

X.I. NURBOYEV , K.M. XALIKOV, N.K. MURTAZAYEVA,  
S.A. XALIMOVA, D.A. TOSHMURODOV

# BIOLOGIK KIMYO FANIDAN AMALIY MASHG'ULOTLAR

O'QUV- QOLLANMA



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH  
VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT TIBBIYOT UNIVERSITETI**

**FARMATSIYA FAKULTETI BIOLOGIK KIMYO KAFEDRASI**



**X.I. NURBOYEV , K.M. XALIKOV, N.K. MURTAZAYEVA,  
S.A. XALIMOVA, D.A. TOSHMURODOV**

**II-KURS (DAVOLASH, PEDIATRIYA VA III-KURS  
FARMATSIYA) YO'NALISHIDAGI TALABALARIGA  
BIOLOGIK KIMYO FANIDAN AMALIY MASHG'ULOTLARI  
UCHUN**

**O'QUV- QOLLANMA**



**ISBN: 978-9943-9393-7-0**

**UDK 577.1(075.8)**

**BBK 28.070ya73**

**Samarqand-2023**

**SamDTU**  
**axborot-resurs markazi**

### **Mualliflar :**

**X.I. Nurboyev** - Samarqand davlat tibbiyot universiteti farmatsevtika fakulteti biokimyo kafedrası o'qituvchisi kimyo fanlari nomzodi, dotsent v.b.

**K.M. Xalikov** - Samarqand davlat tibbiyot universiteti farmatsevtika fakulteti biokimyo kafedrası o'qituvchisi, dotsent.

**N.K. Murtazayeva** - Samarqand davlat tibbiyot universiteti farmatsevtika fakulteti biokimyo kafedrası o'qituvchisi.

**S.A. Xalimova** - Samarqand davlat tibbiyot universiteti farmatsevtika fakulteti biokimyo kafedrası o'qituvchisi

**D.A. Toshmurodov** - Samarqand davlat tibbiyot universiteti farmatsevtika fakulteti biokimyo kafedrası o'qituvchisi

### **Taqrizchilar :**

**M.S. Quziyev** - SamDU biologiya fakulteti "Odam va hayvonlar fiziologiyasi va biokimyo" kafedrası mudiri : dotsent.

**A.G. Karabayev** - Samarqand davlat tibbiyot universiteti normal fiziologiya kafedrası mudiri : t.f.n., dotsent.

### **ANNOTATSIYA**

Ushbu o'quv-qo'llanma Samarkand davlat tibbiyot universiteti farmatsiya fakulteti biologik kimyo kafedrası o'qituvchilari tomonidan yozilgan bo'lib, u tibbiyot universitetining davolash, pediatriya, kasbiy ta'lim yunalishlarida ta'lim olayotgan talabalariga fanning namunaviy dasturiga moslashtirib yozilgan. Bu o'quv-qullanmadan farmatsiya ta'lim yunalishida tahsil olayotgan 3-kurs talabarlari ham foydalansa bo'ladi.

O'quv-qo'llanma yuqorida keltirilgan fakultetlarning o'quv dasturi asosida tayyorlangan bo'lib, biokimyo fanidan amaliy mashg'ulotlarni qanday bajarilishi kerakligi haqida fikr yuritilgan. O'quv-qo'llanmada amaliy mashg'ulotlardan tashqari nazariy bilimlar, mavzularga oid test savollari va amaliy mashg'ulotlarda kerak bo'ladigan kimyoviy moddalarni eritmalarini qanday qilib tayyorlash yullari ham bayon etilgan.

Ushbu o'quv-qo'llanmadan universitetlar biologiya fakulteti va tibbiyot texnikumlari talabalari ham foydalanishi mumkin.

### **АННОТАЦИЯ**

Данное учебное пособие написано преподавателями кафедры биологической химии фармацевтического факультета Самаркандского государственного медицинского университета и адаптирован к типовой программе данного предмета для студентов лечебного, педиатрического факультета и факультета профессионального образования. Это учебное пособие также может быть использован студентами 3-го курса, специализирующимися в области фармации.

Учебное пособие основан на учебных планах вышеперечисленных факультетов и рассматривает способы проведения практических занятий по биологической химии. Помимо практических занятий, в пособии также представлены теоретические знания, контрольные вопросы по теме и способам приготовления растворов химических веществ, которые можно использовать на практических занятиях.

