

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI

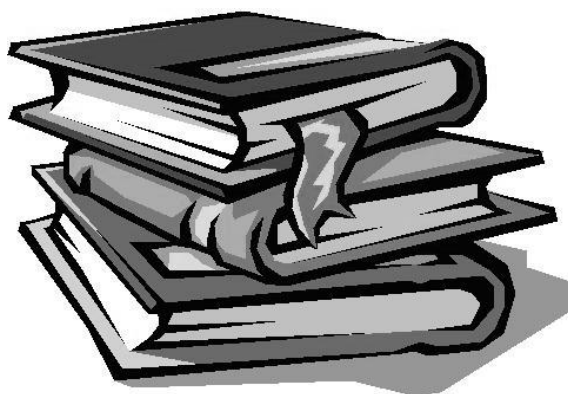
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

A. SHeraliev S. Irgasheva

BIOKIMYO

fani bo`yicha
amaliy mashg`ulotlar uchun

O`QUV-USLUBIY QO`LLANMA



Namangan – 2008

Ushbu biokimyo fanidan o`quv uslubiy qo`llanma kafedra qaroriga asosan NamDU o`quv uslubiy hay`ati tomonidan (2008 yil _____) qo`llanishga tavsiya etilgan.

Tuzuvchilar: b.f.n. A.Sheraliyev.
o`qituvchi S.Irgasheva.

Taqrizchilar: A.N.Aripov. NamDU, Fiziologiya kafedrası mudiri
b.f.n., dotsent.

b.f.n. dots. E.Ikromov. NamDU Umumiy biologiya kafedrası mudiri

“Biokimyo” fanidan laboratoriya mashg`ulotlari uchun uslubiy qo`llanma Namangan davlat universiteti Fiziologiya kafedrası ilmiy kengashining «____» _____ 200__ yildagi №____-sonli yig`ilishida muhokama etildi va ma`qullandi.

Namangan Davlat universiteti Kimyo-biologiya fakulteti ilmiy kengashining «____» _____ 200__ yildagi №____-sonli yig`ilishida muhokama qilindi va ma`qullandi.

Namangan Davlat universiteti o`quv-uslubiy kengashining «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ yildagi №\_\_\_\_-sonli yig`ilishida ko`rib chiqildi va nashrga tavsiya etildi.

SO`ZBOSHI.

Mazkur o`quv qo`llanma 5420100-biologiya ta`lim yo`nalishi bo`yicha bakalavr tayyorlash ta`lim dasturi asosida tuzilgan. Unda amaliy mashg`ulotlarini bajarish bo`yicha 54 soat ajratilgan. SHuning uchun ham ushbu qo`llanma 54 soatlik amaliy ishlarni bajarishga mo`ljallangan bo`lib, unda 27 ta amaliy ishlarning tavsifi berilgan. Bu ishlar oqsillar, aminokislotalar, uglevodlar, fermentlar, lipidlar, nuklein kislotalar, vitaminlar, gormonlarni sifat va miqdor jihatdan aniqlash, ajratib olish, tozalash va ularning fizik-kimyoviy xossalarini o`rganishga, shuningdek moddalar almashinuvining turli jihatlarini hamda mineral tuzlar almashinuvini o`rganishga qaratilgan.

Amaliy ishlarda tekshiriladigan material sifatida asosan mahalliy materiallar tavsiya etilgan. Ushbu qo`llanmani tayyorlashda mualliflar hozirgi kunda qo`lanib kelinayotgan biokimyodan amaliy mashg`ulotlar uchun o`quv qo`llanmalari va boshqa ilmiy metodik to`plamlarga asoslandilar.

Mualliflar qo`llanmada yaxshi yoritilmagan masalalar va ayrim kamchiliklar yuzasidan fikr-mulohazalar va maslahatlar uchun hamkasblariga oldindan o`z minnatdorchiliklarini bildiradilar, keyingi ishlarda bu maslahatlarni inobatga oladilar.

1.OQSILLARGA XOS RANGLI REAKSIYALAR

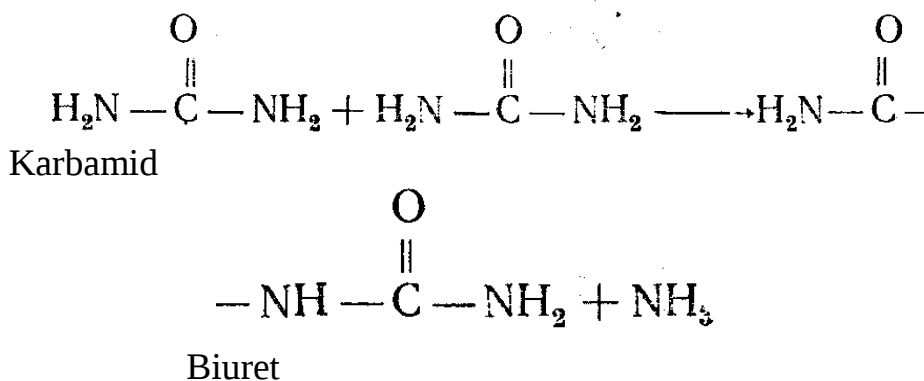
Oqsil va aminokislotalarning sifat va miqdorini aniqlashda ularda sodir bo'ladigan rangli reaksiyalardan keng foydalaniladi. Bu reaksiyalar ikki gruppaga bo'linib o'rganiladi. - 1. Oqsil tarkibidagi har xil ximiyaviy bog'lar borligidan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar. 2. Aminokislotalarning funksional gruppalari bilan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar.

a) BIURET REAKSIYASI

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Oqsil eritmasi. 2. karbamidning quruk holdagisi. 3. 10% li natriy gidroksid eritmasi. 4. 1 % li mis sulfat eritmasi. 5. Probirkalar. 6. Pipetkalar. 7. Shtativ. 8. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Oqsil eritmasi ishqoriy muhitda mis sulfat ionlari bilan pushti-binafsha yoki ko'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 qizdirgan paytda hosil bo'ladigan biuret ham beradi. Reaksiya quyidagi 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 — CH — 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.

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.

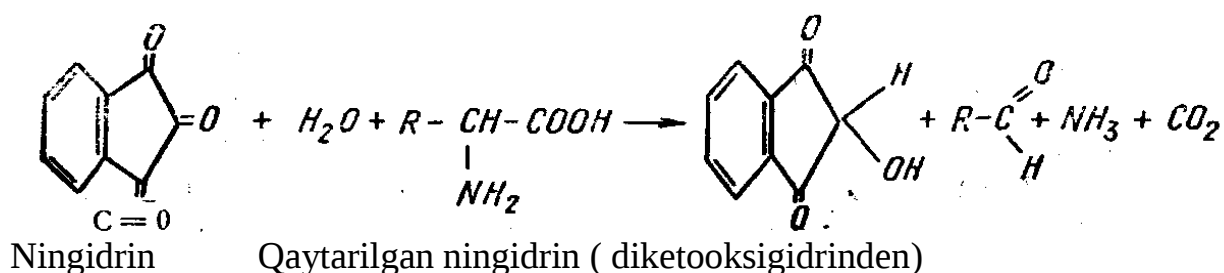
Bu ishni o'simlik oqsili bilan ham olib borish mumkin. Buning uchun probirkaga o'simlik oqsilidan solib, uning ustiga 1 ml natriy gidroksid eritmasi tomizib chayqatiladi. So'ngra 1—2 tomchi mis sulfat qo'shib, eritma asta-sekin aralashtiriladi. Probirkada binafsha rang hosil bo'ladi.

Olingan natijalar asosida zaruriy xulosa chiqariladi.

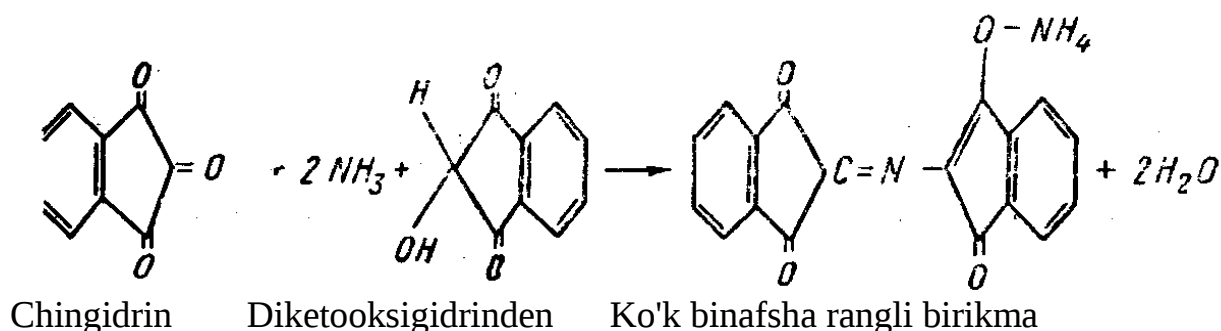
b) NINGIDRIN REAKSIYASI

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Oqsil eritmasi. 2. 0,1% li glisin eritmasi. 3. 0,2% li ningidrin eritmasi; 4. Probirkalar; 5. Pipetkalar. 6. Shtativ. 7. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Oqsillar, α - aminokislotalar va polipeptidlar 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:



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.

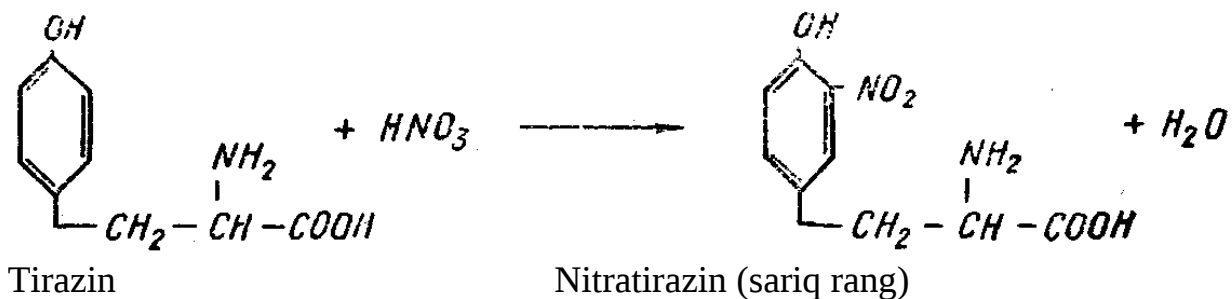
Shunday reaksiyani oqsil eritmasi bilan ham o'tkaziladi. Buning uchun probirkaga 1—2 ml oqsil eritmasidan olib, uning ustiga 5—6 tomchi ningidrin reaktividan qo'shib qizdiriladi, natijada binafsha rang hosil bo'ladi. Zangori-binafsha rangning hosil bo'lishi α - aminokislotalarning borligini ko'rsatadi. Olingan natija daftarga yozib boriladi.

v) KSANTOPROTEIN REAKSIYASI

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Oqsil eritmasi; 2. 0,1% li fenol eritmasi; 3. Qonsentrlangan nitrat kislota; 4. 20% li natriy gidroksid yoki ammiak eritmasi; 5. 1% li jelatina; 6. Pipetkalar; 7. Shtativ; 8. Elektr plitka yoki gaz gorelka; 9. Pro-birkalar.

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 ksan-toprotein nomi berilgan. Kuchli nitrat kislota teriga, tirnoqqa, junga va boshqa xildagi oqsil tutuvchi moddalarga tushgan paytida ham sariq rang hosil bo'ladi.

Oqsil eritmasi (tarkibida tirozin, fenilalanin yoki triptofan aminokislotalari bo'lsa) konsentrlangan nitrat kislota bilan qizdirilganda sariq rang hosil bo'ladi:



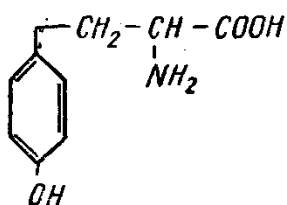
Ishniig bajarilishi. Z ta yuvilgan toza probirka olib, ularning biriga fenol eratmasidan, ikkinchisiga oqsil eritmasidan, uchinchisiga asa jelatindan 1 ml dan solinadi. Keyinchalik har bir probirkaga 1 ml dan konsentrlangan nitrat kislota qo'shib, asta-sekin qizdiriladi. Natijada oqsil va fenolli probirkalarda rang hosil bo'ladi. Probirkalardagi aralashmalar ustiga ammiak yoki natriy gidroksid qo'shsak, birinchi va ikkinchi probirkalardagi sariq rang, zarg'aldoq ko'rinishga o'tadi. Uchinchi probirkada asa bu holat kuzatilmaydi. Bu asa jelatina tarkibida yuqorida bayon etilgan amanokislotalarning yo'qligini ko'rsatadi.

g) MILLON REAKSIYASI

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Oqsil eritmasi; 2. 0,1% li fenol eritmasi; 3. 1% li jelatina; 4. Millon reaktivi; 5. Probirkalar; 6. Pipetkalar; 7. Shtativ; 8. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Fenol va uning hosilalarini, Millon reaktivi bilan qo'shib qizdirilganda, to'q qizil rangli simob birikmalari hosil bo'ladi. Bu reaksiya, o'z molekulasida fenol turkumi bo'lgan tirozinning Millon reaktivi bilan hosil qilgan nitrohosilaning simobli tuziga xosdir.

Shuning uchun ham tarkibida tirozin tutgan ko'pgina oqsillarni Millon reaktivi bilan qo'shib qizdirilganda to'q qizil rangli cho'kma hosil bo'ladi. Agar oqsil tarkibida tirozin bo'lmasa, Millon reaksiyasi kuzatilmaydi.



Tirozin

Ishning bajarilishi. Uchta probirka olib, ularning biriga 1 ml fenol eritmasidan, ikkinchisiga 1 ml oqsil eritmasidan va uchinchisiga esa 1 ml jelatina eritmasidan olib, ularning ustiga 4 - 5 tomchi Millon reaktividan qo'shiladi. Reaktivni solish bilan ikkinchi probirkada oqsil cho'kmaga tushadi. Probirkalar asta-sekin olovda qizdiriladi. Natijada birinchi-ikkinchi probirkalarda qizil rang hosil bo'ladi. Uchinchi probirkada rang hosil bo'lmaydi.

Uchinchi probirkada rangning hosil bo'lmasligi, jelatina tarkibida aminokislotaning yo'qligidan dalolat beradi. Olingan natijalar daftarga yozib olinadi va ulardan tegishli xulosalar chiqariladi.

2. OQSILNI MIQDOR JIHATDAN ANIQLASH LOURI USULI BO'YICHA

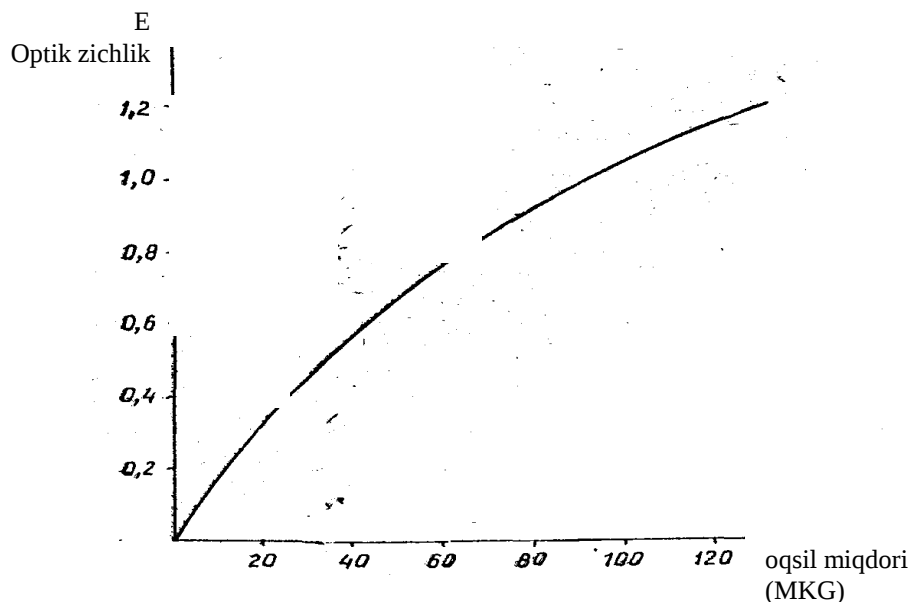
Kerakli asbob va reaktivlar: fotoelektrokolorimetr, 50 va 10 ml li o'lchov silindrlari, 2 va 10 ml li darajalangan pipetkalar, A — reaktiv, V — reaktiv, Foling reaktiv, kristall holidagi albumin.

Oqsilni miqdor jihatdan aniqlash usullari ichida eng keng tarqalgani va yuqori sezgirlikka ega bo'lgani Louri usulidir. Louri usuli bir vaqtning o'zida ikki xil, ya'ni biuret reaksiyasi hamda tirozin va sisteinlarga xos Foling reaktiv bilan beradigan rangli reaksiyaga asoslangan. Fosfovolfamat va fosfomolibden kislotalari aralashmasi (Foling reaktiv) qaytarilganda yuqoridagi aminokislotalarning radikallari bilan birikib, ko'k rangli kompleks hosil qiladi. Bu qaytarish reaksiyasida mis sulfatning ishqordagi eritmasi oqsil bilan hosil qilgan misli kompleksi ishtirok etsa kerak. Louri usuli suyultirilgan eritmalar, ion almashinuv xromatografiyasi va molekulyar elaklarda oqsillarni fraksiyalashda oqsil miqdorini aniqlash imkonini beradi.

Tajriba. Kalibrlash egri chizig'ini chizish.

Ishning bajarilishi. Ishni boshlashdan oldin 49 ml A eritmaga 1 ml V eritma aralashtiriladi. 1 ml eritmada 20 dan 400 mkg gacha oqsil (kristall holatdagi tuxum yoki qon zardobi albumini, kazein yoki boshqa) bo'lgan standart eritmalar seriyasi tayyorlanadi. Agar kristall holatdagi oqsil bo'lmasa, qon zardobi yoki hasharotlar gemolimfasidan (avval oqsil miqdori refraktometrik usulda aniqlab olinadi) foydalanish mumkin. 5 ta seriyadagi standart eritmalar tayyorlangach, har biridan 1 ml dan olib, A va V eritmalar aralashmasidan 4 ml dan quyiladi. Suyuqliklar yaxshilab aralashtirilgach, 10 minutga xona temperaturasida qoldiriladi. So'ngra aralashmaga tezlikda pipetka yordamida 0,4 ml Foling reaktividan qo'shib, bir soatga (30—90 minutgacha) rang rivojlanishi uchun qoldiriladi. Shundan keyin fotoelektrokolorimetr yoki spektr fotometrda 750 nm da optik zichlik aniqlaniladi. 5

seriya standart oqsil eritmaları bilan Louri reaksiyasi bajarilgandan so'ng grafik tuziladi. Ordinata o'qiga optik zichlik, absissa o'qiga oqsil miqdori qo'yilib, FEK ko'rsatkichi bo'yicha nuqtalar belgilanadi va ularni tutashtirib egri chiziqqa aylantiriladi. Etalon sifatida 4 marta qayta kristallangan tuxum albumini olingan (A. E. Gurvich bo'yicha) (3- rasm).



3-rasm. Louri usulida oqsil miqdorini aniqlash usuli kalibrlovchi egri chiziq.

3.ODDIY OQSILLARNI GIDROLIZ QILISH

Kerakli asbob va reaktivlar: 100 ml li yumaloq tubli kolba, menzurka, shisha nay o'rnatilgan probirka yoki qaytar sovutgich, shtativ (qisqichlari bilan), gaz gorelka yoki spirt lampa, pipetkalar, 1% li tuxum oqsili eritmasi, konsentrlangan xlorid kislota, ishqorning 10% li eritmasi, mis (II)-sulfatning 1%li eritmasi.

Murakkab polimer moddalarning suv biriktirib olish yo'li bilan parchalanishi gidroliz deb ataladi. Qo'llaniladigan katalizatorga qarab gidroliz kislotali, ishqoriy va fermentativ bo'lishi mumkin. Oddiy oqsillar gidrolizlanganda faqat aminokislotalar hosil bo'ladi.

Laboratoriya sharoitida ko'pincha oqsillarni kislotali gidroliz qilish usuli keng qo'llaniladi. Lekin bu vaqtda triptofan to'la, serin, treonin, sistein, tirozin va fenilalanin qisman parchalanadi. Shunga qaramasdan, parchalangan aminokislotalarning prosent miqdori kam bo'lganligi uchun asosan kislotali gidroliz usulidan foydalaniladi. Ishqoriy gidroliz vaqtida ko'pchilik aminokislotalar parchalanadi-yu, faqat triptofan deyarli o'zgarishsiz qoladi. Shuning uchun, ishqoriy gidroliz oqsil molekulasidagi triptofan miqdorini aniqlash uchun qo'llaniladi.

Kislotali gidroliz vaqtida oqsillar avvalo yuqori molekulyar peptidlarga, so'ngra kichik molekulali peptidlarga va, nihoyat, erkin aminokislotalargacha parchalanadi.

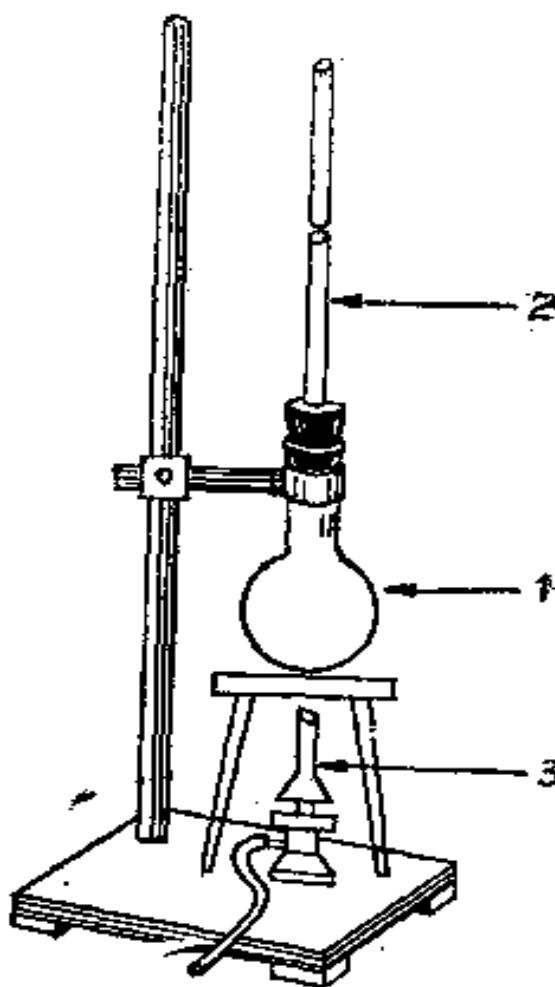
Oqsilni to'la gidroliz qilish uchun havo sovutgichi bilan jihozlangan kolbachada yoki og'zi zich berkitilgan ampulalarda xlorid, sulfat kislota ishtirokida olib boriladi.

1-tajriba. Oddiy oqsilni kislota ta'sirida gidrolizlash.

Ishning bajarilishi. Gidroliz uchun 2 ta yumaloq tubli kolbaga 20 ml dan 1% li tuxum oqsili va 5 ml dan konsentrlangan, zichligi $1,18 \text{ gG'sm}^3$ ga teng bo'lgan xlorid kislota quyiladi. Kolba og'zi uzun shisha nay o'tkazilgan probka bilan berkitiladi va uni asbestli, sim to'rli shtativga o'rnatiladi, mo'rili shkaf ichida 45—90 minut (o'qituvchining ko'rsatmasiga binoan) davomida qaynatiladi (6- rasm).

2-tajriba. Gidrolizatdagi oqsil parchalanishining oraliq mahsulotlarini aniqlash.

Gidroliz prosessi davomida bir necha marta biuret reaksiyasi qilib ko'riladi. Buning uchun har safar oz miqdorda (5—10 tomchi) gidrolizat olinib, neytrallanadi va biuret reaksiyasi o'tkaziladi. Biuret reaksiyasi vaqtida oqsil parchalanishining oraliq mahsulotlari peptonlar pushti yoki qizil, oqsillar esa ko'kish-binafsha rang beradi. Gidroliz tugagandan keyin gidrolizat keyingi ish uchun olib qo'yiladi.



6-rasm. Oqsilni gidrolizlash uchun qurilma:
1—yumaloq tubli kolba; 2—havo sovitgichi; gorelka.

4. OQSILLARNI GIDROLIZ QILISH

OQSIL GIDROLIZATI — AMINOKISLOTALAR ARALASHMASINI XROMATOGRAFIYA USULI BILAN AJRATISH

Gidrolizat tarkibidagi aminokislotalar aralashmasini ajratish va ayrim aminokislotalarning sifat va miqdorini aniqlashda qog'ozda o'tkaziladigan: taqsimlovchi xromatografiya usuli keng qo'llaniladi. Bu usul M. S. Svetning 1903 yilda taklif qilgan xromatografiya analizining o'zgartirilgan ko'rinishidir.

