ REZVFORRIY [261]	Db ¹⁰⁵ DUBNIY [262]	Sg ¹⁰⁶ SEBORGIIY [266]	Bh ¹⁰⁷ BOHRIY [264]	Hs ¹⁰⁸ HANNIY [277]	Mt ¹⁰⁹ MEYTERIY [268]	Ds ¹¹⁰ DARMSTADTIY [285]								
7	11	Rg ¹¹¹ RENTGENIY [261]	Uub ¹¹² UNUBIY [262]	Uut ¹¹³ UNUTIY [261]	Uuq ¹¹⁴ UNUKVIY [261]	Uup ¹¹⁵ UNUPIY [261]	Uuh ¹¹⁶ UNUNGHIY [261]	Uus ¹¹⁷ UNUSIY [261]	Uut ¹¹⁸ UNUTIY [261]									Uuo ¹¹⁹ UNINOKTIY [261]	119

* L A N T A N O Ğ İ D L A R 58-71

Ce ⁶⁰	Pr ⁵⁹	Nd ⁶⁰	Pm ⁶¹	Sm ⁶²	Eu ⁶³	Gd ⁶⁴	Tb ⁶⁵	Dy ⁶⁶	Ho ⁶⁷	Er ⁶⁸	Tm ⁶⁹	Yb ⁷⁰	Lu ⁷¹	Y ⁷⁰
SERIV	PRAZIODIM	NEODIM	ERMIETIY	SAMARIY	YEVROPIY	GAOLINIY	TERBIY	DISPROZIY	GOLMIY	ERBIY	TULIY	ITTERBIY	LVITLIY	Y
140,12	140,908	144,242		150,36	151,964	157,25	158,925	162,50	164,930	167,26	168,934	173,054	174,967	

** AKTINOİDLAR 90-103

[illegible]