Данное учебное пособие может быть использовано также студентами биологических факультетов университетов и медицинских колледжей.

### **ANNOTATION**

This textbook was written by teachers of the Department of Biological Chemistry, Faculty of Pharmacy, Samarkand State Medical Institute and adapted to the standard program of this subject for students of the Faculty of Medicine, Pediatrics and the Faculty of Vocational Education.

The textbook is based on the curricula of the above faculties and considers how to conduct practical classes in biological chemistry. In addition to practical exercises, the manual also presents theoretical knowledge, test questions on the topic and methods for preparing chemical solutions that can be used in practical exercises.

This textbook can also be used by students of biological departments of universities and medical colleges.

“TIBBIYOT KO'ZGUSI”  
SAMARQAND 2023 yil

## KIRISH

Har qanday olingan nazariy bilimning sifat darajasini uning amaliyotdagi samarasi bilan belgilanadi. Shu bois bilimlarni mustahkamlash uchun uni amaliyotga qullashni kengaytirish kerak bo'ladi.

Mazkur o'quv-qo'llanmada biologik kimyoga doir nazariy bilimlarni amaliyotga tadbiq etish uchun imkoniyat yaratuvchi amaliy mashgulotlarni bazilarini bajarish namunalari mavzu va bo'limlarga ajratib berilgan. Bundan tashqari, o'quv qo'llanmada asosan, tibbiyot universitetining farmatsevtika, davolash, pediatriya, tibbiy biologiya, kasbiy ta'lim va boshqa yo'nalishida tahsil olayotgan II-kurs talabalari uchun mo'ljallab yozilgan. Qo'llanmada talabalar uchun dars davomida kerak bo'ladigan test savollari ham kiritilgan. O'quv qo'llanma tibbiyot universitetining o'quv dasturlari asosida tuzilgan bo'lib, mavzuiy bog'lanishlar, uzluksizlik va uzviylik kabi talablar o'z aksini topgan.

Ushbu o'quv-qo'llanmadan biokimyo fanini o'tadigan farmatsevtika, qishloq xo'jalik institutining va universitet hamda pedagogika institutining biologiya fakultetlarining talabalari ham foydalanishlari mumkin.

**Kimyo laboratoriyasida ishlaydigan har bir o'quvchi quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilishi kerak.**

1. Laboratoriyada xalatsiz va sochiqsiz ishlash yaramaydi
2. Amaliy tajribalarni boshlashdan oldin idish va asboblarni ko'zdan kechirish zarur. Ularning to'g'ri yig'ilganligiga va tayyorlangan reaktivlar miqdorining aniqligiga ishonch hosil qilingandan keyin o'qituvchining ruxsati bilan ishni boshlash kerak.
3. Oson uchuvchan va tez alanganuvchi suyuqliklar (efir , benzol, benzin, spirt, atseton, toluol va boshqalar) bilan ishlashda ehtiyot bo'lish zarur. Bunday suyuqliklar solingan idishlarni alangandan uzoqroqda saqlash kerak.
4. Zaharli va o'tkir hidli moddalar bilan tajribalar mo'rili shkafda bajariladi. Ularni qo'l bilan ushlab, hidlash va tatib ko'rish yaramaydi. Aks holda zaharlanish mumkin.
5. Natriy metalini suvdan ehtiyot qilish , qog'oz ustida kesish, qoldiqlarini har xil idishga tashlamasdan kerosinli idishda saqlash kerak.
6. Oson alanganuvchi moddalar birorta idish masalan, kolbada yonib ketsa, idish og'zini darhol shisha yoki qopqoq bilan berkitish lozim. Agar yonayotgan suyuqlik stol ustiga yoki polga to'kilib yonib ketsa , unga darhol qum sepib, o'tni uchirish kerak. Tajriba vaqtida o't chiqib ketsa, darhol asbobni elektr tarmog'idan uzish, yonayotgan spirt lampalarini o'chirish kerak.
7. Sulfat kislotani suyultirishda suvni kislotaga emas, aksincha kislotani suvga tomchilatib qo'yish kerak.
8. Kislotani yoki ishqorni katta idishdan kichik idishga quyishda o'yuvchi moddarni chinni havonchada va vacuum ostida haydashda , doimo ko'zoynak taqish kerak.
9. Kiyimga, teriga kislotani yoki ishqor eritmasi to'kilsa, avval suv bilan yuvib, kislotani to'kilganda 3 % natriy gidrokarbonat, agar ishqor to'kilsa 1-2 % sirka kislotani eritmasi bilan yuvish kerak.
10. Teriga fenol eritmasini to'kilsa shu joyni benzol yoki spirt bilan yuvish kerak.
11. Rakovinaga qog'oz , qum, qattiq moddalar tashlash va yonadigan moddalarni quyish mumkin emas.
12. Ish tugagach gaz va elektr asboblarni uchirish va suv jumraklarini yopish kerak.