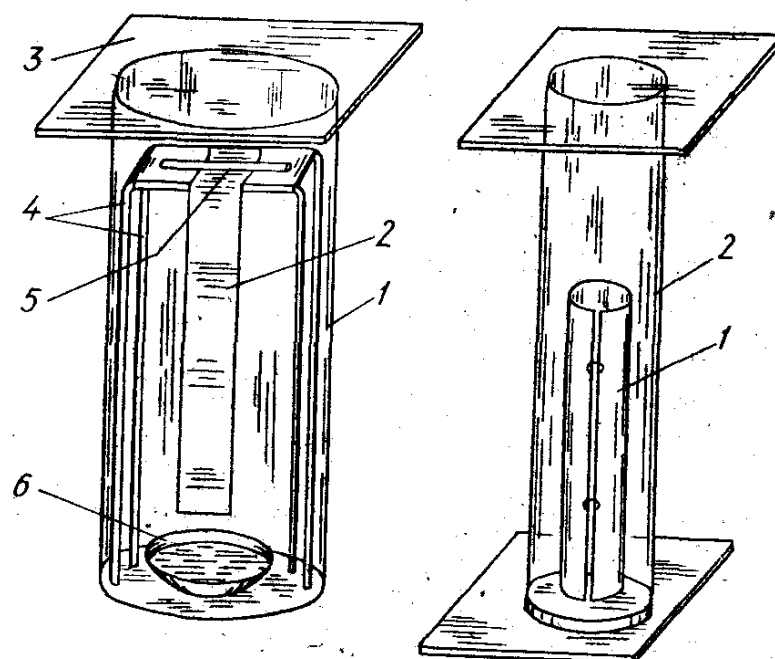
Aminokislotalarni ajratish ularni ikkita aralashmaydigan eritmada (biri suv, ikkinchisi suv bilan to'yintirilgan organik eritma) erish xususiyatini aniqlash orqali amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda xromatografiya usulining quyidagi xillari mavjud: adsorbsion usul aminokislotalarning turli adsorbentlarda adsorbsiyalanishiga bog'liq; ion almashtiruvchi xromatografiya usuli aminokislotalarning zaryadiga qarab kationit yoki anionitlardan foydalaniladi. Afin xromatografiya — xususiy bog'lanish holatiga ega bo'lgan fermentlar, immunoglobulinlar, reseptor va gormonlardan foydalanib tegishli birikmalar ajratiladi.

AMINOKISLOTALAR ARALASHMASINI QOG'OZ XROMATOGRAFIYA USULI BILAN AJRATISH.

Ushbu usul maxsus tayyorlangan xromatografiya — filtr qog'ozida o'tkaziladi. Namlangan kameraga joylashtirilgan xromatografiya qog'ozi 20 — 22 % suvni ushlab qolish xususiyatiga ega. Demak, suv harakatlanmaydigan faza, chunki u qog'ozga shimilgan, harakatlanuvchi faza sifatida organik erituvchilardan foydalaniladi. Ularga suv bilan to'yintirilgan izopropil, izobutil, butil spirtlari, fenol va boshqalar kiradi. Xromatografiya qog'oziga bir tomchi aminokislota aralashmasidan tomiziladi, qog'ozning ikkinchi uchi tegishli organik erituvchiga tushiriladi. Erituvchi qog'oz bo'lakchasi bo'ylab shimila boshlaydi va erigan aminokislota o'zi bilan birga yo'naltiradi. Aminokislotalarning qog'oz bo'lakchasidagi harakatlanish tezligi uning eruvchanligiga bog'liq. Aminokislota suvda qancha yaxshi erisa, organik erituvchida shuncha yomon eriydi va organik erituvchiga nisbatan harakatlanish tezligi sust bo'ladi. Shu yo'l bilan aminokislotalar turli masofada taqsimlanadi.

Aminokislotalarni xromatografiya qog'ozida harakatlanishiga qarab; yuqoriga, pastga va doira bo'ylab harakatlanuvchi xromatografiya turlari tafovut qilinadi.

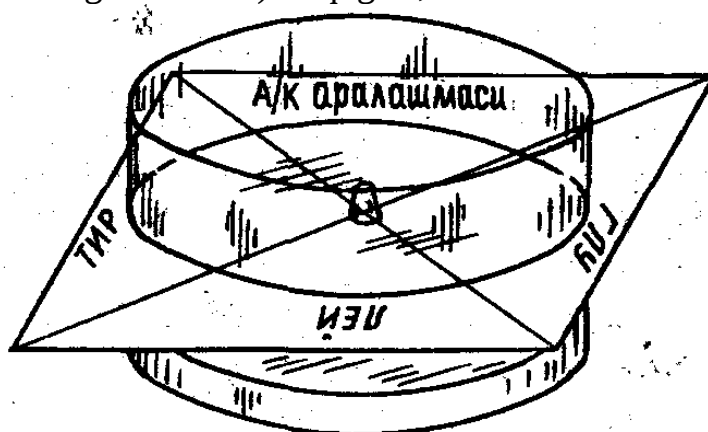
Aminokislotalarning xromatografiya qog'ozida taqsimlanish masofalari α -aminokislotalar uchun o'tkaziladigan ningidrin reaksiyasi yordamida aniqlanadi. Aralashmadagi muayyan aminokislota aniqlash uchun xromatografiya qog'oziga guvoh aminokislotalar tomiziladi va shu aminokislotalarning masofasiga ko'ra tegishli aminokislota aniqlanadi. Shuningdek, tegishli aminokislota taqsimlanish koeffitsiyentiga ko'ra aniqlanishi mumkin.



6-rasm.

Pastga (a) va yuqoriga (b) yo'naltirilgan xromatografiya kameralari.

a) 1-kamera; 2-qog'oz; 3-kameraning qopqog'i; 4-kemacha uchun moslama; 5-kemacha; 6-eritma solingan idish. b) 1 -qog'oz; 2-kamera.



7-rasm. Aylana xromatogramma uchun kamera.

RfqaG`b.

Bunda a—aminokislotalarning tomizilgan joydan o'tgan masofasi, b - eritmaning o'tgan masofasi. Masofalar mm da o'lchanadi.

Koeffitsiyent R_f har qanday aminokislota uchun tajriba o'tkazilayotgan sharoitda xususiy kattalikdir.

Tekshiriluvchi material: gidrolizlangan aminokislota aralashmasi.

Reaktivlar: tirozinning 0,4% li eritmasi, glutamin kislota 0,6% li eritmasi, leysinning 0,5 % li eritmasi, ningidrinning asetonidagi 0,2 % li eritmasi va yuqoridagi aminokislotalar aralashmasi, erituvchi sistemalari 15:15:10 nisbatda olingan butil spirti, sirka kislota va suv aralashmasi.

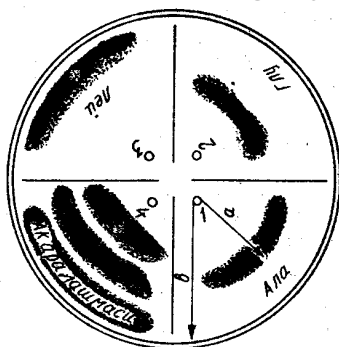
Kerakli anjomlar: xromatografiya filtr qog'ozi, Petri kosachasi, xromatogrammalarni ilish uchun moslama, purkagich, 105°C li quritgich shkaf,

qaychi, skalpellar, shisha tomizgichlar, qalin nina.

Bajariladigan ish tartibi. Xromatografiya usuli bilan aminokislotalarni ajratish uchun ishlatiladigan kameralar 6-rasmda keltirilgan (yuqoriga, pastga va aylana harakatlanadigan aminokislotalar xromatografiyasi).

1. Xromatografiya filtr qog'ozidan 11x11 sm li to'rtburchaklar yasaladi. To'rtburchak oddiy qora qalam bilan to'rt qismga bo'linadi. Chiziqlar kesishgan nuqtadan radiusi 10 mm bo'lgan aylana chiziladi. To'rtburchakning tomonlari tartib raqamlari bilan belgilanadi. Shundan so'ng xromatografiya qog'ozini Petri kosachasiga (7-rasmdagi kabi) o'rnatiladi. Uning chetlari Petri kosachasining ustida bo'lishi kerak.

2. Har qaysi bo'linmaga ingichka tomizgich yordamida sinami aminokislota va ularning aralashmasi ehtiyotlik bilan tomiziladi (8-rasm). Erituvchilarning shimilishi uchun xromatografiya qog'ozining o'rtasidagi teshikchaga filtr ustunchasi o'rnatiladi. Xromatografiya kamerasiga shu teshikcha orqali qalin nina bilan 10—15 ml erituvchi solinadi. Idishning tubi erituvchi bilan to'ldirilgan bo'lishi kerak. Kamera qopqoq bilan berkitiladi. Filtr ustuncha orqali erituvchi sekin-asta xromatografiya qog'ozining yuqorisiga qarab yo'naladi. Erituvchi xromatogramma chegarasiga yaqinlashganda jarayon tugatiladi, erituvchi yetgan chegara qalam bilan belgilanadi. Shundan keyin xromatogramma maxsus moslamaga joylashtirilib, 100—120°C li quritgich shkafda quritiladi, shunda ajralgan aminokislotalar qog'ozga o'rtnashadi. Quritish jarayoni 5—10 daqiqa, ya'ni erituvchining hidi atrofga tarqalguncha davom ettiriladi. Quritilgan xromatogramma aminokislotalarni aniqlash uchun ningidrin eritmasi purkaladi va yana quritiladi. Natijada aminokislotalar o'rtnashgan joyda dog' hosil bo'ladi (8-rasm).



8-rasm.

Aminokislotalarning aylana (doira) xromatogrammasi.

3. Har qaysi aminokislota ning «Rf» si topiladi va sinami aminokislota bilan aralashmadagi aminokislota solishtiriladi.

Olingan natijalarni rasmiylashtirish. Xromatografiya usulining asoslanishini, turini hamda olingan natijalarni daftarga yozib, tegishli xulosa chikaring. Aminokislotalarni aniqlashning ahamiyatini eslab qoling.

Quyidagi savollarga javob bering.

1. Hayvon va odam oqsillariga qaysi aminokislotalar misol bo'ladi?
2. Oqsil molekulasidagi aminokislotalar qanday bog' bilan bog'langan?
3. α -aminokislotalar qanday reaksiya bilan ochiladi? Ushbu reaksiyaning asosi va kimyoviy tenglamasi qanday?
4. Oqsillarga o'tkaziladigan rangli reaksiyalar nimaga asoslangan?

5. Aromatik aminokislotalar qanday reaksiya bilan ochiladi? Uning asosi va kimyoviy tenglamasi qanday?
 6. Kuchsiz va mustahkam bog'langan oltingugurt tutuvchi aminokislotalar qanday reaksiya bilan ochiladi, uning ahamiyati va kimyoviy tenglamasi qanday?
 7. Oqsil gidrolizi nima? Oqsil gidrolizi uchun qanday sharoitlar kerak? Oqsil gidrolizining sxemasini tuzing?
 8. Oqsil gilrolizatidagi aminokislotalar arlashmasi qaysi usul bilan ajratiladi? Usulning ahamiyati qanday? Usulning turlarini ayting?
- Xromatografiya filtr qog'ozida o'tkaziladigan usulning ahamiyati nimadan iborat?

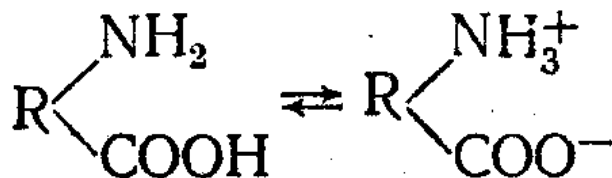
5.OQSILLARNING FIZIK-XIMIYAVIY XOSSALARI

Oqsillar yuqori molekulyar biologik polimerlar bo'lganligi sababli ular suvda eriganda kolloid eritmalar hosil qiladi. Oqsil molekulasi o'zining aminokislota tarkibiga qarab eritmada musbat yoki manfiy zaryadga ega bo'ladi. Oqsil zarrachasining zaryadi uni eritmada stabillovchi asosiy faktor hisoblanadi.

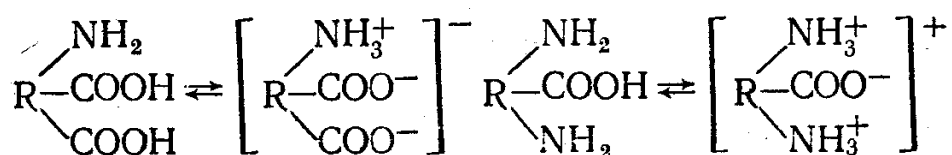
Oqsillarning muhim xususiyatlaridan biri ularning eruvchanligi va cho'kishi hisoblanadi. Turli oqsillarning molekulyar xususiyatlari, bajaradigan vazifasi, tabiatda tarqalgan ob'yecktiga bog'liq ravishda turli darajadagi eruvchanlikka ega. Ular turli fizik va ximiyaviy omillar ta'sirida eritmada cho'kadi. Cho'ktiruvchining turi va oqsil erigan muhitga qarab oqsil o'z xoliga qaytmas bo'lib cho'kishi, denaturasiyaga uchrashi yoki qayta cho'kishi mumkin.

Oqsil eritmada qizdirilganda, organik erituvchilar, konsentrlangan ishqor yoki kislotalar, og'ir metall ionlari ta'sirida denaturasiyaga uchraydi. Denaturasiya vaqtida ba'zi molekula ichidagi bog'lar (vodorod, disulfid va boshqalar) qayta gruppalanishi hisobiga oqsil molekulasi uchlamchi tuzilishida muhim o'zgarish ketadi. Natijada ba'zi fizik, ximiyaviy va biologik xususiyatlari yo'qoladi. Oqsillarning oddiy erituvchilarda (suv, tuz eritmaları va boshqalar) eruvchanligi yo'qoladi, denaturasiya natijasida gidrofil xossalarini yo'qotib gidrofob xossalariga ega bo'ladi. Denaturasiyaning bunday turi qaytmas denaturasiya deb atalib, bunday oqsil o'zining nativ xossalariga har qandan sharoitda ham kaytmasligi mumkin.

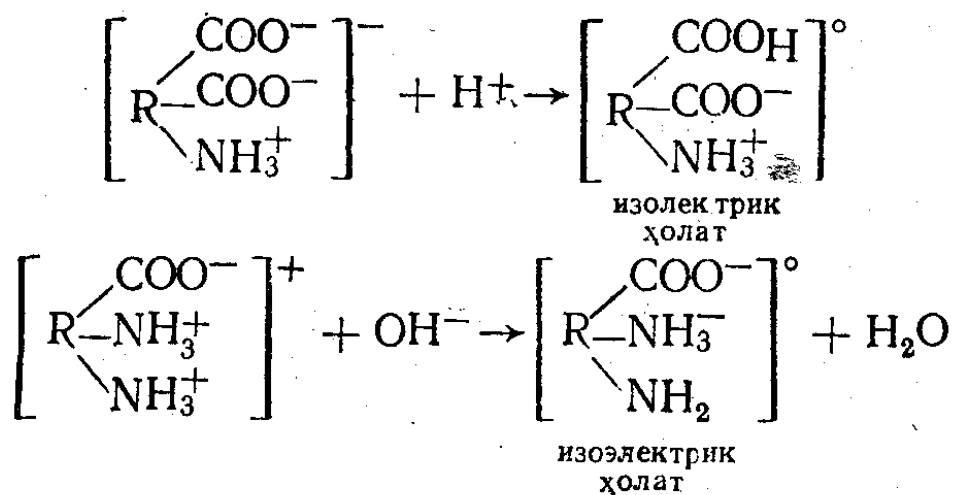
Oqsillarning eruvchanligi ka eritmada turishini ta'minlovchi asosiy faktorlardan biri oqsil molekulasi zaryadi va unga bog'liq bo'lgan suv qobig'idir. Oqsillar aminokislotalardan tarkib topganligi uchun amfoter xususiyatga ega:



Oqsil molekulasidagi erkin amino-karboksil gruppalarni miqdori va nisbati turli oqsillarda turlicha bo'ladi, shu sababli oqsillar zaryadining kattaligi va turi har xil bo'lishi mumkin:



Karboksil gruppining dissosilanishi kislotali muhitda, aminogruppaniki esa ishqoriy muhitda kamayadi. Shuning uchun oqsil erigan eritmaning pH ko'rsatkichi oqsilning zaryadiga qarab kislotali yoki ishqoriy tomonga o'zgartirilsa, molekuladagi musbat yoki manfiy zaryadlangan funksional gruppalar soni tenglashib, oqsil zarrachasining umumiy zaryadi nolga teng bo'lib qoladi. Bu holat oqsilning **izoelektrik holati**, shu muhitdagi vodorod ionlar konsentratsiyasi (pH) oqsilning **izoelektrik nuqtasi** deb ataladi:



Oqsil molekulasining eruvchanligi izoelektrik holatda kamayib, juda oson cho'kadigan bo'lib qoladi. Ko'pchilik oqsillarning izoelektrik nuqtasi kislotali sharoitga to'g'ri keladi. Chunki karboksil gruppining dissosilanish darajasi aminogruppanikiga qaraganda yuqori, natijada hatto oqsil molekulasi teng miqdorda — amino-karboksil gruppallari tutgan holatda ham oqsil zarrachasining zaryadi manfiy bo'ladi.

Oqsilning ikkilamchi va uchlamchi tuzilishi unga bog'liq bo'lgan elektr zaryadi va suv qobig'i uning turg'un eritma hosil qilishini ta'minlaydi. Oqsil zarrachasining nativ fazoviy tuzilishiga ta'sir qiluvchi, zaryadsizlantiruvchi, suv qobig'ini buzuvchi ta'sirotlar oqsilni eritmadan cho'kishiga olib keladi. Ularga yuqori temperatura, og'ir metall tuzlari, organik erituvchilar, organik va mineral kislotalar, alkaloid reaktivlari va boshqalar kiradi. Aytib o'tilgan agentlar ta'sirida oqsil denaturasiyaga uchraydi va o'z holiga qaytmas bo'lib cho'kadi. Ishqoriy metallar neytral tuzlarining yuqori konsentratsiyali eritmaları ta'sirida oqsil zarrachasining suv qobig'i yo'qoladi, oqsil o'z holiga qaytar bo'lib cho'kadi. Bu hodisa tuzlanish deb ataladi.

OQSILLARNING ERUVCHANLIGI

Kerakli asbob va reaktivlar: shtativ, probirkalar, pipetkayaar, chinni hovoncha, tuxum oqsilining 1% li eritmasi, distillangan suv, osh tuzining eritmasi, natriy gidroksidning 0,2 % li eritmasi, mis (II)—sulfatning 1% li eritmasi.

Tuxum oqsili, qon zardobi, muskul plazmasi va boshqa biologik suyuqliklar

suv bilan suyultirilsa, loyqa paydo bo'lishi mumkin, chunki bu suyuqliklarda albumin va globulin oqsillari bo'lib globulinlar kuchsiz tuz eritmalarida eriydi, toza suvda erimaydi. Shuning uchun ular distillangan suvda suyultirilganda cho'kmaga tushadi. Agar bu eritmaga ishqoriy metallarning neytral tuzlaridan (NaCl, KCl, Na₂SO₄ va boshqalar) oz miqdorda qo'shilsa, cho'kma erib ketib, eritma tiniqlashadi.

O'simlik oqsillarini yuvib olish uchun tekshirilayotgan ob'yektdagi oqsil fraksiyasining xarakteriga qarab turli xil erituvchilardan foydalaniladi. Bug'doy, suli va arpa unlarining oqsillari 0,2% li NaOH da yaxshi, 50—60% li spirtidagi NaOH ning 0,2% li eritmasida undan ham yaxshiroq eriydi. Eritmaga albumin, globulin, prolamina va glyutelinlar o'tadi. Glyutelinlar tarkibida dikarbon aminokislotalar (asparagin va glyutamin kislotalar) borligi, kislota tabiatli bo'lganligi uchun ishqorda yaxshi eriydi. Prolaminlar (bug'doy va suli gliadini, arpa gordeini) suvda va turli eritmalarda erimaydi. Faqat 50—80% li spirtida eriydi. Bu oqsillar tarkibida ko'p miqdorda prolin va glyutamin kislotalar bo'ladi. Amaliy ish natijasi jadval (5-jadvalga qarang) ko'rinishida yoziladi.

Ishning bajarilishi. 2 ta probirka olib, 2 tomchidan suyultirilmagan tuxum oqsilidan tomizib, birinchisiga 20 tomchi distillangan suv, ikkinchisiga 20 tomchi 6% li NaCl eritmasi qo'shiladi va 3—5 minut davomida tindirib qo'yiladi. Birinchi probirkada cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi. Chinni hovonchaga 200 mg bug'doy uni solib, 5 ml 0,2% li NaOH quyib, yaxshilab eziladi. Eritmaga albumin, globulin va glyutelinlar o'tadi. Aralashma tingandan keyin bir qismi bilan oqsilga rangli reaksiya qilinadi, qolganini cho'ktirish reaksiyalari uchun olib qo'yiladi.

5- j a d v a l

Oqsilning nomi	H ₂ O	5% li NaCl	0,2% li NaOH	
Xulosa. Eslatma. Oqsilning nomi bo'limiga albumin, globulin, glyutelin yoziladi. Qolganlariga eruvchanlikni ifodalash uchun musbat (g) va manfiy (—) belgilar qo'yiladi.				

6.OQSILLARNI CHO'KTIRISH REAKSIYALARI

Eritma tarkibidagi oqsillarni cho'ktirish yo'li bilan ajratib olinadi. Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalari turlicha bo'lishiga qaramasdan ular ikki guruhga bo'linadi.

Birinchi guruh reaksiyalari **q a y t a r r e a k s i y a l a r** deyiladi. Buday deyilishiga sabab, ba'zi bir reaktivlar ta'sirida cho'kmaga tushgan oqsillar, ma'lum vaqtdan keyin qayta eritmaga o'tadi.

Ikkinchi guruh reaksiyalari **q a y t m a s r e a k s i y a l a r** deyiladi. Bunda oqsillar o'zlarining ko'pgina eruvchanlik, fermentativ xususiyatlarini yo'qotadi. Shu bilan birga oqsillarning shakli yorug'likni yutishi, elektroforetik harakatchanligi, optik aktivligi kabi fizik-ximiyaviy xususiyatlari ham o'zgaradi, ya'ni oqsil

denaturasiyaga uchraydi. Bu guruh reaksiyalar qatoriga oqsillarni og'ir metall tuzlari, alkaloid moddalar, kislotalar va, shuningdek, yuqori harorat ta'sirida cho'ktirish reaksiyalari kiradi.

a) OQSILLARNI TUZLAR YORDAMIDA CHO'KTIRISH

Kerakli reaktiv va asboblar: 1. O'simlik oqsili; 2. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ning to'yingan eritmasi; 3. NaCl ning to'yingan eritmasi; 4. MgSO_4 tuzi; 5. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ning yarim to'yingan eritmasi; 6. Asetat kislota; 7. NaCl tuzi; 8. Probirkalar; 9. Pipetkalar; 10. Shtativ.

Oqsillarni tuzlar yordamida cho'kmaga tushirish hodisasi oqsillarning tuzlanishi deyiladi. Oqsillarni cho'ktirishda ishqoriy yoki ishqoriy yer metall tuzlaridan foydalaniladi. Har xil oqsillar tuzlarining konsentrasiyasiga qarab turli darajada cho'kmaga tushadi. Oqsillarning shu xususiyatidan foydalanib, ularni bir-biridan ajratib olish mumkin. Masalan, globulinlar ammoniy sulfatniig yarim to'yingan eritmalarida, albuminlar esa ularning to'la to'yingan eritmalarida yaxshi cho'kma beradi.

Oqsillarning turli tuzlar ta'sirida cho'kmaga tushishida muhitdagi pH ham katta rol o'ynaydi. Masalan, albuminlar muhit kuchsiz kislotali bo'lganida natriy va matniy sulfatning past konsentrasiyalı eritmalarida osonlik bilan cho'kmaga tushadi.

Ishning bajarilishi. **I.** Toza yuvib quritilgan probirkaga 2—3 ml o'simlik oqsilidan olib, uning ustiga teng hajmda ammoniy sulfatning to'yingan eritmasi - solinadi va eritma chayqatiladi. Probirkada hosil bo'lgan ammoniy sulfatning yarim to'yingan eritmasida zarrachalari albuminlarga nisbatan katta bo'lgan globulinlar cho'kmaga tushadi. Cho'kmadagi globulinlar filtrlash yo'li bilan ajratib olinadi.

Filtratda qolgan albuminlarni ajratib olish uchun probirkadagi eritmaga $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ning maydalangan kukunidan to'yingan tuz eritmasi hosil bo'lgunga qadar qo'shiladi. Natijada albuminlar cho'kmaga tushadi. Probirkadagi cho'kma filtrlash yo'li bilan ajratiladi. Eritmada oqsilning qolgan-qolmaganligini biuret reaksiyasi orqali aniqlanadi.

Ajratib olingan albuminlar 4—5 ml distillangan suvda eritiladi va u bilan biuret reaksiyasi o'tkaziladi.