13. Laboratoriya aptechkasida bint, paxta, yodning 3% spirtidagi eritmasi, 0.5 % sirka kislota eritmasi, natriy gidrokarbonatning 3 % eritmasi, borat kislotasining to'yingan eritmasi qo'yiladi. Qum, surtiladigan malham, kollodiy, glitserin, vazelin, spirt, kastor moyi, tannin, kardiamin va hakazolar laboratoriyada bo'lishi kerak

### **Laboratoriya ishi hisobotini tayyorlash va laboratoriyada ishlash tartibi**

Biologik kimyodan laboratoriya ishlari maxsus jihozlangan kimyo laboratoriyalarida olib boriladi. Ishning bajarilishi, kimyoviy idishlar : stakan , kolba, tsilindr, pipetka, Petri chashkasi, chinni havoncha, kristallizator, suv hammomlarida va h.k. olib boriladi. Shuning uchun laboratoriya ishlarini bajarishdan oldin hamma o'quvchilar texnika xavfsizlik qoidalari bilan tanishib chiqishlari lozim.

### ***Laboratoriyada ishlash vaqtida o'quvchilar quyidagi qoidalarga rioya qilishlari shart:***

1. Ish vaqtida tinchlikni saqlash;
2. Bajarilishi kerak bo'lgan laboratoriya ishi yuzasidan nazariy bilimlarni takrorlab turish va ayni iosh bo'yicha mustaqil fikrga ega bo'lish;
3. Ish uchun kerakli bo'lgan jihoz va kimyoviy reativlarning to'liqligini tekshirib ko'rish;
4. Qo'llanmada ko'rsatilgan metodika bo'yicha aniq xatosiz moddalarni tarozida o'lchab olib, ishlash kerak bo'ladi;
5. Tajriba boshlangandan keyin ishni diqqat bilan ko'ztish kerak. Agar qandaydir ko'ngilsiz voqea ro'y bersa , darhol o'qituvchiga murojat qilish zarur;
6. Tajriba davomida o'quvchi nimani kuzatgan bo'lsa, ko'rgan va kuzatgan narsalarini o;quvchi laboratoriya daftariga qayd etish talab etiladi;
7. Ish tugagandan keyin har bir o'quvchi o'z ish joyini, ya'ni ishchi laboratoriya stolini va idishlarini yuvib, tozalab quyish kerak.

### ***Bajarilgan laboratoriya ishi bo'yicha o'quvchi tomonidan quyidagi hisobotlar bo'lishi lozim.***

1. Laboratoriya ishining nomi va raqami;
2. Ishning bajarilgan kuni;

3. Ishning maqsadi;
  4. Ish haqida qisqacha ma'lumot;
  5. Foydalanilgan jihozning rasmi va sxemasi;
  6. Kuzatish;
  7. Bajarilgan laboratoriya ishlaridagi kimyoviy reaksiya tenglamasi;
  8. Hisoblashlar;
  9. Xulosa;
- Bajarilgan laboratoriya ishlar haqida hisobotga o'qituvchi tekshirib imzo qo'yishi kerak.

## **OQSILLAR**

Oqsillar yirik molekulali, kolloid xarakterli bo'lib, aminokislotalardan tuzilgan, azot tutuvchi murakkab organik birikmalardir.

Oqsillar har bir tirik organizm uchun g'oyat katta ahamiyatga egadir. Barcha hujayralarning sitoplazmasi, yadrosi, kiritmalari asosan oqsillardan tuzilgan bo'ladi.

Hamma oqsillarning tarkibida albatta azot bo'ladi, shuning uchun ularga azotli moddalar ham deyiladi.