II. Oqsillarni natriy xlorid va magniy sulfat tuzlari bilan cho'ktirish uchun ikkita probirka olib, ularning har biriga 3 ml dan o'simlik oqsilidan quyiladi, so'ngra birinchi probirkaga natriy xloridning maydalangan kukunidan, ikkinchi probirkaga esa magniy sulfat kukunidan to'yingan tuz eritmasi hosil bo'lguncha qo'shiladi. Natijada globulinlar cho'kmaga tushadi. Probirkalardagi cho'kma filtrlash yo'li bilan ajratib olinadi. Neytral tuz eritmalarida cho'kmaga tushmagan albuminlar filtratda qoladi. Albuminlarni cho'ktirish uchun filtratga asetat kislotasidan bir necha tomchi tomizib, keyin tuz eritmaları qo'shiladi. Kuchsiz kislotali muhitda cho'kmaga tushgan albuminlarni filtrlash yo'li bilan ajratib olinadi, eritmada oqsil bor-yo'qligini bilish uchun biuret reaksiya o'tkaziladi.

b) OQSILLARNI SPIRT BILAN CHO'KTIRISH

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. O'simlik oqsili; 2. Etil spirt; 3. Natriy xlorid tuzi; 4. Probirkalar; 5. Pipetkalar; 6. Shtativ.

Oqsillar ko'pgina organik erituvchilar (aseton, efir, spirt kabilar) ta'sirida neytral va kuchsiz kislotali muhitda cho'kmaga tushadi. Oksillar, spirt bilan birga bir oz natriy xlorid tuzidan qo'shganda cho'kmaga tezroq va to'la tushadi. Spirt oqsil zarrachalarini degidratasiyaga olib kelsa, tuz ularni zaryadsizlantiradi. Agar oqsillarni cho'ktirish past haroratda olib borilsayu, tushgan cho'kma esa tezda spirtidan ajratib olinsa, oqsil denaturasiyaga uchramaydi.

Ishning bajarilishi. Bu ishni bajarish uchun 2 ta probirka olib, ularning har biriga 2—3 ml dan oqsil eritmasi solinadi. So'ngra oqsil ustiga ozroq NaCl kukuni va 3—4 ml dan spirt solib, aralashma chayqatiladi. Biroz vaqt o'tishi bilan oqsil cho'kmaga tushadi. Agar probirkalarning biriga darhol 4—5 ml distillangan suv, ikkinchisiga 10—15 daqiqadan so'ng suv solinsa, birinchi probirkadagi cho'kmaning eriganligini, ikkinchi probirkadagi cho'kmaning erimay qolganligini ko'rish mumkin. Bu oqsilga spirtning uzoq vaqt ta'sir etishi natijasida uning denaturasiyaga uchraganligini ko'rsatadi.

v) OQSILLARNI OG'IR METALL TUZLARI BILAN CHO'KTIRISH

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Oqsillarning suvdagi eritmasi; 2. 0,5% li qo'rg'oshin asetat eritmasi; 3. 5% li mis sulfat eritmasi; 4. 3% li kumush nitrat eritmasi; 5. 0,5% li simob (II) xlorid-sulema eritmasi; 6. Natriy xloridning to'yingan eritmasi; 7. Probirkalar; 8. Pipetkalar; 9. Shisha tayoqcha; 10. Shtativ.

Oqsillar, og'ir metall (Pb, Cu, Ag va Hg) tuzlari bilan ham cho'kma hosil qiladi. Bu tuzlar ta'sirida eritmadagi oqsillarning cho'kmaga tushishi, ishqoriy yer metall tuzlari yordamida tushadigan cho'kmalardan farq qiladi, ya'ni oqsillar og'ir metall tuzlarining faqat past konsentrasiyali eritmaları ta'sirida cho'kmaga tushadi. Agar bu tuzlar ta'sirida hosil bo'lgan cho'kma ustiga ko'rg'oshin asetat va mis sulfat eritmalaridan qayta qo'shilsa, ilgari hosil bo'lgan cho'kma erib ketadi. Oqsil cho'kmasining erishi eritmaga qo'shilgan ortiqcha og'ir metallarning oqsil zarrachalarini adsorblab, ularni qayta zaryadlanishi natijasida yuz beradi.

Ishning bajarilishi. To'rtta probirka olib, ularning har biriga 2—3 ml dan oqsil eritmasi solinadi. So'ngra, birinchi probirkaga qo'rg'oshin asetat, ikkinchisiga mis sulfat, uchinchisiga kumush nitrat va, nihoyat, to'rtinchi probirkadagi oqsil ustiga sulema eritmalaridan 4 - 5 tomchidan tomiziladi. Bu reaktivlarni tomizish bilan probirkalarda cho'kma hosil bo'ladi. Agar birinchi va ikkinchi probirkalardagi cho'kma ustiga qaytadan shu reaktivlardan ko'proq tomizilsa, cho'kma erib ketadi. Sulema solingan probirkadagi cho'kma esa ozroq natriy xlorid eritmasi qo'shilgandan keyingina eriydi.

g) OQSILLARNI MINERAL KISLOTALAR BILAN CHO'KTIRISH

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. O'simlik oqsili; 2. Sulfat, xlorid va nitrat kislotalari; 3. Probirkalar; 4. Shtativ; 5. Pipetkalar.

Konsentrlangan mineral kislotalar (NS1 , N_2SO_4 , HNO_3 va boshqalar) ta'sirida oqsillar cho'kmaga tushadi, chunki mineral kislotalar ta'sirida oqsillarning zarrachalari degidratlanadi. Oqsil cho'kmasi, ortiqcha reaktiv (HCl , N_2SO_4) ta'sirida eriydi. Bunga sabab, oqsil zarrachalarining qayta zaryadlanishidir.

Ishning bajarilishi. Dastlab uchta probirka olib, ularning biriga 2 ml sulfat kislota, ikkinchisiga 2 ml xlorid kislota, uchinchisiga esa 2 ml nitrat kislota solinadi. Keyin probirkalarni qiya tutgan holda kislota teng miqdorda oqsil eritmasidan sekin-asta quyilsa, ikkala suyuqlik chegarasida halqa holdagi oq cho'kma hosil bo'ladi. Agar xalqa holdagi cho'kma (1 - 2 probirkalar) chayqatilsa, halqa erib ketadi. Mabodo cho'kma erimasa, shu reaktivlardan yana bir oz qo'shiladi. Eritgan oqsil eritmasi ustiga 5 n li natriy gidroksiddan tomizilsa, qayta cho'kma hosil bo'lishini kuzatish mumkin. Uchinchi probirkada ham cho'kma hosil bo'ladi. Ammo hosil bo'lgan cho'kma, probirka chayqatilganda ham, ortiqcha kislota qo'shilganda ham erimaydi. Olingan natijalar daftarga yozib olinadi va tegishli xulosa chiqariladi.

d) OQSILLARNI ORGANIK KISLOTALAR BILAN CHO'KTIRISH

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. O'simlik oqsili; 2. Uchxlorasetat kislota eritmasi; 3. 20% li sulfosalisilat kislota; 4. Probirkalar; 5. Pipetkalar; 6. Shtativ.

Organik kislotalar ta'sirida ham oqsillar cho'kmaga tushadi. Ammo har xil organik kislotalar ta'sir qilish xususiyati bilan bir-biridan farq qiladi. Oqsillarni cho'ktirishda ko'proq uchxlorasetat kislota ishlatiladi, chunki bu kislota ta'sirida faqat oqsillargina cho'kmaga tushib, ularning parchalanishidan hosil bo'lgan yuqori molekulalar moddalarga ta'sir qilmaydi va ular eritmada qoladi. Bu usul oqsil azotini va eritmada qolgan boshqa azotli birikmalarni aniklashda keng qo'llaniladi.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, ularning har biriga 2—3 ml dan oqsil eritmasi quyiladi. Birinchi probirkadagi oqsil ustiga 4—5 tomchi uchxlorasetat kislota, ikkinchi probirkaga esa sulfosalisilat kislota 4—5 tomchi tomiziladi. Har ikkala probirkada cho'kma hosil bo'ladi. Olingan natijalar daftarga yozib olinadi.

e) OQSILLARNI ALKALOID REAKTIVLARI BILAN CHO'KTIRISH

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. O'simlik oqsili; 2. Pikrat kislota; 3. To'yingan tannin eritmasi; 4. 1% va 10% li asetat kislota eritmasi; 5. 5% li kaliy ferrosianid eritmasi; 6. Probirkalar; 7. Pipetkalar; 8. Shtativ.

Oqsillar ham xuddi alkaloid moddalari kabi simob (II) yodid, vismut (III) yodid, kaliy ferrosianid va, shuningdek, tannin, pikrat kislota ta'siridan cho'kmaga tushadi. Oqsil molekulasidagi azot gruppasi alkaloidlar tarkibidagi gruppaga o'xshash bo'lganidan, bu reaktivlar oqsil tarkibidagi azot asoslari bilan birikib, kompleks birikmalar hosil qiladi. Bunday holda oqsillar musbat (g^+) zaryadlanib kation,

alkaloid moddalar esa manfiy (—) zaryadlanib, anion ko'rinishida bo'ladi. Shuning uchun ham oqsillarni bu reaktivlar bilan cho'ktirishda muhit kislotali bo'lishi kerak. Mabodo, muhit ishqoriy bo'lsa, bu reaktivlar ta'sirida cho'kma hosil bo'lmaydi.

Ishning bajarilishi. Uchta probirka olib, ularning har biriga 2—3 ml dan oqsil eritmasi solinadi. So'ngra birinchi va ikkinchi probirkalarga 2—3 tomchidan 1 % li asetat kislotasi tomiziladi. Birinchi probirkaga 2—3 tomchi tannin, ikkinchi probirkaga 2—3 tomchi pikrat kislotasi qo'shiladi. Uchinchi probirkaga esa 2—3 tomchi asetat kislotaning 10% li eritmasidan va 2—3 tomchi kaliy ferrosianid eritmasidan tomiziladi. Hamma probirkalarda cho'kma hosil bo'ladi. Agar tajribada asetat kislotasi o'rniga, 2—3 tomchi ishqor eritmasi tomizilsa, cho'kma hosil bo'lmaydi.

j) OQSILLARNI YUQORI HARORAT TA'SIRIDA CHO'KTIRISH

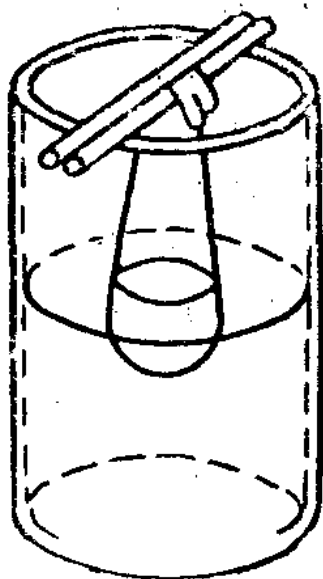
Kerakli reaktiv va asboblari: 1. O'simlik oqsili; 2. 1 % va 10 % li asetat kislotasi eritmasi; 3. Natriy xloridning to'yingan eritmasi; 4. 10% li natriy gidroksid eritmasi; 5. Probirkalar; 6. Pipetkalar; 7. Shtativ; 8. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Hamma oqsillar ham yuqori harorat ta'sirida iviydi, ya'ni cho'maga tushadi. Ammo turli oqsillarning yuqori harorat ta'siridan cho'kmaga tushishi bir xilda bo'lmaydi. Masalan, bir xil oqsillar 50—55°C da koagulyasiyaga uchrasa, bir xillari qisqa muddatli qaynatishda ham o'zlarining nativ (boshlang'ich) xususiyatini saqlab qoladi. Shunga qaramasdan, ko'pchilik oqsillar yuqori harorat ta'sirida o'zining aktiv xususiyatini yo'qotadi, ya'ni denaturasiyaga uchraydi. Denaturasiyaga uchragan oqsil o'zining biologik aktivligini yo'qotibgina qolmay, balki u eruvchanligini ham yo'qotadi. Demak, oqsillar yuqori haroratda qizdirilganda iviydi, cho'kmaga tushadi, ya'ni denaturasiyalanadi.

Oqsillarning cho'kmaga tushishi muhitdagi pH ga qarab o'zgaradi. Masalan, kuchli ishqoriy yoki kislotali muhitda yuqori harorat ta'sirida oqsillarning cho'kmaga tushishi kuzatilmaydi. Chunki bunday sharoitda oqsil molekulalari kuchli manfiy yoki kuchli musbat zaryadga ega bo'ladi.

Ishni bajarilishi. Beshta probirka olib, ularning har biriga 2—3 ml dan oqsil eritmasi solinadi. Agar birinchi probirkadagi oqsil eritmasi qizdirilsa, cho'kma tushadi. Ikkinchi probirkadagi oqsil eritmasi ustiga 2—3 tomchi 1 % li asetat kislotadan tomizib qizdirilsa, cho'kma hosil bo'ladi. Bunga sabab, oqsil o'zining izoelektrik nuqtasiga yaqin sharoitda bo'lganligidir. Uchinchi probirkaga 10% li asetat kislotadan 0,5 ml solib qizdirilsa, cho'kma tushmaydi. Agar to'rtinchi probirkadagi 2—3 ml oqsil eritmasi ustiga 10% li asetat kislotadan 0,5 ml solib, undan keyin aralashma ustiga 4—5 tomchi natriy xloridning to'yingan eritmasidan tomizib qizdirilsa, cho'kma tushadi. Beshinchi probirkadagi oqsil eritmasiga 0,5 ml natriy gidroksid qo'shib qizdirilsa, cho'kma tushmaydi. Hatto qaynatilsa ham cho'kma hosil bo'lmaydi. Bu natijalar daftarga yozib olinadi va ulardan tegishli xulosalar chiqariladi.

7.OQSILLARNI DIALIZ QILISH



Kerakli reaktiv va asboblari: 1. O'simlik oqsili; 2. 1 % li kumush nitrat eritmasi; 3. 10% li nitrit kislota; 4. 1% li mis sulfat eritmasi; 5 10% li natrin gidroksid; 6. Dializator. 7. Pipetkalar; 8. Ximiyaviy stakan.

Oqsillarning kolloid zarrachalari yirik bo'lganligi uchun ular yarim o'tkazgich pardalardan (membranalardan) o'tmaydi.

Oqsilning suvdagi eritmasi tarkibida bo'ladigan kichik molekulali organik va mineral tuzlar esa bu yarim o'tkazgich pardadan osongina o'tib ketadi. Buning uchun oqsil yarim o'tkazgich xususiyatli membranadan tayyorlangan xaltachaga solinib, uzoq vaqt oqar suvda yuviladi. Dializni yanada tezlashtirish uchun yarim o'tkazgich xaltacha yaqiniga elektr qutblarini ham joylashtirish mumkin. Bu esa zaryadlangan nonlarning

yarim o'tkazgich pardalardan o'tishiga yordam beradi.

Kristallga oid birikmalarning yarim o'tkazuvchi pardadan o'tib, kolloid moddalarning o'ta olmasdan qolishiga dializ deb ataladi. Shu jarayonni bajaruvchi moslama dializator deb ataladi.

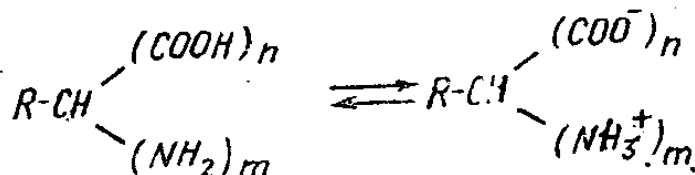
Ishning bajarilishi. Yarim o'tkazgich xususiyatiga ega bo'lgan kollodiydan tayyorlangan xaltachaga 10 - 15 ml o'simlik oqsili eritmasi solinadi va xaltacha og'zi ikkita shisha tayoqcha bilan qisib bog'lanadi. So'ngra xaltacha 200—250 ml hajmli ximiyaviy stakanga solingan distillangan suvga botib turgan holda osib qo'yiladi (1-rasmga qarang).

Dializning tez va yaxshi ketishi uchun stakanga solingan distillangan suv har 15 - 20 daqiqa davomida almashtirib turiladi. Ish davomida dializning qanday tezlikda ketayotganligini bilish uchun vaqt-vaqti bilan stakandagi distillangan suvdan 1—2 ml dan olib, oqsil va xloridlarga sifat reaksiyalari o'tkazib turiladi. Xloridlarga oid sifat reaksiya o'tkazish uchun stakandagi suvdan 1—2 ml olib, uning ustiga 1—2 ml kumush nitrat eritmasi solinadi. Agar kumush nitrat eritmasini qo'shish bilan oq rangdagi cho'kma (AgCl) hosil bo'lsa, u holda oqsil tarkibidagi xloridlarning tashqi eritmaga (suvga) chiqqanligidan dalolat beradi. Oqsillarning tashqi eritmaga chiqqan-chiqmaganligini bilish uchun dializga berilgan vaqt (1,5 - 2 soat) tamom bo'lishi bilan stakandagi eritmada 1 ml olib, biuret reaksiyasi o'tkaziladi. Ma'lumki, kolloid xususiyatli yuqori dispers zarrachaga ega bo'lgan oqsil molekulalari yarim o'tkazgich pardadan o'ta olmasdan tutilib qoladi. Shu sababli ham tashqi eritmada biuret reaksiyasi kuzatilmaydi. Tajribadan olingan natijalar daftarga yozib olinadi va undan tegishli xulosalar chiqariladi.

8.OQSILLARNING IZOELEKTRIK NUQTASINI ANIQLASH

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. O'simlik oqsili yoki jelatinaning 1% li eritmasi; 2. 0,1 va 1 n li asetat kislotasi eritmasi; 3. 0,2 n li asetat kislotaning natriyli tuzi; 4. 96% li etanol; 5. Pipetkalar; 6. Probirkalar; 7. Shtativ.

Ma'lumki, polipeptid zanjirida aminokislotalar bir-biri bilan amino- va karboksil gruppalarini orqali birikkan bo'ladi. Ammo, uning tarkibida ma'lum miqdorda ishqor xususiyatli erkin amino- va kislotasi xususiyatiga ega bo'lgan erkin karboksil gruppalar mavjud. Oqsil molekulasida shu gruppalarining bo'lganligidan, ular amfoter xossaga ega bo'ladi, ya'ni oqsil eritmasi ikki xil zaryad (Q) va (-) li bo'ladi.



Agar $n > m$ bo'lsa, oqsil zarrachasining yig'indi zaryadi manfiy, agar $n < m$ holatda bo'lsa, musbat, $n = m$ holatda esa oqsil molekulasi eritmada elektroneytral bo'ladi. Bir vaqtda ham manfiy, ham musbat tutgan nonni a m f i o n deb ataladi. Eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasini, ya'ni muhit pH ni o'zgartirish tufayli oqsil tarkibidagi amin va karboksil gruppalarining dissosilanishini kuchaytirish yoki kamaytirish mumkin.

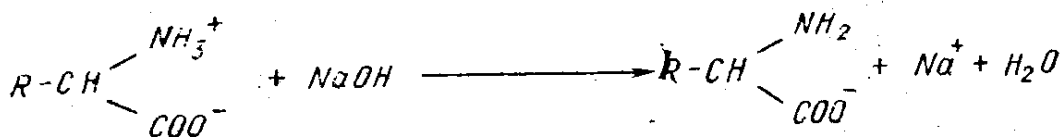
Agar oqsil eritmasiga suyultirilgan kislotasi qo'shilsa, oqsil musbat zaryadlanib, elektromagnit maydonida katod tomon boradi.



Bipolyar
Oqsil ioni

Kation

Agar oqsil eritmasiga ozroq miqdorda ishqor qo'shsak, oqsil tarkibidagi asosli gruppalarining dissosiyalanishi kamayib, u manfiy zaryadga ega bo'ladi va elektromagnit maydonida anod tomonga harakat qiladi.



Bipolyar
Oqsil ioni

Aanion

Demak, muhit pH ni o'zgartirish bilan oqsil molekulasi zaryadlarini ham o'zgartirish mumkin. Ammo, eritma pH ko'rsatkichining ma'lum chegarasida muayyan oqsil molekulasining umumiy zaryadi neytral bo'lib qolishi ham mumkin. Bunday paytda, oqsil na anod, na katod tomonga harakatlanmasdan qoladi. Bu holatni izoelektrik holat yoki bu pH ko'rsatkichni i z o – e l y e k t r i k n u q t a deb ataladi. Oqsillar izoelektrik nuqtada beqaror bo'ladi va osonlikcha cho'kmaga tushadi. Shunga asoslanib, turli biologik aralashmalardan oqsillarni ajratib olishda ularni izoelektrik nuqtasida cho'ktirish eng qulay usul hisoblanadi.

Oqsillarning izoelektrik nuqtasini aniqlashni jelatina misolida ko'rish mumkin.

Ishning bajarilishi. Buning uchun 6 ta toza yuvilib quritilgan probirka olib, ularning har biriga jadvalda ko'rsatilgandek eritmalar aralashmasidan quyiladi.

1-jadval

Jelatinaning izoelektrik nuqtasini aniqlash

Пробир- калар	0,1 н CH_3COONa (мл ҳисо- бида)	0,1 н CH_3COOH (мл ҳисо- бида)	1 н CH_3COOH	Желатина (мл ҳисобид)	Дистилланган сув (мл ҳисо- бида)	Аралашма- нинг pH	Қуйқум ҳосил бўлиши
1	2	0,25	—	2	3,75	5,6	
2	2	0,50	—	2	3,50	5,3	
3	2	1,00	—	2	3,00	5,0	
4	2	2,00	—	2	2,00	4,7	
5	2	4,00	—	2	—	4,4	
6	2	—	0,8	2	3,2	4,1	

Probirkalardagi eritmalar aralashmasining umumiy hajmi bir xilda, ya'ni 8 ml ga teng. So'ngra 4-probirkadagi aralashma ustiga chayqatganda ham sezilar - sezalmas loyqa hosil bo'lguncha 96% li spirtidan sekin-asta tomiziladi. Qolgan probirkalarga ham xuddi 4-probirkaga solingan miqdorda spirt quyiladi va 20—30 daqiqa tinch saqlanadi. So'ngra probirkalarda hosil bo'lgan loyqa darajasi aniqlanadi. Qaysi bir probirkada kuchli loyqa hosil bo'lgan bo'lsa, o'sha probirkadagi muhitning pH i jelatinaning izoelektrik nuqtasiga tegishli bo'ladi va jadvalning oxirgi katagiga plyus (Q) yoki minus (-) belgilari qo'yiladi. Qaysa bir probirkada quyuq loyqa kuchli hosil bo'lgan bo'lsa, 2 ta yoki Z ta plyus belgisini ham qo'yish mumkin. Olingan natijalar daftarga yozib qo'yiladi va tegishli xulosa chiqariladi.

9. UGLEVODLAR

Uglevodlar o'simlik va hayvonot dunyosida keng tarqalgan organik birikmalardir. Biosferadagi boshqa hamma organik birikmalarni birgalikda hisoblaganda ham uglevodlar ko'plik qiladi. Bunga sabab α -glyukozaning polimerlari — kraxmal, selluloza va glikogenlarning juda keng tarqalganidir.

Uglevodlar turli-tuman vazifalarni bajaradi, ba'zilari moddalar almashinuvi prosessida energiya manbai bo'lib xizmat qilsa, boshqalari ho'jayraning eng muhim komponentlari — nuklein kislotalar va kofermentlar tarkibiga kiradi. Ko'pchilik murakkab uglevodlar o'simlik va bakteriyalar hujayra qobiqlarining asosiy tarkibiy qismini tashkil etadi va hayvonlar organizmida oqsillar bilan birgalikda hujayralararo bo'shliqlarni to'ldiradigan sementlovchi modda vazifasini bajaradi.

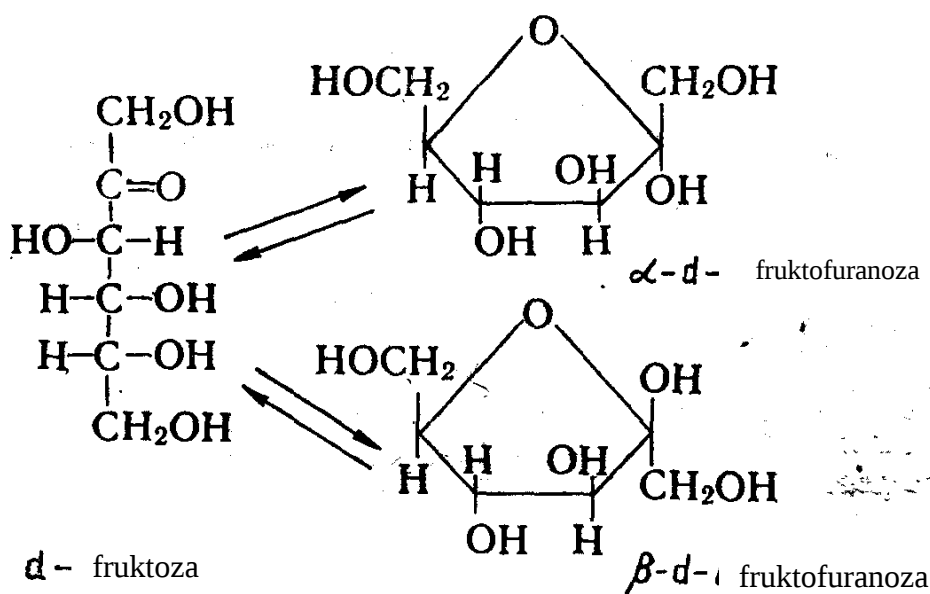
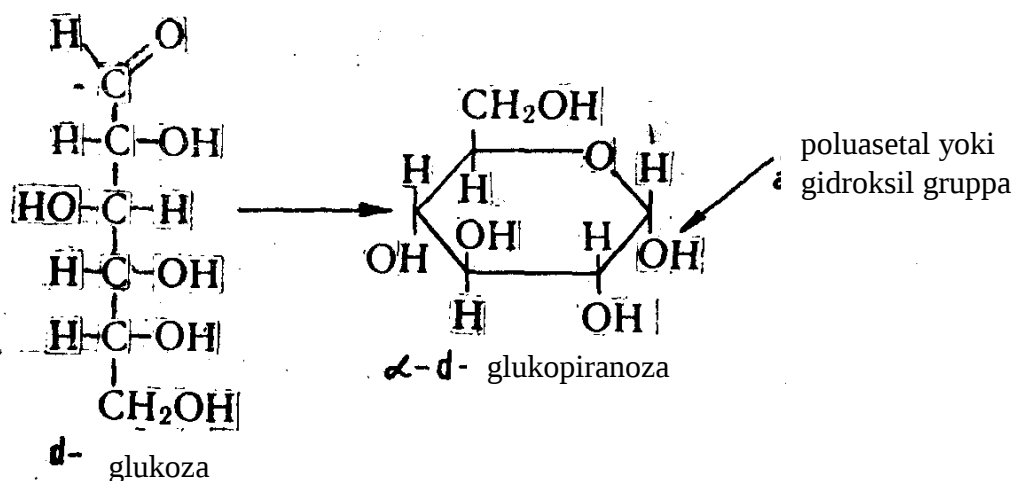
Uglevodlar uch gruppaga bo'linadi:

1. Monosaxaridlar yoki monozalar.
2. Oligosaxaridlar (bulardan tabiatda ko'proq disaxaridlar uchraydi).
3. Polisaxaridlar — monosaxaridlar asosida hosil bo'lgan yuqori molekulyar biologik polimerlar.

Monosaxaridlar — eng oddiy uglevodlar bo'lib, tuzilishi va xossalari jihatidan aralash funksiyali birikmalardir. Ular molekulasida bir vaqtning o'zida gidroksogruppa va aldegid yoki keton gruppalari bo'ladi. Shu sababli ular ichki poluasetallar hosil qilib, ochiq zanjirli va siklik ko'rinishlarda uchraydi.

Monosaxaridlarning siklik ko'rinishdagi poluasetal yoki glyukozid gidroksogruppa molekuladagi boshqa gidroksogruppalardan farq qiladi, ular fazoviy joylashuviga qarab α - va β - ko'rinishga ega bo'ladi.

Monosaxaridlar molekulasida erkin aldegid gruppaga bo'lgani uchun ular qaytaruvchi xossasi ega. Ularning shu xossasidan foydalanib, biologik ob'yektlardagi shakar sifat va miqdoriy jihatdan aniqlanadi.



MONOSAXARIDLARGA XOS SIFAT REAKSIYALARI

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, suv hammomi (80°C li), pipetkalar, α -naftolning spirtidagi 10% li eritmasi, konsentrlangan sulfat kislota, Selivanov reaktivi, fruktozaning 1 % li eritmasi, ribozaning 1 % li eritmasi, Orsin reaktivi, difenilamin eritmasi, dezoksiriboza yoki DNKning 1% li eritmasi.

1-tajriba. Uglevodlarni α -naftol yordamida aniqlash. Bu reaksiya hamma uglevodlar uchun xosdir. Uglevodlar konsentrlangan sulfat kislota ta'sirida furfural

yoki uning hosilalariga aylanadi. Hosil bo'lgan mahsulot 2 mol α -naftol bilan kondensasiyalanib rangli kompleks hosil qiladi.

Ishning bajarilishi. Tekshirilayotgan eritmadan 2 ml yoki tarkibi uglevodli qattiq moddadan 0,1 g olib, 1 ml suvda eritiladi, ustiga α - naftolning 10% spirtli eritmasidan 2 tomchi tomiziladi va probirka devoridan ohistalik bilan 1 ml konsentrlangan H_2SO_4 quyiladi. Sulfat kislotaning zichligi katta bo'lgani uchun probirka tagiga cho'kib, suyuqlik ikki qavatga bo'linadi. Xuddi shu ikki kavat chegarasida binafsha rang (xalqa) hosil bo'ladi.

2-tajriba. Fruktozani rezorsin yordamida aniqlash. Fruktozaga xlorid kislotasi qo'shib qizdirilganda oksimetilfurfurool hosil bo'ladi, bu mahsulot rezorsin bilan pushti-qizg'ish rangli kompleks hosil qiladi. Bu reaksiya ketogeksozalarni aldogeksozalardan farqlashga imkon beradi.

Ishning bajarilishi. Ikki probirka olib, ularga rezorsinning 20% li xlorid kislotadagi 0,05% li eritmasidan 3 ml dan quyiladi, ularning biriga 0,5 ml fruktoza, ikkinchisiga 0,5 ml glyukoza eritmasidan quyiladi. Har ikkala probirka 80° li suv hammomiga 8 minut solib qo'yiladi. Bu vaqtda fruktozali probirkadagi suyuqlik qizil rangga kiradi.

3-tajriba. Pentozalarni Orsin reaktivi yordamida aniqlash. Pentozalar kislotali muhitda temir (III)-xlorid ishtirokida Orsin reaktivi bilan yashil rangli kompleks hosil qiladi. Bu reaksiya pentozalarning kislotasi ta'sirida furfuroлга aylanishini tasdiqlaydi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1 ml riboza yoki tekshiriluvchi eritma quyilib, unga teng hajmda Orsin reaktividan qo'shiladi. Aralashma qaynayotgan suv xammomida 20 minut qizdiriladi. Agar tekshirilayotgan suyuqlikda pentoza yoki uning hosilasi bo'lsa, probirkadagi eritma yashil rangga kiradi.

4-tajriba. Dezoksiribozani difenilamin yordamida aniqlash. 2-dezoksipentozaga aromatik amin (difenilamin) qo'shib asta-sekin qizdirilsa, ko'k rangli kompleks birikma hosil bo'ladi. Bu reaksiya yordamida DNK molekulasiidagi dezoksiribozani ham aniqlash mumkin.

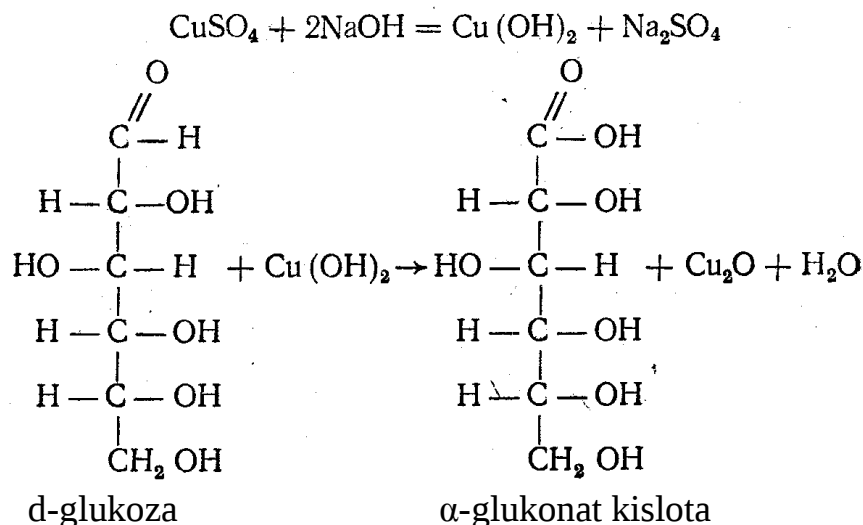
Ishning bajarilishi. 1 ml dezoksiriboza yoki DNK eritmasiga 2 ml difenilamin eritmasi qo'shiladi, so'ngra 10 minut qaynatiladi. Bu vaqtda reaksiya aralashma barqaror ko'k rangga kiradi.

10. MONOSAXARIDLARNING QAYTARUVCHANLIK XOSSALARI

Kerakli asbob va reaktivlar: 1; 2; 5 ml li pipetkalar, suv hammomi, 50 ml li byuretkalar, probirka, gaz gorelkasi yoki spirt lampasi, 1 % li glyukoza eritmasi, 1 % li laktoza eritmasi, 1% li maltoza eritmasi, Nilander reaktivi, Feling suyuqligi, Barfed reaktivi.

Monosaxaridlar ishqoriy muhitda og'ir metall gidroksidlarini, masalan, mis (II)-gidroksidni mis (I)-oksidga, vismut oksidini metall holatgacha, kumush gidroksidni erkin kumushgacha qaytarish xossasiga ega. Bu reaksiyalar monosaxaridlarni sifat va miqdoriy jihatdan aniqlashda qo'llaniladi. Tarkibida erkin aldegid gruppasi bo'ladigan disaxaridlar — maltoza, laktoza va sellobiozalar ham qaytaruvchi xossaga ega. Bu shakarlarning oksidlanishi ishqoriy muhitda oson, iyyetral sharoitda qiyinroq, kislotali sharoitda esa juda qiyin boradi.

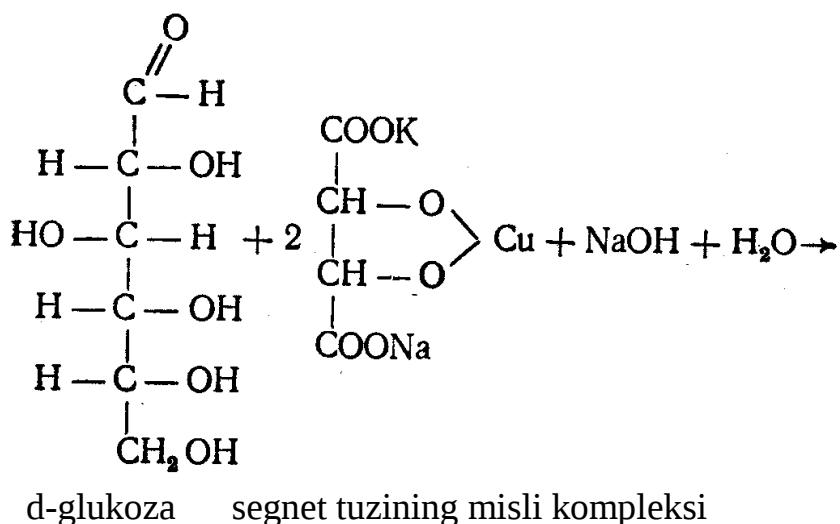
1-tajriba. Trommer reaksiyasi. Monosaxaridlar ishqoriy muhitda mis (II)-gidroksidni mis (I)- oksidgacha qaytaradi, bu reaksiya natijasida reaksiya uchun olingan aldozalarga to'g'ri kelgan kislotalar hosil bo'ladi:

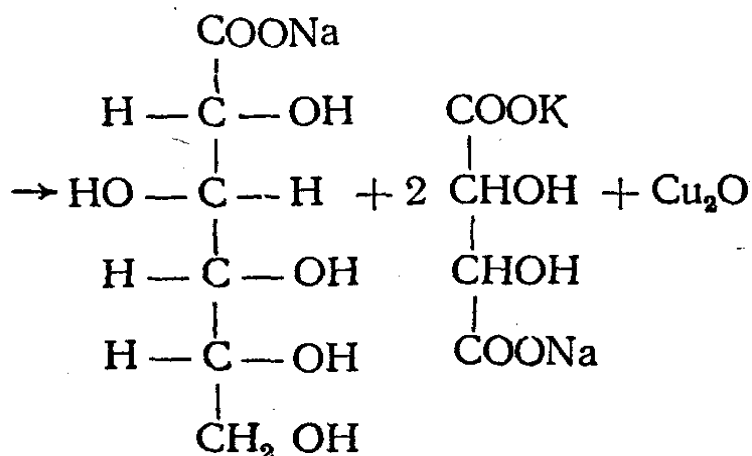


Reaksiya mahsuloti sifatida qizil rangli mis (I)-oksid hosil bo'ladi. Bu reaksiyaning kamchiligi shundaki, agar tekshirilayotgan eritmada shakar juda oz bo'lsa, ortiqcha miqdorda hosil bo'lgan mis (II)-gidroksid qizdirilganda parchalanib, qora rangli mis (II)-oksidga aylanadi. Natijada juda oz miqdorda hosil bo'lgan qizil rangli mis (I)-oksid sezilmay qoladi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1 % li glyukoza eritmasidan 1—2 ml quyib, uning ustiga teng hajmda 10% li NaOH eritmasi qo'shiladi. Aralashmaga chayqatib turilgan holatda tomchilatib 5% li mis sulfat eritmasidan 1 ml qo'shiladi. So'ngra ohistalik bilan probirkadagi suyuqlik qizdiriladi. Avval sariq rangli loyqa paydo bo'lib, vaqt o'tishi bilan qizil rangli mis (I)-oksidga aylanishi kuzatiladi.

2-tajriba. Feling reaksiyasi. Uglevodlarning qaytaruvchanlik xossasini aniqlash uchun ko'p hollarda Feling reaktividan foydalaniladi. Bu reaktiv tarkibidagi ikki valentli mis ionni segnet tuzi (vino kislotaning natriy-kaliyli tuzi) molekulasida bog'langan holatda bo'lib, oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga erkin kirisha oladi. Reaksiya mexanizmi Trommer reaksiyasi bilan bir xil bo'lib, faqat aniqlashga xalaqit berishi mumkin bo'lgan mis (II)-oksid hosil bo'lmaydi. Bu reaksiya asosida glyukozani miqdoriy jihatdan aniqlash usuli ham ishlab chiqilgan:

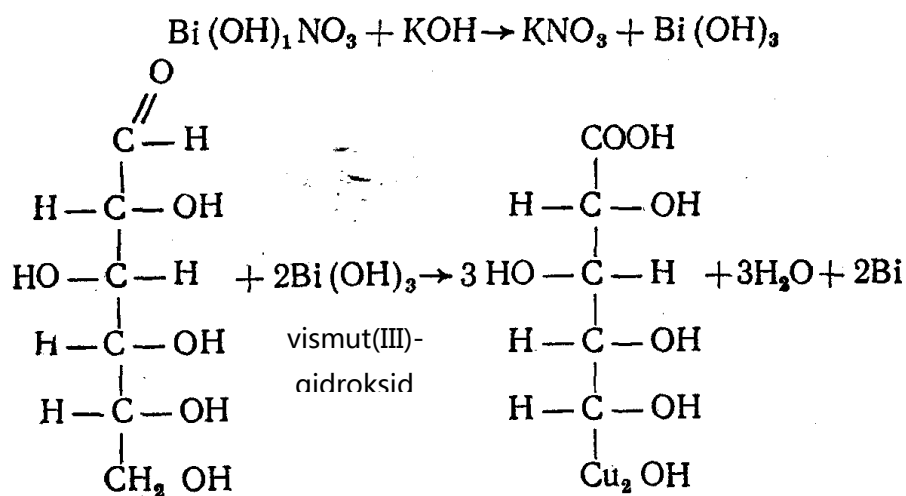




natriy glyukonat segnet tuzi mis (I)- oksid

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1 % li glyukoza eritmasidan 1 — 2 ml quyib, unga teng hajmda feling reaktividan qo'shiladi va aralashma ohistalik bilan qaynaguncha qizdiriladi. Reaksiya natijasida qizil rangli mis (I)-oksid cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu reaksiyani boshqa uglevodlar — maltoza, laktozalar ham hosil qiladi, saxaroza va kraxmal bilan esa qizil cho'kma hosil bo'lmaydi, chunki ular qaytaruvchanlik xossasiga ega emas.

3-tajriba. Nilander reaksiyasi. Turli biologik suyuqliklardagi shakarni aniqlashda ko'pincha vismut tuzlaridan foydalaniladi, chunki bu tuz mis tuzlaridan farqli o'laroq boshqa qaytaruvchi moddalar, masalan, urat kislota ta'sirida qaytarilmaydi.



glyukoza

glyukonat kislota

Ishning bajarilishi. 1—2 ml glyukoza eritmasiga 0,5—1 ml Nilander reaktividan qo'shib, 2 minut davomida ohista qaynatiladi. Avval jigarrang, keyin qora vismut cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatiladi.

4-tajriba. Barfed reaksiyasi. Monosaxaridlar mis asetatning nordon eritmasi ta'sirida ham oksidlanadi, bunday sharoitda disaxaridlar amalda oksidlanamaydi. Bu reaksiyani Barfed topganligi uchun shu olim nomi bilan yuritiladi va biologik ob'ektlardagi bu ikki guruh shakarlarni bir-biridan farq qilishda qo'llaniladi.

Ishning bajarilishi. 2 ta probirkaga 5 ml dan Barfed reaktividan quyib, biriga 1% li glyukoza eritmasidan 1 ml, ikkinchisiga maltoza yoki laktoza eritmasidan 1 ml qo'shiladi va suv hammomida 10 minut davomida qizdiriladi. Bu vaqtda birinchi

probirkada qizil rangli mis (I)-oksid cho'kmasi hosil bo'ladi, ikkinchisida disaxarid oksidlanmaganligi sababli qizil cho'kma hosil bo'lmaydi. Probirkalardagi suyuqliklarni uzoq qizdirmaslik zarur, aks holda disaxaridlar xam oksidlanib ketadi.

11.DISAXARIDLAR

Disaxaridlar gidrolizlanganda ikki molekula monosaxaridga parchalanadigan uglevodlar hosil bo'lib, tabiatda uchraydigan oligosaxaridlarning asosiy qismini tashkil qiladi. Disaxaridlar bog'lanish tipiga qarab ikki gruppaga bo'linadi:

1) maltoza tipidagi disaxaridlar—ularning hosil bo'lishida birinchi monosaxaridning glyukozid gidroksogruppasi bilan ikkinchisining to'rtinchi uglerod atomidagi spirt gruppasi orasida kislorod ko'prigi hosil bo'ladi. Shuning uchun bu disaxaridlar erkin aldegid gruppasiga ega bo'lib, monosaxaridlar singari qaytaruvchanlik xossasini namoyon qiladi. Bu gruppaga maltoza, sut shakari — laktoza, sellobioza kiradi.

2) tregaloza tipidagi disaxaridlar — bu gruppaga kiruvchi shakarlarda har ikkala monosaxarid molekulasidagi glyukozid gidroksogruppasi bog' hosil qilishda ishtirok etadi. Shu sababli qaytaruvchanlik xossasini namoyon qilmaydi. Bu gruppaning asosiy vakili saxaroza (α -D-glyukozid, 1,2 β -D-fruktozid)—lavlagi yoki shakarqamish shakari tabiatda keng tarqalgan disaxariddir.

SAXAROZANING GIDROLIZI

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, pipetkalar (1 ml li, sig'imi 5 ml li), shtativ, gaz gorelkasi yoki spirt lampa, 5% li saxaroza eritmasi, 10% li sulfat kislota eritmasi, 10% li NaOH eritmasi, ss-naftol (10% li spirtli eritma), Selivanov reaktivi, Feling reaktivi, Barfed reaktivi.

Saxaroza boshqa uglevodlar singari optik aktivlik xususiyatiga ega bo'lib, qutblangan nur sathini o'ngga buradi. Uning solishtirma burish burchagi $g^{66,5^\circ}$ ga teng. Gidrolizga uchratilgandan keyin esa gidrolizatning qutblangan nurni burish yo'nalishi va burchagi o'zgarib qoladi. Bu hodisa inversiya deb, hosil bo'lgan shakar esa invertirlangan shakar deb yuritiladi. Ikkinchi tomondan, saxaroza qaytaruvchanlik xossasini namoyon qilmagani xolda, uning gidrolizati Feling va Barfed reaktivlarini qaytaradi.

Ishning bajarilishi: 5% li saxaroza eritmasidan 4 ta probirkaga 1 ml dan quyib, birinchisida a- naftol bilan, ikkinchisida rezorsinning 0,05% li eritmasi bilan (Selivanov reaktivi), uchinchisida Feling, to'rtinchisida Barfed reaktivlari bilan tajribalar o'tkaziladi. Shundan keyin alohida probirkaga 5% li saxaroza eritmasidan 5—10 ml quyib, ustiga bir necha tomchi 10% li sulfat kislota qo'shib qaynatiladi. Gidrolizat sovitilgach, ohistalik bilan neytrallanadi va yuqoridagi reaksiyalar takrorlanadi. Kuzatish natijalari quyidagi jadval (1-jadval) ko'rinishida qayd qilinadi.

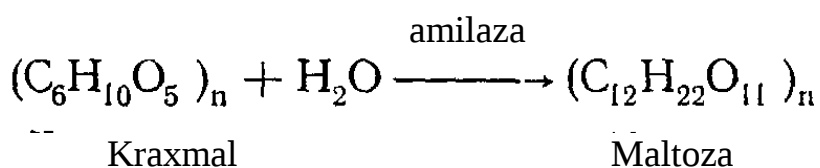
Kuzatish vaqti	Bajariladigan reaksiyalar	α -naftol bilan reakqiya	Selivanov reaksiyasi	Feling suyuqligi bilan reaksiya	Barfred reaksiyasi
Gidrolizgacha Gidrolizdan kevin					
Eslatma: reaksiya unumiga qarab «g`» yoki «—» ishora yozib qo'yiladi. Xulosa: kuzapsh natijalari yozib qo'yiladi.					

12.KRAXMALNI AMILAZA TA'SIRIDA GIDROLIZ QILISH.

Kerakli reaktiv va asboblari: 1.Ferment shirasi; 2. Suyultirilgan so'lak aralashmasi; 3. 1% li kraxmalning 0,3% li osh tuzidagi eritmasi; 4. yodning kaliy yodiddagi eritmasi; 5. Feling suyuqligi; 6. Probirkalar; 7. Pipetkalar; 8. Suv hammomi; 9. Voronka; 10. Filtr qog'ozi; 11. Stakan; 12. Termometr; 13. Shisha tayoqcha; 14. Shisha plastinka; 15. Shtativ.

Kraxmal ($C_6H_{10}O_5$) — uglevodlar orasida eng muhim ahamiyatga ega bo'lgan polisaxaridlardan biri bo'lib, oziq-ovqat mahsulotlarining un, guruch, kartoshka va boshqalar asosini tashkil etadi. Hayvon organizmida kraxmal so'lak tarkibidagi *amila* deb ataluvchi ferment ta'sirida maltozagacha parchalanadi. Kraxmalning parchalanishi bir necha reaksiyalardan iborat bo'lib, u ovqat hazm qilish kanallarida shakargacha parchalanib, ichak orqali qonga o'tadi.

Amilaza fermenti donli o'simliklar urug'larining unish paytida ko'p miqdorda hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan ferment urug' tarkibidagi kraxmalni maltozagacha parchalaydi.

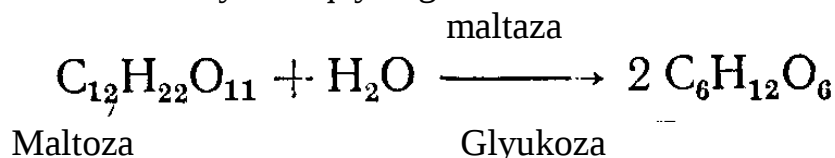


Kraxmal yuqori molekulyar polisaxarid bo'lib, o'zida erkin aldegid turkumini tutmaydi. Shuning uchun ham, u Trommer va Felint reaksiyalarini bermaydi. Ammo, kraxmalning amilaza fermenti ta'sirida parchalanishidan hosil bo'lgan maltoza, Trommer va Feling reaktivlari bilan ijobiy reaksiya beradi.

Kraxmal parchalanishidan hosil bo'lgan va o'zining ximiyaviy tuzilishi jihatidan kraxmalga yaqin bo'lgan dekstrinlar, yod eritmasi bilan ko'k rang beradi. Parchalanish jarayonida ximiyaviy tuzilishi jihatidan kraxmaldan uzoq bo'lgan dekstrinlar ham hosil bo'ladi, ammo ular yod eritmasi bilan qizil-qo'ng'ir rang beradi. Kraxmal parchalanishida maltozaga yaqin past molekulyar moddalar ham hosil bo'ladi, lekin ular yod bilan rangli reaksiya bermaydi.

Kraxmalning parchalanish reaksiyasini so'lak tarkibidagi amilaza fermenti yordamida kuzatish mumkin. So'lak tarkibida amilaza fermentidan tashqari, maltozani parchalovchi *malta* fermenti ham bo'ladi. Maltozaning ferment

ta'sirida parchalanish reaksiyasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Hosil bo'lgan glyukoza Trommer reaksiyasi yoki Feling suyuqligi yordamida aniqlanadi.

Kraxmalni kislota yordamida gidrolizga uchratish yo'li bilan ham glyukoza hosil qilish mumkin. Ammo glyukoza hosil bo'lishida ayrim farqlar bor: 1. Agar ferment ishtirokida boradigan reaksiyalar past haroratda — 40°S atrofida borsa, anorganik katalizator yordamida boradigan reaksiyalar ancha yuqori harorat ostida boradi. 2. Fermentlar o'ziga xoslikka ega, ya'ni har bir ferment ma'lum bir ximiyaviy moddaga ta'sir qiladi, masalan, amilaza fermenti kraxmal va unga yaqin bo'lgan glikogenga ta'sir qilib, ularni maltozagacha parchalaydi. Kislotalar esa faqat kraxmalni glyukozagacha parchalabgina qolmay, balki oqsil molekulasini ham parchalaydi. 3. Fermentlar muhitdagi vodorod ionlari konsentrasiyasiga nisbatan sezuvchan — o'zgaruvchan bo'ladi.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, ularga 5 ml kraxmal eritmasidan solinadi. So'ngra probirkalardan biriga 3 ml distillangan suv, ikkinchisiga 3 ml suyultirilgan so'lak yoki ferment shirasidan qo'shib 37°S li suv hammomiga qo'yiladi va vaqt-vaqti bilan shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Ikkita shisha plastinka olib, ularning ustiga (5—6 joyga) yod eritmasidan 1—2 tomchidan tomiziladi. Vaqt-vaqti bilan probirkalardagi aralashmadan 1 tomchidan olib, shisha plastinkadagi yod tomchilari ustiga tomizib turiladi.

Reaksiyaning dastlabki davrlarida har ikkala probirkadan olingan aralashma tomchilari yod bilan ko'k rang beradi. Oradan 15—20 daqiqa o'tishi bilan ikkinchi probirkadan olingan aralashma tomchisi yod bilan qizil-qo'ng'ir rang beradi. Ma'lum vaqt o'tishi bilan esa aralashma yod bilan hech qanday rang bermaydi. Birinchi probirkadan olingan aralashma tomchisi esa butun tajriba davomida yod bilan ko'k rang beradi.

Ikkinchi probirkadan olingan aralashma tomchisining yod eritmasi bilan bo'yalmasligi, kraxmalning amilaza fermenti ta'sirida, maltozagacha parchalanganligidan dalolat beradi. Maltozaning hosil bo'lganligini Trommer va Feling suyuqligi bilan reaksiyalar o'tkazish orqali ham kuzatish mumkin. Ferment solinmagan probirkada esa bu reaksiyalar qayd qilinmaydi. Tajriba natijalari daftarga yozib olinadi va undan tegishli xulosalar chiqariladi.

KRAXMALNING KISLOTA TA'SIRIDAN GIDROLIZLANISHI

Kerakli reaktiv va asboblari: 1.1% li kraxmal eritmasi; 2. Feling suyuqligi; 3. 10% li sulfat kislota; 4. yod eritmasi; 5. Stakan; 6. Probirkalar; 7. Pipetkalar; 8. Suv hammomi; 9. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Ishning bajarilishi. Uchta stakan olib, ularning har biriga 20 ml dan kraxmal eritmasidan solinadi. So'ngra birinchi stakanga 5 ml distillangan suv, qolgan ikkitasiga esa 5 ml dan 10% li sulfat kislotadan solib, uchala stakan ham qaynayotgan

suv hammomida 10 daqiqa tutiladi. qeyin stakaplar suv hammomidan olinib, vodoprovod tagida sovitiladi. Kislota solingan stakanlardan bittasi ishqor bilan neytrallanadi. So'ngra har qaysi stakandagi aralashmadan 1 ml dan olib, unga yod eritmasi ta'sir ettiriladi.

Birinchi stakandagi kislotasiz aralashma yod bilan ijobiy reaksiya beradi. Ikkinchi va uchinchi stakanlardan olingan aralashmalar esa yod bilan reaksiya bermaydi. Aralashmalarning yod bilan reaksiya bermasligi, kraxmalning parchalanganligini ko'rsatadi. Kraxmalning parchalanganligiga ishonch hosil qilish uchun Trommer va Feling suyuqligi bilan reaksiyalar o'tkaziladi. Bundan kislota solingan stakanlarda kraxmalning parchalanishi natijasida maltoza va glyukozaning hosil bo'lganligi haqida fikr yuritish mumkin.

13. PEKTIN MODDALARNI SIFAT JIHATIDAN ANIQLASH

Kerakli asbob va reaktivlar: 100 ml li qizdirishga chidamli kolba, qaytar sovitkich, 145°C li moy hammomi, texnik tarozi, suv hammomi, voronka, filtr qog'oz, o'lchov silindri, 1; 2 ml li pipetkalar, 96% li H_2SO_4 ning 1 % li eritmasi, bariy karbonat kukuni, hayvon ko'miri, etil spirt, qo'rg'oshin asetat.

Pektin moddalar o'simliklarda keng tarqalgan yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, galakturon kislotaning metil efirining polimeri hisoblanadi. Molekulyar og'irligi 50000—300000 gacha. Pektin moddalarning asosini poligalakturonat kislota yoki pektat kislota tashkil qiladi. Bu moddalar o'simlik hujayralarida sementlovchi modda hisoblanadi va o'zining gbdrofil xossasi bilan o'simliklarni qurib qolishidan saqlaydi, turgor holatini ta'minlaydi.

Tajriba. Galakturonat kislotani ajratib olish.

Ishning bajarilishi. Kolbaga 3 g maydalangan o'simlik materiali va 50 ml 1% li H_2SO_4 quyib qaytar sovitkich o'rnatib, moy hammomida 145°C da 30 minut davomida gidroliz qilinadi. Hosil bo'lgan gidrolizatga (2—3 g) bariy karbonat qo'shib, 15 minut davomida qaynayotgan suv hammomida qizdirish yo'li bilan sulfatlar va karbonatlardan tozalanadi. Aralashma filtrlanib, filtrat bug'latilib, hajmi kamaytiriladi. Olingan eritmani hayvon ko'miri bilan ishlanadi. Filtratga uch baravar hajmda etil spirt quyilib, galakturonat kislota cho'ktiriladi. Cho'kma ajratib olinib, suvda eritiladi va ortiqcha miqdordagi qo'rg'oshin asetat bilan aralashtiriladi. Aralashma suv hammomida qizdirilganda galakturonat kislota bo'lsa, g'isht-qizil cho'kma hosil bo'ladi.

14. YOG'LARNING FIZIK-XIMIYAVIY XOSSALARI

Yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, yog'lar suvda mutlaqo erimaydi, ammo oddiy sharoitda spirtida qiyin, issiq spirtida esa yaxshi eriydi. Benzol, efir, xloroform, benzin va boshqa bir qancha organik erituvchilar yog'lar uchun eng yaxshi erituvchi hisoblanadi.

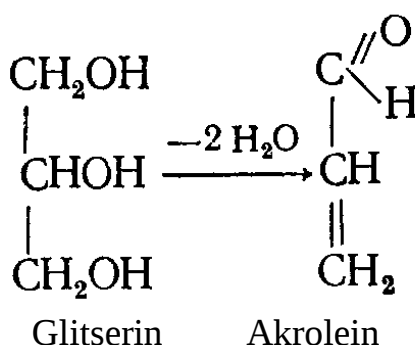
Yog'lar suvda erimasdan, u bilan aralashib emulsiya hosil qiladi. Ammo hosil bo'lgan emulsiya turg'un bo'lmaydi. Agar yog' va suv aralashmasi ustiga ozroq

miqdorda emulgator qo'shib chayqatilsa, turg'un emulsiya hosil bo'ladi. Turg'un emulsiya hosil bo'lishiga olib keluvchi emulgatorlar uchun misol tariqasida oqsil, sovun, soda, ishqor eritmalarini ko'rsatish mumkin.

a) YOG'LARNING AKROLEIN REAKSIYASI

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Chigit yoki kungaboqar moyi; 2. Kaliy gidrosulfat tuzi; 3. Probirkalar; 4. Pipetkalar; 5. Shtativ; 6. Pichoq; 7. Elektr plitka yoki gaz garelka.

Yog' tarkibida gliserin bo'lganligi uchun ham yog'lar akrolein reaksiyasini beradi. Akrolein o'zining tabiati jihatidan qo'lansa hidli to'yinmagan aldegid bo'lib, odatda u gliserindan olinadi.



Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki, gliserin molekulasidan 2 molekula suv ajralishi bilan akrolein hosil bo'ladi. Gliserin molekulasidan suvni tortib olishda, kaliy gidrosulfatdan foydalaniladi.

Ishning bajarilishi. Toza yuvib quritilgan pro-birkaga 2—3 tomchi paxta yoki kungaboqar moyidan solib, uning ustiga pichoq uchida 0,2—0,3 g kaliy gidrosulfat tuzi qo'shiladi va elektr plitkada quyuq oq bug' chiqqunga qadar qizdiriladi. O'tkir qo'lansa hidning (ehtiyotkorlik bilan hidlang!) paydo bo'lishi, akrolein hosil bo'lganligidan dalolat beradi.

b) MOYLARNING RANGLI REAKSIYALARI

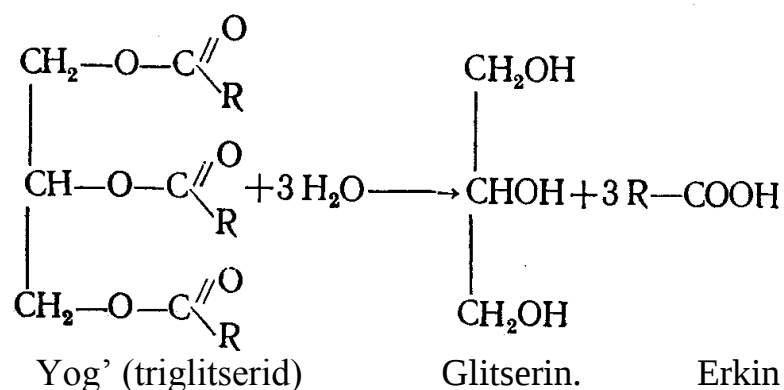
Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Paxta yoki kungaboqar moyi; 2. 1 % li osmiy kislota; 3. Chinni kosacha; 4. Mikroskopning buyum oynasi.

Ishning bajarilishi. Mikroskopning buyum oynasi ustiga yoki chinni kosachaga 1—2 tomchi moy tomizib, uning ustiga osmiy kislotaning 1% li eritmasidan 1 tomchi tomizilsa, qora rang hosil bo'ladi. Osmiy (VIII)-oksid (OsO_4) kuchli oksidlovchi xossaga ega bo'lganligidan u yog'lar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Natijada moy oksidlanadi, osmiy (VIII)-oksid esa qaytarilib, qora tusli osmiy (IV)-oksid OsO_2 ga o'tadi. Olingan natija daftarga yozib olinadi.

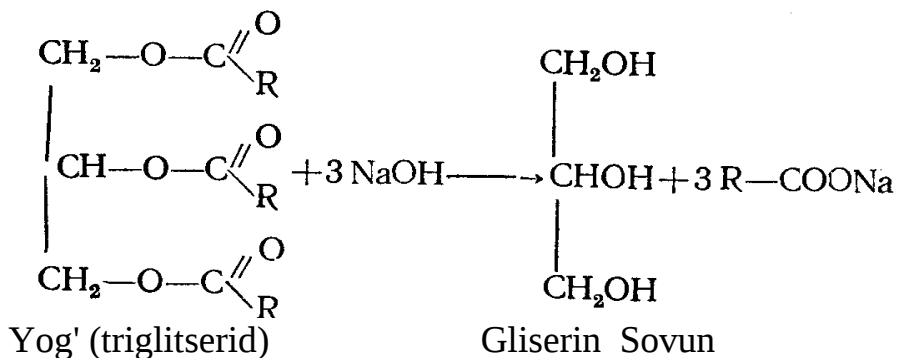
15. MOYLARNING SOVUNLANISH REAKSIYASI (YOG'LARNI GIDROLIZLASH)

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Paxta yoki kungaboqar moyi; 2. 0,5 n natriy yoki kaliy gidroksidning spirtidagi eritmasi; 3. Etil spirt; 4. Konsentrlangan xlorid kislotasi; 5. 10% li soda (Na_2CO_3) eritmasi; 6. 5% li kalsiy xlorid; 7. 10% li qo'rg'oshin asetat eritmasi; 8. Efir; 9. Natriy xlorid (quruq holda); 10. Fenolftalein; 11. Lakmus qog'ozi; 12. Sovutgich (xolodilnik); 13. 50—100 ml li kolbalar; 14. Suv hammomi; 15. Shisha naycha; 16. Shtativ; 17. Probirkalar; 18. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Yog'lar ham xuddi boshqa murakkab efirlar singari gidrolizlanadi. Neytral yog'lar suv bilan birikib, gliserin va yog' kislotalarigacha parchalanadi;



Bunday reaksiyalar ishqorlar, kislotalar ta'sirida yoki tegishli fermentlar ishtirokida amalga oshadi. Yog'lar ishqoriy muhitda gidrolizlanganda, erkin yog' kislotalari o'rniga, ularning tuzlari, ya'ni sovun ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$) hosil bo'ladi.



Yog'larning ishqorlar ta'sirida gidrolizlanish jarayoni —sovunlanish, hosil bo'lgan yog' kislotalarining tuzlari esa s o v u n deb ataladi.

Yog' kislotalarining natriy va kaliy ishqorlari bilan bergan tuzlari suvda yaxshi eriydi, ammo ishqoriy yer va og'ir metallar bilan bergan tuzlari esa suvda yaxshi erimaydi yoki butunlay erimaydi.

Ishning bajarilishi. 50—100 ml hajmdagi kolbaga 0,5—1,0 ml moy solinib, uning ustiga 10 ml kaliy yoki natriy gidroksiddan qo'shiladi. So'ngra kolba og'zini, uzunligi 50—60 sm keladigan shisha naychaga o'rnatilgan tiqin bilan berkitiladi. Shisha naychaning yuqori uchiga sovutgich ulansa yanada yaxshi bo'ladi. So'ngra kolba qaynab turgan suv hammomida 30 daqiqa davomida saqlanadi. Bu davrda yog'ning ishqor bilan qaynashi natijasida, yog' to'la gidrolizlanib, parchalanadi. Buni suv ustida yuradigan yog' tomchilarining yo'qolib ketishidan ham bilish mumkin.

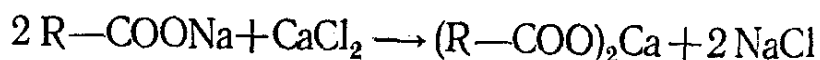
Yog'ning to'la gidrolizlanganligiga ishonch hosil qilish uchun kolbadagi gidrolizatdan pipetka yordamida 3—4 tomchi olib, uni 1—2 ml suv bilan aralashtirilib ko'riladi yoki 1—2 tomchi gidrolizatni gazmol va qog'oz parchasi ustiga tomizib quritiladi. Agar gazmol yoki qog'oz parchasida dog' paydo bo'lmasa, yog' to'la parchalangan deb hisoblanadi; mabodo dog' hosil bo'lsa, kolbadagi aralashmani suv hammomida qaynatish davom ettiriladi. Gidrolizlanish jarayoni tamom bo'lishi bilan kolbadagi gidrolizat chinni kosachaga o'tkazilib, unga 10 ml distillangan suv qo'shiladi va undagi spirtni bug'latish maqsadida chinni kosacha qaynayotgan suv xammomiga qo'yiladi, so'ngra u bilan quyidagi reaksiyalar o'tkaziladi.

I. Gidrolizatdan 2—3 ml olib, toza yuvilgan probirkaga solinadi va uning ustiga 2—3 tomchi konsentrlangan xlorid kislota tomiziladi. Natijada yog' kislotalar cho'kmaga tushadi. Cho'kma filtrlanadi. Filtrda qolgan cho'kmani distillangan suv bilan bir necha marta yuviladi. Cho'kmani yuvish, filtrdan tushayotgan suvning neytral holga kelguniga qadar davom ettiriladi. So'ngra cho'kma 2—3 ml efirda eritilib, boshqa idishga solinadi.

Toza yuvib quritilgan probirkaga 1—1,5 ml etil spirt solib, uning ustiga 1—2 tomchi sodaning 10% li eritmasidan va 1—2 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizilsa, probirkada qizil rang hosil bo'ladi. Probirkada hosil bo'lgan rangli aralashma ustiga efirda eritilgan cho'kma eritmasidan bir necha tomchi tomizilsa, qizil rang o'chadi. Bu sodaning (ishqoriy muhitning) yog' kislota ta'sirida neytrallanganligidan dalolat beradi.

II. 4 ta probirka olib, ularning har biriga o'sha gidrolizatdan 1 ml dan quyiladi. Agar birinchi probirkadagi gidrolizat ustiga 1 ml distillangan suv solib chayqatilsa, probirkada ko'pik hosil bo'ladi. Bu yog'ning gidrolizlanishi natijasida sovun xosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Ikkinchi probirkadagi gidrolizat osh tuzi bilan to'yintirilsa, cho'kma tushadi. Agar uchinchi probirkadagi gidrolizat ustiga 5% li kalsiy xlorid eritmasidan, to'rtinchi probirkadagi gidrolizat ustiga esa 10% li qo'rg'oshin asetat eritmasidan bir necha tomchi tomizilsa, suvda erimaydigan cho'kma hosil bo'ladi. Bu jarayonda tuzlar ta'siridan yog' kislotalarining kalsiyli va qo'rg'oshinli tuzlari hosil bo'ladi. Reaksiya ko'rinishi tubandagicha bo'ladi:



16.YOG'LARNING TO'YINGANLIK DARAJASINI ANIQLASH

Kerakli asbob va reaktivlar: 25 yoki 50 ml li stakan yoki kolba, mikrobyuretk, 250 ml li shlifli kolba, analitik-tarozi, penisillin idishi, 100 ml li o'lchov silindri, byuretk (25 ml li), 1 ml li pipetka, xloroform, yodning 0,001 n eritmasi, yodning 0,2 n spirtli eritmasi, tiosulfatning 0,1 n eritmasi, qo'y yog'i, mol yog'i, margarin, paxta yoki boshqa o'simlik moyi.

Tabiiy yog'lar tarkibida to'yinmagan yog' kislotalar, bo'lishi bilan bir-biridan farq qiladi. To'yinmagan birikmalar o'z molekulasidagi qo'shbog' hisobiga galogenlarni biriktirib olish reaksiyasiga oson kirishadi. Odatda, yog'larning to'yinmaganlik darajasi yod soni bilan belgilanadi. 100 g yog' biriktirib olgan yod

miqdori yod soni deb yuritiladi.

Yog'larning yod soni ularning eng muhim ximiyaviy xarakteristikasi bo'lib, u yog'larning turli o'zgarishlarga moyilligini aniqlashga yordam beradi.

1-tajriba. Turli yog'larning to'yinmaganlik darajasini taqqoslash. Turli xil yog'lar (mol, qo'y yog'i, margarin, paxta moyi yoki boshqa o'simlik moyi)dan 0,5 g dan tortib olinadi va ularning har biri 3 ml xloroformda eritiladi va mikrobyuretkada yodning 0,001 n eritmasi bilan titrlanadi. Yod eritmasi asosida qancha sarflanganiga qarab olingan yog'larning to'yinmaganlik darajasi taqqoslanadi.

2-tajriba. Yod sonini aniqlash. Ikkita 50 ml li quruq kolba olib, birinchisiga 0,1—0,2 g tekshiriladigan yog' solinadi. Ikkinchisiga 0,1—0,2 ml suv quyiladi. YOg'ni eritish uchun har ikkala kolbaga 10 ml dan absolyut spirt quyiladi, yog' yaxshi erimasa uni suv hammomida bir oz isitiladi. Ikkala kolbaga 10 ml dan yodning spirtidagi 0,1 n eritmasidan quyib, ustiga 10,1 ml dan distillangan suv qo'shiladi va kolba probkasi berkitib yaxshilab chayqatiladi. 5 minut o'tgach, kolbadagi suyuqlik 0,1 n tiosulfat eritmasi bilan och sariq rangga kirguncha, so'ngra 1 ml kraxmal eritmasidan qo'shib, ko'k rang yo'qolguncha titrlanadi.

Kontrol va tajriba uchun sarflangan 0,1 n tiosulfat eritmaları hajmlarining farqi olingan moyning yod soniga to'g'ri keladi. Iod soni quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$\text{Yod soni} = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 0,0127 \cdot 100}{a}$$

bu yerda: V_1 —kontrol titrlash uchun sarflangan 0,1 n tiosulfat eritmasining ml miqdori; V_2 — tajriba uchun ketgan 0,1 n tiosulfatning ml miqdori; 0,127 — tiosulfatning yod bo'yicha titri; a — olingan yog'ning miqdori (g).

17.YOG'LARNING KISLOTA SONINI ANIQLASH

Kerakli asbob va reaktivlar: analitik tarozi, penisillin idishi, 100 ml li Erlenmeyer kolbasi, mikrobyuretk, neytrallangan 1:1 nisbatli spirt-efir aralashmasi, fenolftaleinning spirtidagi 0,1% li eritmasi, kaliy gidroksidning spirtidagi 0,1 n eritmasi.

Boshqa fizik-ximiyaviy ko'rsatkichlar qatori yog'larning kislota sonini aniqlash ham katta ahamiyatga ega. Agar yog' yaxshi pishib yetilgan urug'lardan olingan bo'lsa, erkin yog' kislotalar oz, pishmagan urug'lardan olingan bo'lsa, ko'p bo'ladi. Yog' uzoq saqlangan bo'lsa, gliseridlar qisman gidrolizlanib erkin yog' kislotalar to'planishiga olib keladi. Yog'lardagi erkin kislotalar miqdorini ifodalovchi ko'rsatkich kislota soni deb ataladi. 1 g yog'dagi erkin yog' kislotalarini neytrallash uchun sarf bo'lgan kaliy gidroksidining mg miqdori yog'larning kislota sonini belgilaydi. Yog'ning kislota soni qancha yuqori bo'lsa, sifati shuncha past bo'ladi.

Yog'larning kislota sonini aniqlash yog'lardagi erkin yog' kislotalarini 0,1 n KON bilan titrlashga asoslangan. Titrlash uchun albatta kaliy gidroksiddan foydalanish kerak, chunki hosil bo'ladigan kaliyli sovun tajriba sharoitida suvda yaxshi eriydi.

Ishning bajarilishi. Iod sonini aniqlashdagi singari, 1 g yog'ni aniq tortib olib, 50 ml sig'imli Erlenmeyer kolbasiga solinadi va 10 ml neytral spirt-efir aralashmasida (1:1) eritiladi. yog' erigandan keyin 2 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizib, aralashma och pushti rangga kimguncha o'yuvchi kaliyning spirtidagi 0,1 n eritmasi bilan titrlanadi. Chayqatilganda 0,5 — 1 minut davomida yo'qolmaydigan rang hosil bo'lguncha titrlash davom ettiriladi.

Yog'ning kislota soni quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$K = V \cdot T$$

bu yerda: K — kislota soni; V — sarflangan 0,1 n o'yuvchi kaliyning ml miqdori; T — 0,1 n KON ning titri. Uning titri 5,6 ga teng.

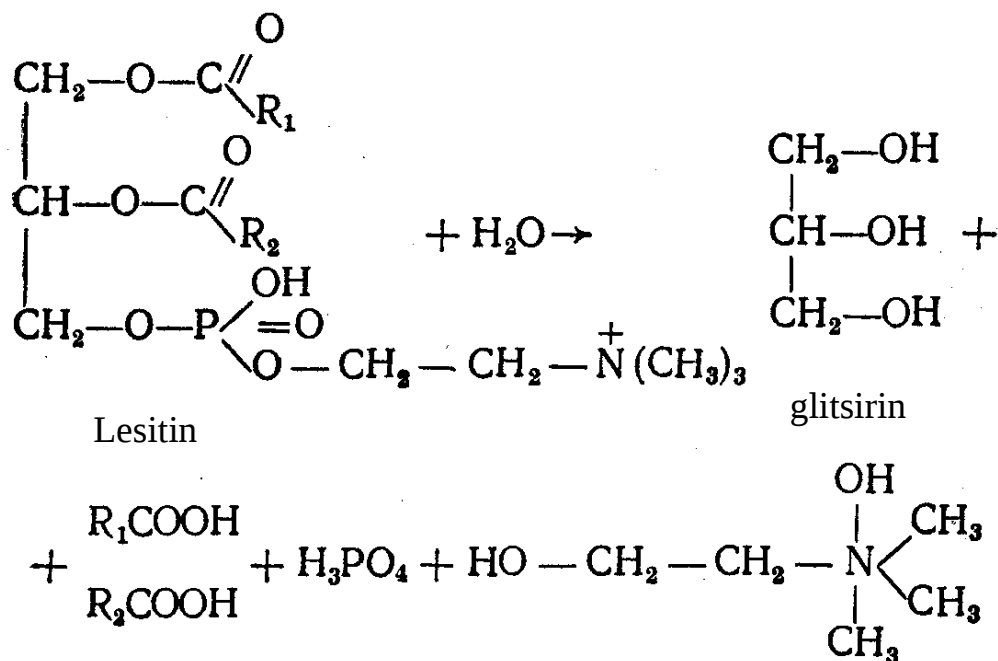
18.LESITINGA XOS SIFAT REAKSIYASI.

3 ta probirka olib biriga lesitinning spirtli eritmasi (1—2 ml), ikkinchisiga xolesterinning xloroformli eritmasi, uchinchisiga o'simlik moyi quyiladi. Har uchala probirkaga 0,5—1,0 ml dan kadmiy xloridning spirtli eritmasidan qo'shiladi. 1-probirkada loyqa hosil bo'ladi. 2—3-probirkalardagi suyuqlik loyqalanmaydi.

a) LESITINNI GIDROLIZLASH

Kerakli asbob va reaktivlar: suv hammomi, shtativ, asbest to'ri, shisha tayoqcha, tigel, shpatel, gaz gorelkasi yoki spirt lampa, 10% li natriy gidroksidning eritmasi, 10% li xlorid kislota eritmasi, kaliy gidrosulfat kukuni, kaliy nitrat kukuni, natriy karbonat kukuni, konsentrlangan nitrat kislota, molibdat reaktivi.

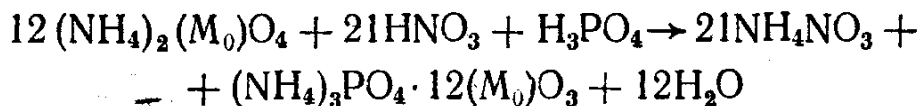
Lesitinga ishqor eritmasi qo'shib qizdirilsa, gidrolizga uchrab gliserin, yog' kislota, fosfat kislota va xolin hosil bo'ladi:



yog' kislotalari fosfat kislota xolin

Gidroliz prosessida hosil bo'lgan gliserinni akroleinga xos reaksiya yordamida

aniqlash mumkin. Xolin esa ishqoriy muhitda parchalanib, tuzlangan baliq kidini eslatuvchi trimetilaminga aylanadi. Yog' kislotalarni aniqlash uchun gidrolizatga kislotali muhit hosil bo'lguncha 10% li xlorid kislota quyiladi, bunda yuqori yog' kislotalar cho'kadi. Fosfat kislota esa molibdat reaktivi yordamida aniqlanadi. U fosfat kislotali muhitda ammoniy molibdat bilan reaksiyaga kirishib, sariq rangli ammoniy fosfomolibdat hosil qiladi. Bu reaksiya quyidagicha boradi:



Ishning bajarilishi. Ajratib olingan lesitin cho'kmasidan probirkaga ozgina solib, uning ustiga 3—4 ml 10% li o'yuvchi natriy eritmasidan quyiladi va 15 minut qaynayotgan suv hammomida qizdiriladi. Natijada lesitin tarkibiy qismlarga parchalanadi.

Gidrolizatdan 1 ml dan olib, boshqa probirkaga quyiladi, qolganini 10% li HCl yordamida nordonlashtiriladi. Bu vaqtda lesitin tarkibidagi yog' kislotalar cho'kadi. Cho'kma filtrlab olinadi. Filtrat bilan gliseringa xos reaksiya qilinadi. Buning uchun filtrat fenolftalein ishtirokida 10% li o'yuvchi natriy eritmasi bilan neytrallanadi. Neytrallangan aralashma suv hammomida quritiladi. quritilgan massa ustiga ozgina KHSO₄ kukuni sepib, aralashma suyuqlanguncha gaz alangasida qizdiriladi. qizdirilganda akroleinga xos «oshqozon hidi» keladi.

Gidrolizatdan olib, qoldirilgan alikvotni gaz alangasida qizdiriladi. Bu vaqtda «tuzlangan baliq hidi» keladi. Bu hid xolinning parchalanishidan hosil bo'lgan trimetilaminga xos hiddir.

b) LESITINDAGI FOSFATNI ANIQLASH

Tigelga ajratib olingan lesitindan ozgina solinadi, uning ustiga ortiqcha miqdorda 2:1 nisbatdagi Na₂CO₃ va KNO₃ kukuni aralashmasidan solib, shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi va gaz alangasi yoki spirt lampasida qizdirib suyuqlantiriladi. Agar tigeldagi aralashma qoraysa, qizdirish rangsizlanguncha davom ettiriladi. So'ngra tigel sovutiladi va uning ustiga 10—15 tomchi (0,5—1 ml) nitrat kislota tomizib, yaxshilab aralashtiriladi. Tigeldagi aralashma toza probirkaga quyilib, unga ortiqcha miqdorda molibdat reaktividan qo'shiladi va qizdiriladi. Natijada sariq rangli ammoniy fosfomolibdat loykasi hosil bo'ladi.

v) BOSH MIYA TO'QIMASIDAGI FOSFATIDLARNI ANIQLASH

Kerakli asbob va reaktivlar: probirka, termometrli suv hammomi yoki suvli termostat, shisha tayoqcha, filtr qog'oz, gips, etil spirt, aseton, kadmby xloridning spirtidagi eritmasi, formalinda fiksasiya qilingan miya.

Miya to'qimasi fosfatidlarga boyligi bilan boshqa to'qimalardan ajralib turadi. Bu to'qimadagi fosfolipidlarni aniqlash uchun ularni avval ajratib olish kerak. Buning uchun avval miya to'kimasi suvsizlantiriladi, so'ngra fosfatidlar spirt yordamida ekstraksiya qilinadi. Spirtli ekstraktdan fosfatid (lesitin) ni aseton yoki kadmiy xlorid yordamida cho'ktirib olish mumkin.

Ishning bajarilishi: quruq probirkaga diametri 5—6 mm kattalikdagi miya bo'lakchasi solib, ustiga shuncha miqdorda gips qo'shiladi. Probirkaga 7—8 ml etil spirt quyib, shisha tayoqcha yordamida maydalanadi. Probirkani 3—5 minut davomida 50° li suv hammomiga qo'yiladi. Tayyor bo'lgan spirtli ekstraktni 3 ta probirkaga har biriga 0,5—1 ml dan suyuqlik o'tguncha filtrlanadi. Birinchisiga teng miqdorda suv, ikkinchisiga asetoi va uchinchisiga kadmiy xlorid qo'shiladi. Probirkalarda fosfatidlar cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatiladi.

19. STERINLAR VA STERIDLAR

Sterin va steridlar siklopentanopergidrofenantrenning hosilalari bo'lib, o'simlik va hayvonot dunyosida keng tarqalgan. Sterinlar ximiyaviy tarkibi jihatidan to'yinmagan siklik spirt bo'lib, tabiatda erkin hamda yuqori yog' kislotalar bilan bergan efirlari holatda uchrashi mumkin. Sterinlar ajratib olingan manbalariga qarab, hayvon sterinlari — zoosterinlar va o'simlik sterinlari — fitosterinlarga bo'linadi. Birinchisiga xolesterin, ikkinchisiga ergosterin misol bo'ladi. Sterinlar suvda erimaydi, ular xloroform, efir, benzol va hamda issiq spirtida oson eriydi.

BIOLOGIK MATERIALDAN XOLESTERIN AJRATIB Olish VA UNGA XOS SIFAT REAKSIYALARI

Kerakli asbob va reaktivlar: quritkich shkaf, hovoncha, shpatel, pichoq yoki skalpel, probirkalar, voronka, filtr qog'oz, shisha plastinka (10X10 sm li), gips, xloroform, muz-sirka kislota, sirka anhidrid, konsentrlangan sulfat kislota, xolesterinning muz-sirka kislota-dagi 0,1% li eritmasi, xolesterinning xloroformli ekstrakti (avvalgi ishda olingan), maydalangan miya.

Xolesterin birinchi marta o't toshidan ajratib olingan, o't toshining 90% xolesteringa to'g'ri keladi. Hayvon organizmi quruq massasining 0,25—0,3% ni xolesterin tashkil etadi. Nerv to'qimasi xolesteringa boy bo'lib, uning nam massasining 2—3% bosh miya kul rang moddasining 0,9—1,4%, oq moddasining esa 4—5,3% xolesterindir.

Xolesterin ximiyaviy tarkibi jihatidan to'yinmagan siklik spirt bo'lib, kuchli suv tortib oluvchi moddalar ta'sirida osongina suv yo'qotib, to'yinmagan siklik birikma — xolesteringa, oksidlanish yo'li bilan kondensasiyalanib yashil rangli bixolestadiyenga aylanishi mumkin.

Ishning bajarilishi. Bosh miyadan xolesterin quyidagicha ajratib olinadi: 3—5 g miya materiali avval 6—10 g gips bilan hovonchada yaxshilab maydalanadi, so'ngra olingan massani shisha plastinkaga yupka qilib surkaladi va gaz gorelkasida ohistalik bilan quritiladi. Quruq massani plastinkadan to'plab, quruq probirkaga solinadi. Probirkaga 5—6 ml xloroform quyib 5—10 minut davomida ekstrakt olinadi. Tayyor bo'lgan xloroformli ekstrakt filtrlanib, olingan filtrat keyingi ishlar uchun saqlab qo'yiladi.

1-tajriba. XOLESTERINGA XOS SALKOVSKIY REAKSIYASI.

2 ta probirka olib, biriga 1 ml xloroform ekstrakti, ikkinchisiga xolesterinning 1%li eritmasidan quyiladi. Har ikkala probirkaga teng hajmda konsentrlangan sulfat kislota quyiladi. Ikki kavat chegarasida qizil halqa hosil bo'ladi. Probirkadagi suyuqlik ohistalik bilan chayqatilib tindirilsa, ustki qavat qizil rangga, pastki qavat esa yashil fluoressensiyali to'q sariq rangga kiradi. Agar pastki qavatiga muz-sirka kislota qo'shilsa, suyuqlik fluoressensiyasi saqlangan holda pushti-qizil rangga bo'yaladi.

2- tajriba. LIBERMAN-BURXARD REAKSIYASI.

Ikkita probirkaning biriga 1 ml xolesterin ekstrakti, ikkinchisiga shuncha miqdorda xolesterinning 1% li xloroformdagi eritmasi quyiladi. So'ngra ularning ustiga 10 tomchidan sirka angidrid va 2 tomchidan konsentrlangan sulfat kislota qo'shib, yaxshilab chayqatiladi. Suyuqlik avval qizil, keyin qizg'ish-binafsha, binafsha-ko'k va nihoyat, yashil rashta bo'yaladi. Eritmada yashil rang hosil bo'ladi.

20.MURAKKAB OQSILLAR

Gidrolizlanganda aminokislotalar bilan bir qatorda prostetik grupp deb ataluvchi turli ximiyaviy tarkibli moddalar hosil qiluvchi yuqori molekulyar biologik polimerlar murakkab oqsillar deb ataladi. Prostetik gruppaning ximiyaviy tarkibiga qarab murakkab oqsillar xromoproteinlar, nukleoproteinlar, lipoproteinlar, glikoproteinlar, fosfoproteinlar va metalloproteinlarga bo'linadi.

Prostetik grupp sifatida tarkibida oqsil xarakteriga ega bo'lmagan turli xil rangli birikmalar bo'ladigan murakkab oqsillar xromoproteinlar deb ataladi.

Xromoproteinlar hayvonot va o'simlik olamida keng tarqalgan bo'lib, organizmda ketadigan turli bioximik, metabolitik proseslarda muhim rol o'ynaydi. Tabiatda tarkibida gem va shunga o'xshash birikmalar bor xromoproteinlar keng tarqalgan. Bularga qon gemoglobini, muskul to'qimasining mioglobini, o'simlik va hayvonot dunyosida keng tarqalgan fermentlar — katalaza, peroksidaza, sitoxromlar, tarkibida xlorofill bor plastid oqsillari misol bo'la oladi.

Gem yadrosidagi temir birinchidan o'zgaruvchan valentli bo'lganligi, ikkinchidan koordinasion bog' hosil qila olish qobiliyati bo'lganligi uchun tarkibida gem bo'ladigan murakkab oqsillarning tirik organizmda ishtirok etadigan moddalar almashinuv proseslari miqyosi juda keng.

Gemoglobin oqsil qismi globindan va pigment qismi gemdan tashkil topgan. Odam va hayvonlar gemoglobining turaro o'ziga xosligi uning oqsil qismi globin strukturasiga bog'liq. Gemning tuzilishi gemin tabiatli barcha murakkab oqsillarda bir xil. Ikki valentli temir bilan bog'langan protoporfirin gemning asosini tashkil etadi.

**a) XROMOPROTEIDLARGA XOS REAKSIYALAR
OKSIGEMOGLOBIN KRISTALINI AJRATIB OLISH**

Kerakli asbob va reaktivlar: stakan (50 ml li), pipetkalar, shisha tayoqcha, mikroskop, buyum va qoplagich oynalar, sentrifuga, filtr qog'oz, voronka, og'zi berk idish. Quyón, it yoki qoramol qoni, suv bilan efir aralashmasi (1:1 nisbatda), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ nint to'yingan eritmasi.

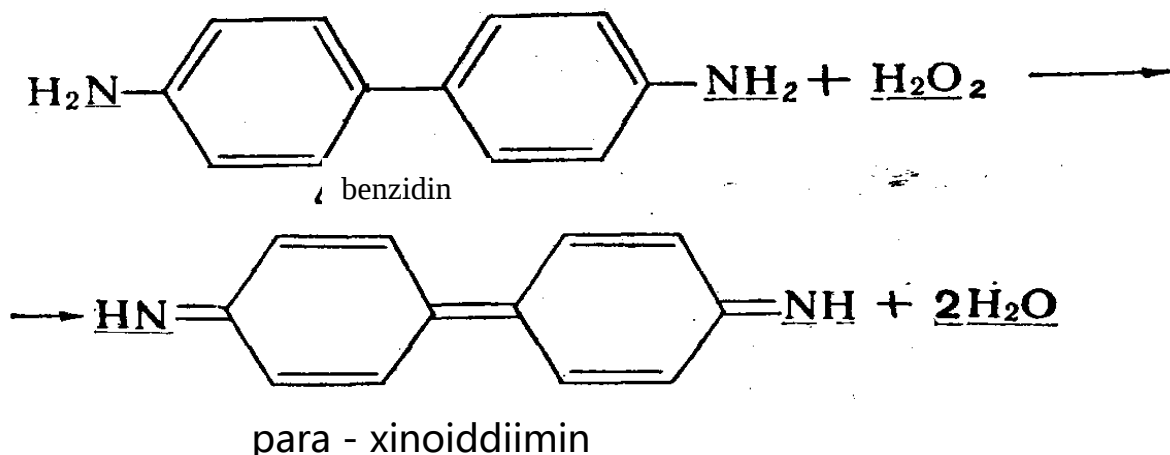
Organizm sharoitida odam qonidagi gemoglobinning 60—65% oksigemoglobin ko'rinishida bo'ladi. Agar qon tipotonik eritmalar, distillangan suv bilan ishlanganda eritrositlar gemolizga uchraydi. Organik erituvchilar efir, toluol qo'shilsa ham qizil qon tanachalari devori erib, undagi oqsillar eritmaga o'tadi. Hosil bo'lgan gemolizatdan oksigemoglobinni ammoniy sulfat yordamida cho'ktirish orqali ajratib olish mumkin.

Ishning bajarilishi. Gemoliz qilish uchun 10 ml qonga (quyon, it, ot, koramol yoki donor qoni) suv bilan efir (1:1) ning 2 ml aralashmasi quyiladi va aralashtiriladi. Gemoliz ketishini mikroskop yordamida kuzatib turish mumkin. Gemolizlangan qonga teng miqdorda (12 ml) ammoniy sulfatning to'yingan eritmasi quyilib aralashtirilgach, darhol sentrifugalanadi yoki filtrlanadi. Filtratni og'zi berk idishga quyib sovuq joyda bir sutka qoldiriladi, keyin mikroskop ostida prizmatik yoki plastinkasimon qizil rangli oksigemoglobin kristallari kuzatiladi.

b) GEMOGLOBINDAGI GEMIN GRUPPANI BENZINDIN VA GVAYAKOL REAKSIYALARI YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va reaktivlar: shtativ, probirkalar, pipetkalar, benzidinning sirka kislotadagi 1 % li eritmasi, yangi tayyorlangan g'vayakol smolasining 1 % li eritmasi, vodorod peroksidning 3% li eritmasi, 50—100 marta suyultirilgan qon.

Benzin vodorod peroksid yordamida oksidlanib para-xinoiddiminga aylanishi mumkin. Bu reaksiya oddiy sharoitda juda sekin ketgani uchun amalda sezilmaydi. Agar reaksiyon aralashmaga juda oz miqdorda nihoyatda suyultirilgan qon qo'shilsa, reaksiya birdaniga tezlashib, probirkadagi suyuqlik yashil yoki ko'k rangga kiradi:

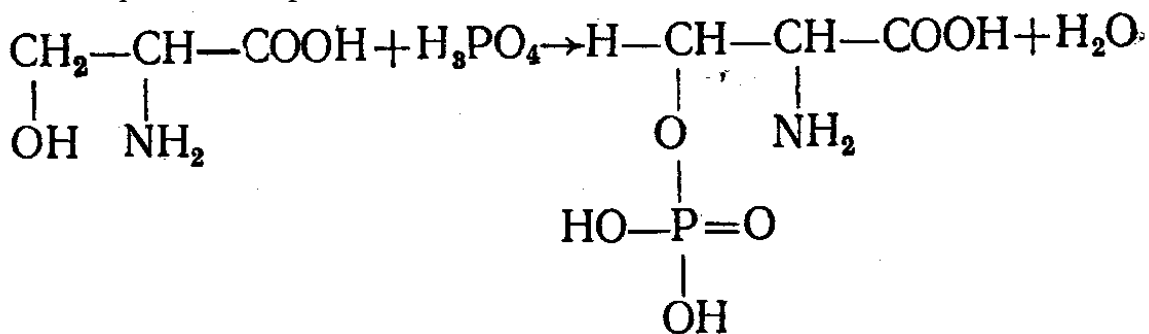


Gvayakol smolasining vodorod peroksid bilan oksidlanishi ham benzidin reaksiyasidagidek suyultirilgan qon ta'sirida tezlashadi. Bu reaksiyada gemoglobinning gem yadrosi katalizator rolini o'ynaydi.

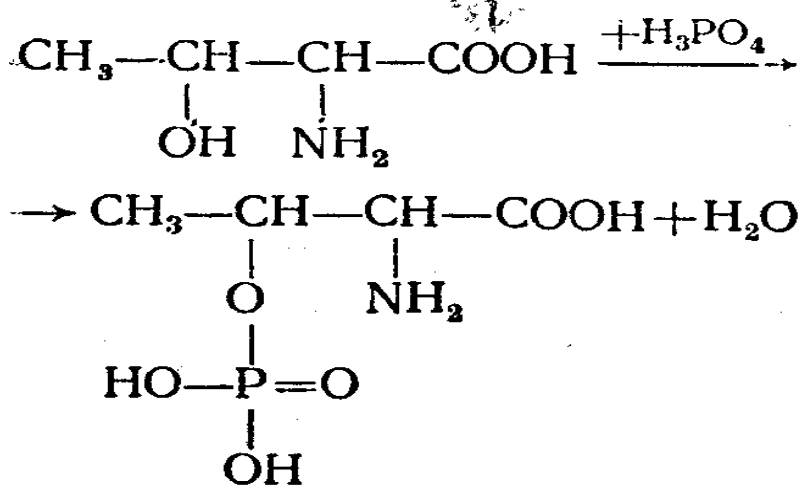
Ishning bajaralishi.

FOSFOPROTEINLAR

Tarkibidagi murakkab efir bog'i yordamida bog'langan fosfat kislotali murakkab oqsillar fosfoproteinlar deb ataladi:



serinfosfat



treonin fosfat

Fosfoproteinlar tarkibida fosfat kislota har xil miqdorda (0,5—1,0%) bo'ladi. Tarkibida ko'p miqdorda fosfat kislota bo'ladigan fosfoprotein — fosvitindir (10%). Fosfoproteinlar kislotali xossaga ega bo'lib, ishqoriy muhitda eriydi. Muhit nordonlashtirilsa cho'kadi. Fosfoproteinlarning keng tarqalgan birikmalaridan sut kazeini, tuxum sarig'idan olingan vittelin, baliq ikrasida uchrovchi ixtullin va boshqalar ma'lum.

21. a) FOSFOPROTEINLARGA XOS REAKSIYALAR SUTDAN KAZEIN AJRATIB OLIH

Kerakli asbob va reaktivlar: o'lchov probirkasi, shtativ, probirkalar, pipetkalar, filtr qog'oz, voronka, kazein kukuni, natriy gidroksidning 10% li eritmasi,

sirka kislotaning 10% li eritmasi, mis (II)-sulfatning 1% li eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota.

Sutda kazein suvda eriydigan kalsiy tuzi ko'rinishida uchraydi. Kislotali muhit yaratilsa, kalsiy tuzi parchalanib kazein cho'kadi. Bunda ortiqcha miqdorda kislota qo'shishdan ehtiyot bo'lish kerak, chunki oqsil izoelektrik nuqtadan past pH (kazeinning izoelektrik nuqtasi pH-4,7 ga teng) ko'rsatkichida qayta zaryadlanib erib ketishi mumkin.

Ishning bajarilishi. 2 ml sut olib, teng miqdordagi distillangan suv bilan suyultiriladi va uning ustiga 2 tomchi 10% li sirka kislota qo'shiladi. Kazeinning pag'a-pag'a cho'kmasi paydo bo'ladi, cho'kma filtrlab olinib, distillangan suv bilan yuviladi. Cho'kmadan ozgina miqdorda olib oqsilga xos rangli reaksiyalar qilish (biuret, Millon, Adamkevich, Ksantoprotein va boshqalar) uchun ishlatiladi.

b) KAZEINNI GIDROLIZ QILISH VA GIDROLIZATDAGI FOSFAT KISLOTANI ANIQLASH

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, shisha nay o'tkazilgan probka, asbest to'r, shtativ, gaz gorelkasi, voronka, filtr qog'oz, kazein kukuni, natriy gidroksidning 10% li eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota, molibden reaktivi.

Ishning bajarilishi. 100 mg kazein kukuni 3 ml 10% li o'yuvchi natriy eritmasida eritiladi. Probirkani shisha nay o'tkazilgan probka bilan (sovitgich sifatida) berkitiladi va asbest to'r bilan jihozlangan shtativga mahkamlab, qizdiriladi (7-rasm). 1 soatdan keyin gidroliz to'xtatiladi va suyuqlik filtrlab olingach, filtdan 2—3 tomchi olib, unga 1 ml molibden reaktivi qo'shib qizdiriladi. Limon sarig'i rangli ammoniy-fosfomolibdat cho'kmasi hosil bo'ladi.

22. GLYUKOPROTEINLAR

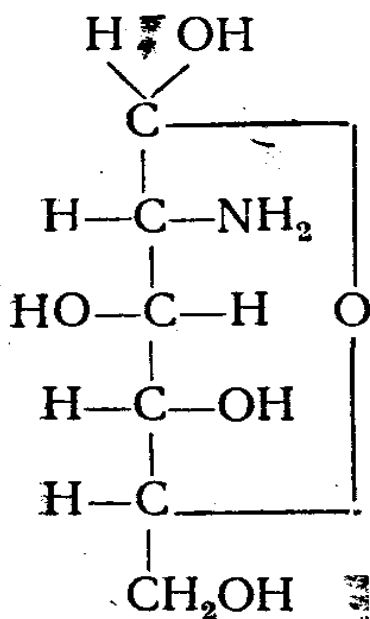
Glyukoproteinlar tarkibida polisaxaridlar ko'rinishidagi uglevodlar bo'ladigan murakkab oqsillardir. Ular to'liq gidrolizlanganda aminokislotalar, geksozaminlar, geksozalar va glyukuron kislota hosil bo'ladi.

Glyukoproteinlar organizmning barcha to'qima va suyuqliklarida uchraydi va ular umumiy nom bilan mukoid va musinlar deb yuritiladi. Musin so'lak bezlari sekretlarida uchrab, oziqlik massaning og'izdan oshqozonga o'tishida ovqat hazm qilish yo'lini mexanik jarohatlanishidan saqlaydi. Mukoidlar suyak (ostemukoid), tog'ay (xondromukoid), biriktiruvchi to'qima (tendomukoid) va boshqa joylarda uchraydi.

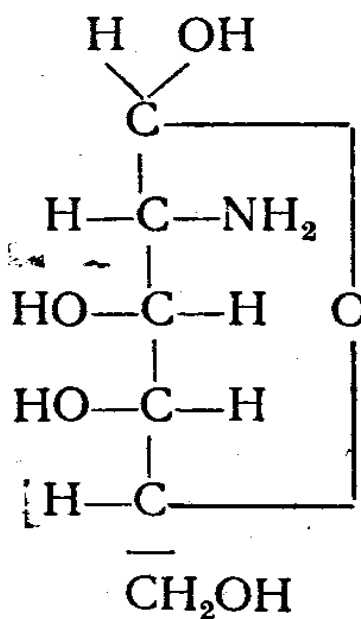
Glyukoproteinlar suvda erimaydi, ishqorlarda yaxshi eriydi. Glyukoproteinlar eritmalari qaynatilganda iviqqa aylanmaydi.

Glyukoproteinlarning prostetik gruppasi mukopolisaxaridlar deb ataladi. Mukopolisaxaridlarga gialuronat, xondroitin-sulfat kislotalar va geparin kiradi. Gialuronat kislota biriktiruvchi to'kima, ko'zning shoh pardasi, shishasimon tana va boshqa joylarda ko'p uchraydi. Xondroitin-sulfat kislota tog'ay va biriktiruvchi to'qima tarkibiga kiradi, geparin esa jigar va o'pka to'qimasidan ko'p topilgan.

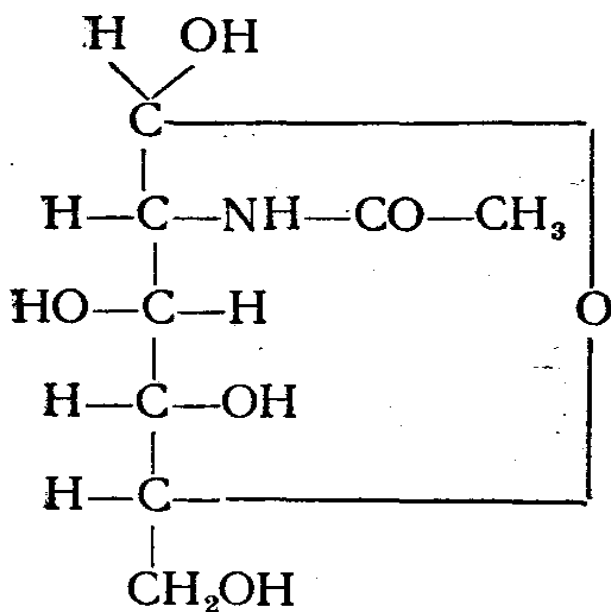
Mukopolisaxaridlar gidrolizlaganda glyukozamin, asetil-glyukozamin yoki asetilgalaktozamin, glyukurolat va sulfat kislotalar hosil bo'ladi:



D-glukozamin

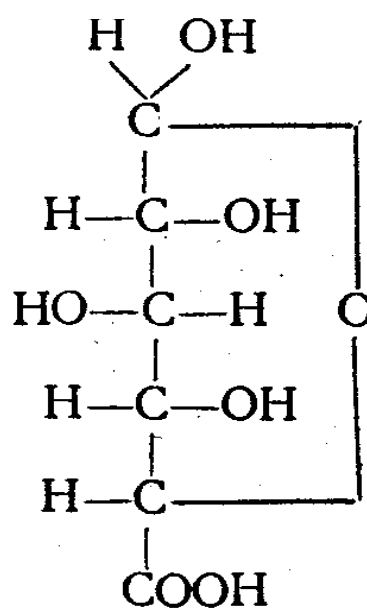


D-galatozaamin



N-asetil

D-glukozamin



glyukuron

GLIKOPROTEIDLARGA XOS REAKSIYALAR GLYUKOPROTEIN AJRATIB OLIH VA UNING TARKIBIY QISMIGA SIFAT REAKSIYALAR

Kerakli asbob va reaktivlar: shtativ, probirkalar, pipetkalar, shisha tayoqcha, chinni hovoncha, kvarts qumi, voronka, filtr qog'oz. So'lak, konsentrlangan CH_3COOH , aorta to'qimasi, sirka kislotaning 5% li eritmasi, α -naftolning spirtidagi

1% li eritmasi, konsentrlangan sulfat kislota, timolning 1 % li eritmasi.

Ishning bajarilishi. 1. Probirkaga 2—3 ml so'lak solib, ustiga shisha tayoqchada aralashtirib turgan holda tomchilatib, musin cho'kmasi hosil bo'lguncha konsentrlangan sirka kislota tomiziladi. Musin cho'kmasi shisha tayoqcha bilan toza probirkaga olinadi va uglevod komponentiga xos reaksiya qilinadi. (3- punkt.) 2. Aorta to'qimasidan 0,5—1 g olib, ustiga 5 ml 5% li sirka kislota qo'shiladi va 15 minut davomida chinni hovonchada toza qum yordamida maydalanadi. Olingan ekstrakt filtrlanadi va tarkibida glikoproteid bo'lgan filtrat bilan uglevod komponentiga xos reaksiyalar qilinadi. 3.2 ta probirka olib, birinchisiga musin cho'kmasi, ikkinchisiga aorta ekstrakti olinib, ikkalasiga ham 1—2 tomchidan α -naftolning 1%li spirtli eritmasidan va probirka devori orqali 15— 20 tomchi konsentrlangan sulfat kislota oxista tomiziladi. 2 qavat suyuqlik chegarasida qizg'ish-binafsha halqa hosil bo'ladi. Agar α -naftol o'rniga 1 % li timol olinsa, qizil halqa yaqqol ko'rinadi.

23.FERMENTLAR

Tirik hujayra izotermik ximiyaviy mashina hisoblanadi, bu mashina normal — to'xtovsiz ishlab turishi uchun fermentlar deb ataluvchi biologik katalizatorlar bo'lishi kerak. Fermentlar tabiatan oqsil molekulalari bo'lib, har bir ferment ma'lum bir tipdagi ximiyaviy reaksiyani katalizlaydi. Ular genlar ta'sirini ro'yobga chiqaradigan hujayraning ishchi apparatidir.

Fermentlar anorganik katalizatorlardai o'ziga xosligi, katalitik aktivligi va mo''tadil sharoit, ya'ni o'rtacha temperatura va vodorod ionlarining fiziologik konsentrasiyasida ta'sir qila olishi bilan afzal hisoblanadi. Ular ko'p bosqichli murakkab reaksiyalarni millisekundlarda ketishini ta'minlaydi.

Tirik hujayralarda fermentlar ishtirokida ketadigan ximiyaviy reaksiyalarning yana bir nodir xususiyati shundaki, bunda maxsulot to'liq hosil bo'ladi va keraksiz qo'shimcha moddalar ajralib chiqmaydi.

Fermentlar minglab ximiyaviy reaksiyalarni tezlashtiradi, hujayralardagi moddalar almashinuvv fermentlar ishtirokida boradi.

Fermentlar tabiatiga ko'ra katalizatorlar bo'lganligi uchun, ular ta'sirida termodinamik jihatdan imkoni bor reaksiyalargina amalga oshirilishi mumkin. Bunga fermentning substrat (reaksiyaga kirishuvchi modda) bilan oraliq kompleks hosil qilnshi natijasida katalizlanadigan reaksiyaning aktivlanish energiyasini pasaytirishi evaziga erishiladi.

Fermentlar ximiyaviy tarkibi jihatidan oqsil moddalar bo'lib, yuqori molekulyar massaga (masalan, ribonukleazaning molekulyar massasi —12700 bo'lsa, piruvat degidrogenaza kompleksiniki 4000000 ga teng) va kolloid xossaga ega. Fermentlar tarkibiga ko'ra bir komponentli (oddiy oqsillar) va ikki komponentli (murakkab oqsillar) bo'ladi. Ikki komponentli fermentlarda oddiy oqsil qismi apoferment deb, quyi molekulyar termostabil prostetik gruppasi koferment deb ataladi. qoferment sifatida vitaminlar, nukleotidlar, tarkibida porfin yadrosi bo'lgan gem tabiatli moddalar, uglevodlarning fosforli efirlari, kichik molekulali metabolitik aktiv peptidlar va boshqalar yashtirok etadi. Fermentlarning koferment qismi oqsil

qismi bilan turli darajada bog'langan. Masalan, sitoxromlarda gem oqsil qismi bilan kovalent bog' yordamida bog'lansa, ba'zi degidrogenazalarning kofermenti dializ qilinganda ham ajralib ketishi mumkin.

Fermentlar xujayra va organizm moddalar almashishuvining qay uchastkasida ishtiroki va bajaradigan funksiyasiga qarab monomer yoki multimer ko'rinishida tarqalishi mumkin. Ko'pchilik proteolitik fermentlar monomer ko'rinishida bo'ladi. Oksidlanish — qaytarilish reaksiyalarini, moddalar almashinuvida qator bir-biriga bog'liq reaksiyalarni katalizlovchi fermentlar ko'proq multimer ko'rinishiga o'tishi orqali kompleksning fermentativ aktivligi, shu orqali enzimatik reaksiyaning tezligi yuqori darajada ortadi. Masalan, laktat degidrogenaza fermentida 5 ta subbirlik bo'lsa, piruvat degidrogenaza kompleksining hosil bo'lishida 24 molekula piruvat degidrogenaza, bir molekula degidrolipoil-transasetilaza va 12 molekula digidrolipoil — degidrogenaza fermentlari ishtirok etadi. Umuman bu kompleks tuzilishida 60 ta polipeptid molekulasi qatnashadi.

Fermentlarning fizik-ximiyaviy xususiyatlari ularning oqsil tabiatiga bog'liq. Shu sababli yuqori temperatura va muhit o'zgarishlari oqsillarni denaturasiyaga uchratgani singari, fermentlarning ham aktivligini yo'qotadi.

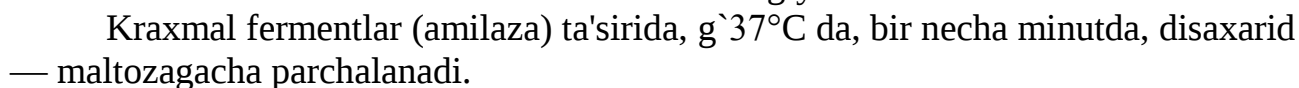
Fermentlarni toza holatda ajratib olish ancha murakkab. Hozirgi vaqtda mikroorganizmlardan 80, o'simlik va hayvon to'qimalaridan 150 dan ortiq fermentlar toza kristall holda ajratib olingan. Fermentlar turli biologik suyuqliklar: qon, sut, ovqat hazm qilish shiralarning hujayra protoplazmasi, uning struktura elementlari tarkibida adsorбилangan holatda bo'ladi. Fermentlarni ajratib olish uchun hujayra qobig'ini buzish, to'qimani gomogenizasiya qilish, turli tuz eritmaları va organik erituvchilar yordamida ekstraksiya qilish kerak. Fermentlarni ajratib olish ishlari 0 C atrofida (sovuq xonalarda), agar organik erituvchilar ishlatilsa, 0 dan past (1 — 2 — 5°C da) temperaturalarda olib borilishi kerak. Aks holda ferment aktivligini yo'qotib qo'yadi. Hozirgi vaqtda mingdan ortiq fermentlar ma'lum bo'lib Xalqaro Bioximklar Ittifoqining fermentlar bo'yicha komissiyasi 1961 yilda ularning klassifikatsiyasi va nomlanishini ishlab chiqqan. Har bir fermentning nomeri to'rtta sondan tarkib topib, bu sonlar turli ma'noni anglatgani uchun nuqtalar bilan ajratilgan.

FERMENTLARGA XOS REAKSIYALAR ANORGANIK KATALIZATORLAR BILAN FERMENTLAR TA'SIRINI TAQQOSLASH

Kerakli asbob va reaktivlar: shtatiz, probirkalar, pipetkalar, naq o'tkazilgan probka, gaz garelka yoki spirt lampasi, suv termometri, suv hammomi, kraxmalning 1% li eritmasi, xlorid kislotaning 10% li eritmasi, Lyugol eritmasi, natriy gidroksidning 10% li eritmasi, mis (II)- sulfatning 1% li eritmasi, kraxmalning 0,3 M natriy xloriddagi 1% li eritmasi, distillangan suv, 10 marta suyultirilgan so'lak.

Fermentlar anorganik katalizatorlardan bir qancha xossalari bilan farq qiladi. Fermentlar yuqori darajada o'ziga xos biologik katalizatorlardir. Ular o'rtacha temperaturada, mo'tadil sharoitda (ko'chsiz kislotali, neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhit, ion kuchi past bo'lgan eritmalarda, normal atmosfera bosimi sharoitida) yuqori aktivlikni namoyon qila oladi. Anorganik va sun'iy katalizatorlar esa yuqori

Anorganik va biologik katalizatorlarning aktivligini kraxmalning gidrolizlari misolida solishtirib ko'rish mumkin. Kraxmal xlorid yoki sulfat kislota ta'sirida uzoq vaqt qaynatilganda gidrolizlanadi, avval dekstrinlarga, so'ngra glyukozaga aylanadi:



1-tajriba. Kraxmalni xlorid kislota ishtirokida gidrolizlash.

2- t a j r i b a. Kraxmalning fermentatlar va kislotalar ta'sirida gidrolizlanishi.

11-jadval

Kraxmalning anorganik va biologik katalizator ta'sirida gidrolizlanishi

45

24.VITAMINLAR

Vitaminlar (darmondorilar) barcha tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan pastmolekulyar biologik aktiv moddalardir. Vitaminlar 1880 yilda rus olimi N. I. Lunin tomonidan kashf etilgan.

1911 yilda polyak olimi Kazimir Funk tomonidan vitaminlarning ximiyaviy tarkibida azot elementi borligi aniqlangan. Vitamin deb nom berilishiga sabab (vitos — latinchada hayot degani), «amin» tarkibida azot tutuvchi ximiyaviy birikma borligini bildiradi, ya'ni vitamin «hayot omili» degan ma'noni anglatadi. Ammo hamma vitaminlar ham azot elementini tutavermaydi, ya'ni o'z tarkibida azot tutmagan vitaminlar ham mavjud. Masalan, askorbin kislota hech qanday azot elementini tutmaydi, shunga qaramasdan u ham vitamin hisoblanadi.

Vitaminlar har xil ximiyaviy tuzilishga ega bo'lib, oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibiy qismini tashkil etadi. Oziq moddalarning tarkibida vitaminlarning yetishmasligi natijasida organizmlarda moddalar almashinuvi jarayoni buziladi.

C VITAMINNING SIFAT REAKSIYALARI

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Kartoshka yoki na'matak mevasi; 2. 0,001 n 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasi; 3. 10% li xlorid kislota; 4. 3% li vodorod peroksid; 5. qizil qon tuzining to'yingan eritmasi; 6. 1% li temir (III)-xlorid eritmasi; 7. Byuretk; 8. Shtativ; 9. Probirkalar; 10. Pipetkalar.

S vitamininga boy o'simliklarni (kartoshka, na'matak, piyozni) olib, chinni hovonchada yaxshilab yanchiladi va hosil bo'lgan shirani filtrdan o'tkaziladi. Filtratdan vitamin S manbai sifatida foydalaniladi.

Ishning bajarilishi. Tajriba ikki variantda olib boriladi: a) ikkita probirka olib, ularning har biriga 2 ml dan vitamin shirasi solinadi. Birinchi probirkaga 5—6 tomchi vodorod peroksid tomizib, 1—2 daqiqa davomida qaynatiladi. Ikkinchi probirkadagi vitamin shirasi oddiy xona haroratida tutiladi. Birinchi probirkani olovdan olib sovutiladi va har ikkala probirkaga ham xlorid kislotaning 10% li eritmasidan 1—2 tomchidan tomizib, aralashma chayqatiladi, so'ngra probirkalardagi aralashma och pushti rangga kirguncha 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasi bilan titrlanadi. Birinchi probirkada (qaynatilgan probirkada) 1—2 tomchi indikator tomizish bilan och pushti rang hosil bo'ladi. Bu askorbin kislotaning vodorod peroksid ishtirokida, yuqori harorat ta'sirida parchalanganligi sababli 2,6-dixlorfenolindofenolning qaytarilishi yuz bermaydi. Ikkinchi probirkada esa askorbin kislota borligi tufayli och pushti rangning hosil bo'lishi 2,6 - dixlorfenolindofenolning ko'proq sarflanishi bilan sodir bo'ladi.

Probirkada och pushti rangning hosil bo'lishi, askorbin kislotaning to'la oksidlanganligidan yoki 2,6-dixlorfenolindofenolning to'la qaytarilganligidan dalolat beradi.

b) probirkaga 1—2 ml filtratdan olib, uning ustiga bir tomchi qizil qon tuzining to'yingan va temir (III)-xloridning 1% li eritmasidan qo'shib chayqatilsa, probirkadagi aralashma ko'k rangga bo'yaladi. Bu askorbin kislotaning qizil qon tuzi — $K_3qFe(CN)_6$ ta'sirida oksidlanganligini va qizil qon tuzining qaytarilib, sariq qon

tuziga — $K_4Fe(CN)_6$ o'tganligini ko'rsatadi. Hosil bo'lgan sariq qon tuzi esa temir (III)-xlorid bilan berlin zangorisini beradi.

25.GORMONLAR

Sut emizuvchi hayvonlarning endokrin bezlari to'g'ridan-to'g'ri qonga ajratadigan, yuqori darajadagi biologik aktivlikka ega bo'lgan moddalarni 1905 yili E. N. Starling gormonlar (yunoncha «hormoa» — qo'zg'ataman degan ma'noni anglatadi) degan nom bilan atashni taklif etadi. Gormonlar turli-tuman ximiyaviy tuzilishga ega bo'lgan moddalar bo'lib, ular moddalar almashinuvining ta'siri orqali butun tirik organizmlardagi o'sish, rivojlanish va shu singari hayotiy proseslarni boshqarib turadi. Gormonlar informasiyalarni hujayraga tashuvchi ximiyaviy vositachi sifatida ham xizmat qiladi. Gormonlar turli-tuman proseslarga plazmatik membranalar orqali ionlar tashilishidan tortib to genom transkripsiyasigacha ta'sir ko'rsata oladi.

Gormonlar faqat endokrin bezlarida ishlab chiqariladi, ba'zi gormonlar o'zi sintezlangan organning o'zida ta'sirini o'tkazishi mumkin. Odatda gormonlar hujayralarda ketadigan proseslarni tezlashtiradi, shu bilan birga ular bu proseslarning tormozlanishiga olib keluvchi informasiyani ham yetkazib berishi mumkin.

Fiziologik sharoitlarda gormonlar tezda sintezlanib va parchalanib turadi. Ularning yarim yashash davri 1 soatdan oshmaydi. Shu sababli gormonlar organizmda normal fiziologik holatni tutib turish uchun doimo sintezlanib, darhol boshqaruvchi ta'sirini o'tkazishi va shu vaqtning o'zida tezlik bilan aktivligini yo'qotishi zarur.

Gormonlarning ta'sir mexanizmi juda murakkab. Ularning qondagi konsentrasiyasi 10^{-8} M dan oshmaydi. Bu qadar past konsentrasiyada bo'lishiga qaramay, ular hujayradagi metabolitik proseslarning asosiy regulyatorlari hisoblanadi. Ko'pchilik gormonlarning hujayra plazmatik membranalarida o'ziga xos reseptor oqsillari bo'lib, gormon ta'siri shu sezgir oqsil bilan bog'langandan keyingina xujayra javob reaksiyasini qaytaradi. Tireoid gormonlar va insulin bundan mustasno.

Gormonlar hujayra membranasidagi reseptor oqsil bilan bog'langandan keyin adenilatsiklaza (yoki guanilatsiklaza) fermenti aktivlashib siklik AMF yoki siklik GMF sintezi kuchayadi. Siklik AMF gormonlar ta'sirini hujayradagi metabolitik proseslarga o'tkazib beruvchi ikkinchi yoki uchinchi darajali vositachi vazifasini o'taydi. Siklik nukleotidning asosiy roli proteinkinaza ta'sirida oqsillarning fosforlanishini stimullashdir. Sitoplazmadagi oqsillar ichida ribosoma oqsillarining fosforlanishi sintezlanadigan oqsilning xarakteri va miqdoriga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Ba'zi gormonlar xususan, insulin va tireoid gormonlar uchun plazmatik membranadagi reseptordan tashqari xujayra yadrosida ham gormonlar bog'lanadigan spesifik joylar aniqlangan.

Steroid gormonlar spesifik oqsillar sinteziga ta'sir ko'rsatadi. Bu gormonlar o'zi ta'sir ko'rsatadigan hujayra sitoplazmasiga kiradi va spesifik sitoplazmatik oqsillar bilan birikib, xromatinga nisbatan yuqori moyillikka ega bo'lgan steroid-oqsil kompleksini hosil qiladi va yadro membranasidan ham oson o'ta oladigan ko'rinishga

o'tadi. Hosil bo'lgan steroid — oqsil kompleksi yadroga kirib xromatinga bog'lanishi natijasida spesifik i-RNK sintezi boshlanadi, bu esa yangi biologik aktiv oqsil sinteziga olib keladi.

Gormonlar ximiyaviy tabiatiga ko'ra 4 gruppaga bo'linadi.

1. Peptid va oqsil tabiatli gormonlar. Bularga oshqozon osti bezi, qolqonsimon bez va qolqonsimon oldi bezida, gipotalamus, gipofiz va ovqat hazm qilish organlarining shiliq pardalarida ishlab chiqariladigan gormonlar — paratgormon, tireokalsitonin, insulin, glyukagon, tiroliberin, lyuliberin, somatostatin, oksitosin, vazopressin, somatotropin adrenokor-tikotropin, tireotropin, gonadotropin, melanositlarni stimullovchi gormon, gastrin, sekretin, pankreozimin, xolesistokinin, enterogastron va villikininlar kiradi.

2. Aminokislota tabiatli va ulardan hosil bo'lgan gormonlar. Bularga asosan qolqonsimon bez va buyrak usti bezining mag'iz qismida ishlab chiqaradigan tiroksin, di-, triyodtirozin, adrenalin va noradrenalin kiradi. Bu gruppaga ximiyaviy tarkibi va tuzilishi jihatidan aminokislotalarning hosilalariga o'xshash bo'lgan fitogormonlarni ham kiritish mumkin.

3. Steroid gormonlar. Bu gruppaga kiruvchi gormonlar buyrak usti bezining po'st kismida, urug'donlar, tuxumdondan va ba'zi bir boshqa organ va to'qimalarda ishlab chiqariladi. Bu moddalar uchun umumiylik shuki, ularning molekulalarining hammasida siklopentano-pergidrofenantren yadrosi bor. Ulardan eng muhimlari kortikosteron, gidrokortizon, kortizon, u-dezoksikortikosteron, aldosteron, testesteron, estradiol va progesteronlardir.

4. Yog' kislotalaridan hosil bo'luvchi gormonlar. Bu gormonlar prostaglandinlar deb xam nomlanadi, ximiyaviy tarkibi jihatidan to'yinmagan yog' kislotalari oisoblanadi. Bu gormonoid moddalar ko'pchilik organlar va to'qimalarda hosil bo'lib, haqiqiy gormonal ta'sirga ega emas. Hozirgi davrda prostaglandinlarning ximiyaviy tabiati, biosintezi va moddalar almashinuvidagi roli keng o'rganilmoqda.

Quyida gormonlar gruppalarining eng muhim vakillarining fizik-ximiyaviy xossalari to'xtalib o'tiladi.

GORMONLARGA XOS REAKSIYALAR

OSHQOZON OSTI BEZINING GORMONI — INSULINGA XOS REAKSIYA

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, pipetkalar, konsentrlangan nitrat kislota, insulin eritmasi (ampulalarda), o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi, mis (II)-sulfatning 1% li eritmasi, fol reaktivi.

Oshqozon osti bezi — Langergans orolchalarining β -hujayralari ishlab chiqqan, gormonal aktivlikka ega, oqsil tabiatli modda insulin (latinchasi — insula — orol) deb ataladi. Langergans orolchalarining α -hujayralari esa glyukagon gormoni ishlab chiqaradi.

Insulin o'z molekulasida 2 ta polipeptid zanjirini tashkil qiluvchi 51 ta aminokislota qoldig'i (A — zanjir 21 ta aminokislota qoldig'idan, B — zanjir esa 30 ta aminokislota qoldig'i) dan tarkib topgan. Insulinning molekulyar massasi 5733 ga teng.

Insulin uglevod almashinuviga har tomonlama ta'sir ko'rsatadi. Uning asosiy

roli uglevodlar almashinuvida namoyon bo'ladi: insulin hujayralar membranasining glyukozaga nisbatan o'tkazuvchanligini oshiradi, glyukokinaza fermentini aktivlaydi, glikolitik fermentlar biosintezini induksiyalaydi, glikogen sintezini, pentoz siklini stimullaydi. Insulin ta'snrida oqsillar va uglevodlardan lipidlar sintezi tezlashadi.

Insulin oqsillarga xos barcha sifat reaksiyalarni beradi.

1- tajriba. Geller reaksiyasi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 0,5—1 ml konsentrlangan nitrat kislota quyib, uning ustiga ehtiyotkorlik bilan probirka devori bo'ylab teng hajmda insulin eritmasi qo'shiladi. Probirkadagi qavatlariga bo'lingan suyuqlik aralashib ketmasligi kerak. Bu vaqtda har ikkala qavat chegarasida yupqa halqa ko'rinishidagi oq amorf cho'kma hosil bo'ladi.

2-tajriba. Biuret reaksiyasi. Probirkaga 0,5—1,0 ml insulin eritmasidan quyib, uning ustiga teng hajmda 10% li o'yuvchi natriy va 1— 2 tomchi 1% li mis sulfat eritmasidan qo'shib chayqatiladi. Probirkadagi suyuqlik binafsha rangga kiradi.

3-tajriba. Fol reaksiyasi.

Insulin molekulasidagi 51 ta aminokislota qoldig'idan 6 tasi tarkibida oltingugurt bo'lgan aminokislota — sisteinga to'g'ri keladi.

Probirkaga 0,5 ml (10 tomchi) insulin eritmasidan quyib, ustiga teng hajmda Fol reaktividan qo'shiladi va qaynatiladi. 1—2 minutdan so'ng probirkada qo'ng'ir yoki qora rangli qo'rg'oshin sulfid cho'kmasi hosil bo'ladi.

26. YOG'LARNING FIZIK-XIMIYAVIY XOSSALARI

Yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, yog'lar suvda mutlaqo erimaydi, ammo oddiy sharoitda spirtida qiyin, issiq spirtida esa yaxshi eriydi. Benzol, efir, xloroform, benzin va boshqa bir qancha organik erituvchilar yog'lar uchun eng yaxshi erituvchi hisoblanadi.

Yog'lar suvda erimasdan, u bilan aralashib emulsiya hosil qiladi. Ammo hosil bo'lgan emulsiya turg'un bo'lmaydi. Agar yog' va suv aralashmasi ustiga ozroq miqdorda emulgator qo'shib chayqatilsa, turg'un emulsiya hosil bo'ladi. Turg'un emulsiya hosil bo'lishiga olib keluvchi emulgatorlar uchun misol tariqasida oqsil, sovun, soda, ishqor eritmalarini ko'rsatish mumkin.

MOYLARNING ERISHI VA EMULSIYA HOSIL QILISHINI ANIQLASH

Kerakli reaktiv va asboblari: 1. Chigit yoki kungaboqar moyi; 2. Benzol; 3. Xloroform; 4. Efir; 5. Benzin yoki kerosin; 6. Uglerod (IV) xlorid — CCl_4 ; 7. Etil spirt; 8. Oqsil eritmasi; 9. 1 % li kaliy gidroksid eritmasi; 10. 1% li soda (Na_2SO_3) eritmasi; 11. Sovun eritmasi; 12. Shtativ; 13. Probirkalar; 14. Pipetkalar; 15. Suv hammomi.

Ishning bajarilishi. I. Ishni bajarish uchun 6 ta toza yuvilgan quruq probirka olib, ularning har biriga 5—6 tomchidan yog' tomiziladi. So'ngra, birinchi probirkaga 2—3 tomchi benzin yoki kerosin, ikkinchisiga benzol, uchinchisiga xloroform, to'rtinchisiga uglerod (IV)-xlorid, beshinchisiga efir, oltinchisiga esa spirt solib, yog'larning bu erituvchilardagi eruvchanligi kuzatiladi. Olingan natijalar asosida

xulosalar qililib daftarga yozib olinadi.

II. 6 ta probirka olib, ularning har biriga 4—5 tomchidan yog' va 2 ml dan distillangan suv qo'yiladi. So'ngra, birinchi probirkaga oqsil eritmasi, ikkinchisiga kaliy gidroksid, uchinchisiga soda, to'rtinchisiga sovun eritmasi, beshinchisiga esa 4—5 tomchi distillangan suv solinadi. Oltinchi probirkaga (kontrol) hech qanday boshqa narsa qo'shilmaydi. So'ngra hamma probirkalarni qisqa muddatga suv hammomidagi issiq suvga tushiriladi. Probirkalar suv hammomidan olinib, aralashmalar yaxshilab chayqatilib, shtativga qo'yiladi va emulsiyaning hosil bo'lish jarayoni kuzatiladi. Oxirgi probirkadan tashqari, hamma probirkalarda turg'un emulsiya hosil bo'lganligini ko'rish mumkin. Olingan natijalar daftarga yozib olinadi.

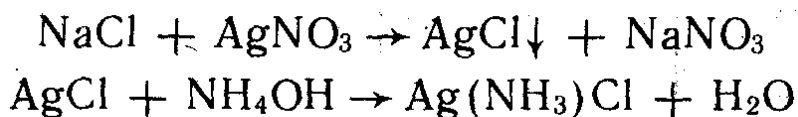
27. SIYDIK MINERALLARINI ANIQLASH

Bir kunlik siydikda 12—25 g mineral modda bo'ladi. Ular anionlardan xlorid, sulfat, fosfat (digidrofosfat, gidrofosfat) karbonat va kationlardan kaliy, natriy, kalsiy va hokazolar holda bo'ladi. Kalsiy va magniy tuzlari erigan va erimagan holda uchraydi. Siydikdagi fosfor birinchi o'rinni olgan natriy digidrofosfat, natriy gidrofosfat, kalsiy digidrofosfat holda ajratiladi.

Bolalar siydigining mineral tarkibi kattalarnikidan deyarli farq qilmaydi. Ayrim kasalliklarda (harorat ko'tarilganda, rak kasalligida, ozib ketish —kaxeksiya) xloridlarning organizmda ushlanib qolishi va boshqa o'zgarishlar kuzatiladi.

XLORIDLARGA SIFAT REAKSIYA

Usulning asosi: Azot kislota bilan nordonlashtirilgan siydikka kumush nitrat ta'sir ettirilganda yorug'likda qorayadigan kumush xlorid cho'kmasi hosil bo'ladi. U ammiakda erib, kompleks birikma hosil qiladi.



Tekshiriluvchi material: siydik.

Reaktivlar: 1 % li kumush nitrat eritmasi, 10 % li nitrat kislota eritmasi.

Kerakli aijomlar: tomizgichlar, probirkalar.

Bajariladigan ish tartibi: Bir ml siydikka 2 — 5 tomchi 1 % li kumush nitrat eritmasi va 2 tomchi 10 % li azot kislota solinadi. Oq ipir-ipir cho'kma hosil bo'ladi.

ILOVA

Kollodiydan iborat sun'iy xaltacha tayyorlash

Yarim o'tkazgich xususiyatiga ega bo'lgan sun'iy xaltacha tayyorlash uchun toza yuvib quritilgan keng hajmli probirkaga 4 - 5 ml kollodiy eritmasidan solinadi. Kollodiy eritmasini probirka devoriga bir tekis yuqtirish uchun probirka qiya tutilgan holda aylantiriladi va kollodiyning ortiqcha qismi boshqa probirkaga quyib olinadi. Probirkaga yuqtirilgan kollodiy eritmasining bir joyda to'planib qolmasligi uchun probirkaning og'iz tomoni pastga qaratilgan holda bir tekis aylantirilib turiladi.

Probirka devoriga yuqtirilgan kollodiyning qurishi bilan unga yana 4—5 ml shu eritmadan solib, probirka devoriga ikkinchi marta yuqtiriladi va qaytadan quritiladi.

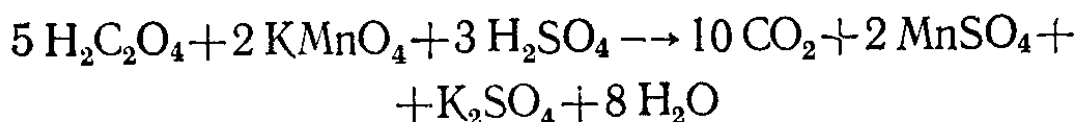
So'ngra, probirkaga distillangan suv solinib, devorga yuqtirilgan parda sekin-asta undan ehtiyotkorlik bilan ajratib olinadi. Probirka devoriga qoplangan kollodiy qopchasining yirtilmasdan butun holda ajralib chiqishi uchun probirka devori bilan pardacha orasiga distillangan suv quyish kerak. Ajratib olingan qopchaning qurib qolmasligi uchun u xar doim suvda saqlanishi kerak. Suvda saqlangan xaltacha ancha vaqtgacha ishga yaroqli holda bo'ladi.

Permanganat eritmasini tayyorlash va uning titrini mis orqali aniqlash

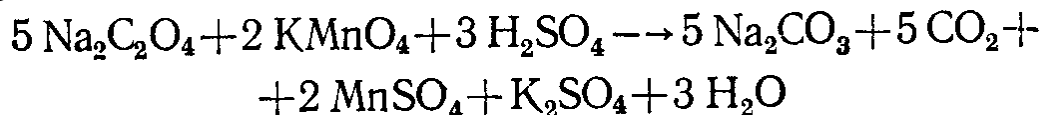
5 g KMnO_4 olib, 1 l hajmdagi o'lchov kolbasida, oldindan qaynatilgan distillangan suvda eritiladi. Agar eritma tagida cho'kma hosil bo'lsa, u filtrlanadi va eritma o'zidan yorug'likni kam o'tkazadigan rangli shisha idishlarda yoki qora qog'oz bilan o'ralgan idishlarda saqlanadi.

Permanganat titrini aniqlashda oksalat kislotadan yoki shu kislotaning natriyli, ammoniyli tuzlaridan foydalaniladi. Qayta kristallangan oksalat kislotaning natriyli tuzidan 0,20 - 0,25 g olib, 200—250 ml hajmdagi chinni kosaga solinadi va 50 - 100 ml distillangan suvda eritiladi. So'ngra uning ustiga 1—2 ml konsentrlangan sulfat kislotadan solib, eritma suv hammomida 60—80°S gacha qizdiriladi. Chinni kosadagi eritma harorati 70°S ga yetganda mikrobyuretk yordamida KMnO_4 eritmasi bilan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Titrlash davrida chinni kosadagi eritmaning harorati 60—80°S atrofida bo'lishi kerak. Titrlanayotgan eritmaning haroratini nazorat qilib turishda va byuretkadan tushayotgan KMnO_4 eritmasini har doim aralashtirib turishda termometr ishlatiladi.

Reaksiya quyidagi tenglamaga muvofiq sodir bo'ladi:



Agar titrlash uchun natriy oksalat olingan bo'lsa, reaksiya tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Yuqoridagi reaksiya tenglamasidan 5 mol oksalat kislotaga 2 mol permanganat to'g'ri kelganligi ko'rinib turibdi. Biz yuqorida ko'rib o'tgan ikkinchi reaksiyada 2 mol permanganatga 10 mol temirning, birinchi reaksiyada 2 mol temirga 2 mol misning to'g'ri kelganligini ko'rgan edik. Demak, bundan 1 mol oksalat kislotaga, 2 mol temir to'g'ri keladi degan xulosa chiqarish mumkin.

Agar permanganat titrini aniqlash uchun olingan natriy oksalatning molekulyar massasi 134 ga teng bo'lsa, unga 2 mol mis to'g'ri keladi desak, quyidagi natijani olamiz:

$$63,6 \times 2 : 134 = 0,964$$

Olingan natriy oksalatning miqdorini topilgan ana shu koeffitsiyentga ko'paytirilsa, 1 ml permanganatga to'g'ri keladigan mis miqdorini topgan bo'lamiz. Agar olingan natriy oksalatning miqdori 0,2345 g bo'lsa, u holda mis miqdori $0,2345 \times 0,964 \times 0,2261$ g bo'ladi.

8-j a d v a l

Mis milligrammlariga teng bo'lgan eruvchan shakarlar miqdori
(Bertran bo'yicha)

Мис	Глюкоза	Мис	Глюкоза	Мис	Глюкоза	Мис	Глюкоза
1,1	0,50	5,7	2,60	10,3	4,90	14,9	7,20
1,2	0,54	5,8	2,65	10,4	4,95	15,0	7,25
1,3	0,59	5,9	2,70	10,5	5,00	15,1	7,30
1,4	0,63	6,0	2,75	10,6	5,05	15,2	7,35
1,5	0,68	6,1	2,80	10,7	5,10	15,3	7,40
1,6	0,72	6,2	2,85	10,8	5,15	15,4	7,45
1,7	0,77	6,3	2,90	10,9	5,20	15,5	7,50
1,8	0,81	6,4	2,95	11,0	5,25	15,6	7,55
1,9	0,83	6,5	3,00	11,1	5,30	15,7	7,60
2,0	0,90	6,6	3,05	11,2	5,35	15,8	7,65
2,1	0,95	6,7	3,10	11,3	5,40	15,9	7,70
2,2	1,00	6,8	3,15	11,4	5,45	16,0	7,75
2,3	1,04	6,9	3,20	11,5	5,50	16,1	7,80
2,4	1,09	7,0	3,25	11,6	5,55	16,2	7,85
2,5	1,13	7,1	3,30	11,7	5,60	16,3	7,90
2,6	1,18	7,2	3,35	11,8	5,65	16,4	7,95
2,7	1,22	7,3	3,40	11,9	5,70	16,5	8,00
2,8	1,27	7,4	3,45	12,0	5,75	16,6	8,05
2,9	1,31	7,5	3,50	12,1	5,80	16,7	8,10
3,0	1,36	7,6	3,55	12,2	5,85	16,8	8,15
3,1	1,40	7,7	3,60	12,3	5,90	16,9	8,20
3,2	1,45	7,8	3,65	12,4	5,95	17,0	8,25
3,3	1,50	7,9	3,70	12,5	6,00	17,1	8,30
3,4	1,54	8,0	3,75	12,6	6,05	17,2	8,35
3,5	1,59	8,1	3,80	12,7	6,10	17,3	8,40
3,6	1,63	8,2	3,85	12,8	6,15	17,4	8,45
3,7	1,68	8,3	3,90	12,9	6,20	17,5	8,50
3,8	1,72	8,4	3,95	13,0	6,25	17,6	8,55
3,9	1,77	8,5	4,00	13,1	6,30	17,7	8,60
4,0	1,81	8,6	4,05	13,2	6,35	17,8	8,65
4,1	1,83	8,7	4,10	13,3	6,40	17,9	8,70
4,2	1,90	8,8	4,15	13,4	6,45	18,0	9,75
4,3	1,95	8,9	4,20	13,5	6,50	18,1	8,80
4,4	2,00	9,0	4,25	13,6	6,55	18,2	8,85
4,5	2,01	9,1	4,30	13,7	6,60	18,3	8,90
4,6	2,09	9,2	4,35	13,8	6,65	18,4	8,95
4,7	2,13	9,3	4,40	13,9	6,70	18,5	9,00
4,8	2,18	9,4	4,45	14,0	6,75	18,6	9,05
4,9	2,22	9,5	4,50	14,1	6,80	18,7	9,10
5,0	2,27	9,6	4,55	14,2	6,85	18,8	9,15
5,1	2,31	9,7	4,60	14,3	6,90	18,9	9,20
5,2	2,36	9,8	4,65	14,4	6,95	19,0	9,25
5,3	2,40	9,9	4,70	14,5	7,00	19,1	9,30
5,4	2,45	10,0	4,75	14,6	7,05	19,2	9,35
5,5	2,50	10,1	4,80	14,7	7,10	19,3	9,40
5,6	2,55	10,2	4,85	14,8	7,15	19,4	9,45
5,7	2,60	10,6	5,05	15,5	7,50	20,4	10,01
5,9	2,70	10,8	5,15	15,7	7,60	20,6	10,10

Topilgan bu sonni, titrlashda ketgan permanganat miqdoriga bo'lsak, 1 ml permanganatga to'g'ri keladigan mis miqdorini topgan bo'lamiz, $0,2261 : 22 \times 0,01028$ g yoki 10,28 mg.

Moyni tozalash.

Buning uchun 200—250 g paxta yoki kungaboqar moyidan olib, ajratkich vorokkaga solinadi. Uning ustiga 2% li natriy gidroksid eritmasidan 100 ml solib, voronkadagi eritma chayqatiladi va ma'lum bir vaqt tinch qoldiriladi. So'ngra voronkaning pastki qismidagi natriy gidroksid boshqa idishga olinib, voronkada qolgan moy distillangan suv bilan neytral holatga kelguncha bir necha marta yuviladi. Keyinchalik esa moyni suvsizlantiriladi. Buning uchun moy kalsiy xlorid solingan kolonkadan o'tkaziladi. Shu usulda tayyorlangan moy tozalangan hisoblanadi.

Amaliy mashq'ulotlar uchun zarur bo'lgan ba'zi reaktivlarni tayyorlash usullari

1. **Agar-agar parchasini tayyorlash.** 10% li agar-agar parchasini tayyorlash uchun 20 g agar-agarni ximiyaviy stakanga solib, uning ustiga 80 ml distillangan suv quyib elektr plitkada yoki gaz gorelkasida qizdiriladi. Qizdirish davomida stakandagi agar-agar aralashmasi shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Hosil bo'lgan quyuq atala ustiga 2% li kraxmal eritmasidan solib aralashtiriladi, so'ngra uni Petri kosachasiga ko'chiriladi. Agar-agar Petri kosachasida bir tekisda qotgandan keyin, uning ustiga uzunasiga kesilgan unayotgan urug' bo'laklari yopishtirib qo'yiladi.

2. **Azobenzol eritmasini tayyorlash.** 14,5 mg azobenzolni 100 ml spirtida eritiladi. Bu eritma 2,35 mkgG`ml karotinga to'g'ri keladi.

3. **Amilaza shirasini olish.** Unayotgan bug'doy, arpa, suli urug'idan (maysasidan) 8—10 g olib, chinni hovonchada yanchiladi. So'ngra hovonchani issik distillangan suv bilan yuvib, 50 ml li o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va yarim soat tinch qoldiriladi. Bundan keyin filtrlanadi. Filtrat amilaza ferment sifatida ishlatiladi. Ferment shirasini tajriba boshlanishidan oldin tayyorlash kerak.

4. **Anilinning spirtli eritmasi.** Anilin spirtida 1:6 nisbatda eritiladi. Tayyorlangan eritma maxsus qora rangdagi idishlarda yoki usti qora qog'oz bilan o'ralgan shisha idishlarda saqlanadi.

5. **Asetat buferini tayyorlash.** 1 n sirka kislota (CH_3COOH) bilan 1 n natriy asetat (CN_3COONa) eritmaları 1:1 nisbatda aralashtiriladi. Shu nisbatda tayyorlangan aralashmadagi pH-4,7 ga teng bo'ladi.

6. **Ganus eritmasi.** 13 g yod kristali 100 ml sirka kislotada eritiladi. So'ngra uning ustiga 8,2 g brom qo'shib, hajmi sirka kislota bilan 1 l ga keltiriladi. Tayyorlangan eritma maxsus rangli idishda saqlanadi.

7. **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.

8. **Diazoreaktiv.** 0,9 g sulfanil kislotani 9 ml konsentrlangan xlorid kislotada eritiladi. Agar sulfanil kislota 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 1,5 ml olib, ilgari muzga (sovutgichga) qo'yilgan 50 ml li o'lchov kolbasiga solinadi. So'ngra uning ustiga 1,5 ml yangi tayyorlangan 5% li natriy nitrat eritmasidan qo'shib, 5 daqiqa muzga qo'yib sovutiladi. Kolbadagi aralashma yaxshilab chayqatiladi va uning ustiga 5% li natriy nitrat eritmasidan yana 6 ml qo'shib, hajmi distillangan suv bilan 50 ml ga yetkaziladi. Tayyorlangan eritmadan bir sutka davomida foydalanish mumkin. Reaktiv sovutgichda saqlanadi.

9. 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-dixlor-fenolindofenoldan 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 rNi 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 eritmasi, to'yingan oksalat kislotasi ammoniyli tuzi ishtirokida Mor tuzining eritmasi bilan titrlash orqali, uning aniq titri topiladi. Titrlash uchun olingan har 10 ml 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasiga 5 ml oksalat kislotaning ammoniyli tuzidan qo'shiladi.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. Mor tuzining 0,01 n eritmasi. 3,92 g mor tuzi $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

olib, uni 1 l hajmdagi 0,02 n sulfat kislota da eritiladi.

15. **MS-reaktivi.** 0,1 g karbamid (mochevina)ni (9 ml) 96% li etil spirtida eritib, uning ustiga 1 ml xlorid kislota ning 1 n eritmasidan qo'shiladi.

16. **Natriy gidroksidning spirt dagi 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.

17. **Natriy xloridning spirt dagi 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.

18. **α -naftolning 0,2 li eritmasi.** 0,4 g α -naftol olib, uni 50 ml etil spirt da eritiladi. Tajriba qilish oldidan undan 5 ml olib, 20 ml distillangan suv bilan suyultiriladi.

19. **Nilaid eraktivi.** 2 g vismut gidroksinitrat — $\text{BiOH}(\text{NO}_3)_2$ va 4 g segnet tuzidan olib, 100 ml hajmdagi natriy gidroksidning 10% li eritmasida qizdirish yo'li bilan eritilib, keyin filtrlanadi.

20. **Oqsil eritmasi.** 1—2 ta tuxum oqsili olib, 1 l distillangan suv da eritiladi

21. **Oqsilning tuzli eritmasi.** Oqsillarni dializ qilish da va ularni cho'ktirish da oqsilning osh tuzidagi eritmasi ishlatiladi. Buning uchun 3 ta tuxum oqsili 700 ml distillangan suv da eritilib, uning ustiga 300 ml natriy xloridning to'yingan eritmasi solinadi. Eritma filtrlanadi.

22. **Orsinli reaktiv.** 1 g orsin, 500 ml 30% li xlorid kislota da eritilib, uning ustiga 10% li temir (III)-xlorid eritmasidan 4—5 ml solinadi. Tayyorlangan eritma og'zi berkitilgan qora rangli shisha idishlar da saqlanadi.

23. **OTS reaktiv.** 0,4 g salisilat kislota 96% li etil spirtning 10 ml da eritilib, uning ustiga 0,5 ml orto-toluidin qo'shiladi.

24. **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 kislota dan 1 ml solinadi. So'ngra aralashma ustiga 2 ml brom quyiladi.

25. **Selivanov reaktiv.** 0,05 g rezorsin olib, 20% li xlorid kislota ning 10 ml da eritiladi.

26. **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 daqika 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.

27. **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 kislota da eritiladi. So'ngra uning hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi.

28. **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 kislota da eritiladi va uning hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi.

29. **Tirozin eritmasi.** Tirozidan 0,05 g olib, 0,1% li soda eritmasining 50 ml da eritiladi. Eritma suv hammomida qizdirilsa, erish tezlashadi.

30. **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» eritmalaridan teng hajmda olib, aralashtiriladi. Shu tartibda tayyorlangan eritma Feling suyuqligi vazifasini bajaradi.

31. **Folin reaktivi.** 20 g natriy valformat ($\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 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.

32. **Fruktofuranozidaza shirasi**

50 g xamirturush olib, chinni hovonchada 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.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Qosimov A. va boshqalar. Bioximiya. Toshkent. «O`qituvchi», 1988.
2. A.Q.Qosimov, Q.Q.Qo`chqorov, D.X.Muborakova. Bioximiyadan amaliy mashg`ulotlar. “O`qituvchi”, 1987.
3. R.Abdullaev va boshqalar. O`simliklar bioximiyasidan amaliy mashg`ulotlar. “O`qituvchi”, 1994.
4. R.F.Sultonov, N.M.Xolmuhamedova. Bioximiyadan amaliy mashg`ulotlar. Toshkent. Abu Ali ibn Sino nomidagi tibbiyot nashriyoti. 1995.

MUNDARIJA

SO`ZBOSHI.....	3
Oqsillarga xos rektsiyalar.....	4
Oqsillarni miqdorini aniqlash usullari.....	7
Oqsillarni gidroliz qilish.....	8
Oqsillarni xromatografiya usulida aniqlash.....	10
Oqsillarni eruvchanligi.....	13
Oqsillarni cho`ktirish reaktsiyalari.....	15
Dializ, oqsillar tozalash.....	20
Oqsillarni izoelektirik nuqtasini aniqlash.....	21
Monosaxaridlarga xos reaktsiya.....	22
Monosaxaridlarni qaytaruvchanlik xossasi.....	24
Saxarozalar gidrolizi.....	27
Kraxmalni gidroliz qilish.....	28
Pektin moddalarni sifat jihatida aniqlash.....	30
YOg`larga xos sifat reaktsiyalari.....	30
YOg`larni sovunlanishi.....	31
YOg`larni to`yinganlik darajasini aniqlash.....	33
YOg`larni kislota sonini aniqlash.....	34
Letsetinga xos reaktsiya.....	35
Xolestiringa xos reaktsiya.....	37
Xromoproteidlarga xos reaktsiya.....	37
Fosfoproteidlarga xos reaktsiya.....	40
Glyukoproteidlarga xos reaktsiya.....	41
Fermentlarga xos reaktsiya.....	43
Vitaminilarga xos reaktsiya.....	46
Gormonlarga xos reaktsiya.....	47
YOg`larni emulsiyasi.....	49
Mineral' moddalarga xos reaktsiya.....	50
ILOVA.....	50
Foydalanilgan adabiyotlar.....	57