Ma'lum bo'lgan oqsillarning hammasi ikki gruppaga bo'linadi : 1) proteinlar- oddiy oqsillar 2) proteidlari- murakkab oqsillar

### ***Proteinlar***

Proteinlar yoki oddiy oqsillar faqat aminokislotalardan tuzilgan bo'lib, ularning gidrolitik parchalanishi natijasida turli aminokislotalar hosil boladi. Oddiy oqsillarning o'zi bir nechta gruppalariga bo'linadi.

### ***Albuminlar***

Aminokislotalardan glikokol juda oz uchraydi, hatto ba'zi albuminlarda u mutloq yo'q. Aksincha sistin va metionin kabi aminokislotalar ko'p bo'ladi.

Albuminlar distillangan suvda, elektrolitlarning tuban konsentratsiyali, natriy xlorid va natriy sulfat tuzlarining to'yingan shuningdek, ammoniy sulfatning to'yingan eritmasida cho'kadi. Albuminlar globulinlar bilan birga barcha hujayralarning protoplazma oqsilini tashkil qiladi. Albuminlar ba'zi to'qimalarda juda ko'p bo'ladi.



Masalan, sutda (laktaalbumin), tuxumda (ovoalbumin), go'shtda(mioalbumin) va qonda (serualbumin).

### ***Globulinlar***

Kimyoviy tuzilishi jihatidan albuminlarga o'xshash bo'lib, to'qimalarda albuminlar bilan birga uchraydi. Globulinlar tarkibida boshqa aminokislotalar bilan bir qatorda glikokol ham bo'ladi. Bu oqsil suvda erimaydi ammo tuban konsentratsiyali elektrolitlar eritmasida eriydi. Globulin zarrachalari albuminlarnikiga nisbatan yirikroq bo'ladi, shuning uchun oqsil cho'kadi. Ammoniy sulfatning yarim to'yingan va natriy xloridning to'yingan eritmasida globulin zarrachalari cho'kma beradi. Tuxumdagi globulinga ovoglobulin, sutdagi laktoglobulin, qondagiga serumglobulin deyiladi. Bulardan boshqa muskul oqsili miozin, qon plazma oqsili fibrinogen, qalqonsimon bez oqsili tireoglobulin bor; shuningdek, pepsin, tripsin kabi fermentlar ham globulinlar gruppasiga kiradi.

### ***Protaminlar va gistonlar .***

Bu oqsillarning tarkibida diaminokislotalar ko'p bo'ladi, shuning uchun ishqoriy xususiyatga egadir. Diaminokislotalar gistonlarda 20-25 foiz, protaminlarda bundan ham ko'p, ya'ni 80-86 foiz bo'ladi, protaminlar va gistonlar suvda kuchsiz kislota muhitida eriydi, ammo ammiak umuman ishqorlar ta'sirida cho'kadi. Gistonlar xromoproteid va nukleoproteid kabi murakkab oqsillar tarkibiga kiradi. Klupen, salmin kabi protaminlar baliqlar spermasi tarkibida bo'ladi.

### ***Prolaminlar va gluteinlar.***

Bu oqsillar faqat o'simliklarda uchraydi. Bular tarkibida prolin va glutamin kislota ko'p bo'ladi. Prolaminlar shuningdek, gluteinlar ham suvda erimaydi, ammo kislota va ishqorlarning past konsentratsiyali eritmalarida eriydi. Prolaminlarning gluteinlardan farqi shuki, ular 70-80 foizli spirtida ham eriydi.

Prolaminlar bug'doy, arpa, guruch kabi donlarda bo'ladi. Unning (xamirning) yopishqoq yelimsimonligi ularning tarkibida shu oqsil borligi bilan bog'liq. Prolaminlardan orzein guruchda, gordein arpada, glutein va gliandinlar bug'doyda uchraydi.

## ***Proteinoidlar***

Fibrillyar formada tuzilgan, qattiq bo'ladi. Bularning tarkibida ba'zi aminokislotalar oz, ba'zi aminokislotalar ko'p miqdordadir.

Proteinoidlar organizmda asosan mexanik vazifalarni bajaradi. Bular nihoyatda mustahkam bo'lgani uchun turli fizik va kimyoviy agentlar ta'siriga juda chidamlidir, ularga fermentlar ta'sir qilmaydi, ya'ni proteinoidlar hazm bo'lmaydi.

Proteinoidlardan ayrimlari kollagen –suyakda, elastin-paylarda, kerotin-teri, soch, timoqlarda bo'ladi. Fibroin ipakning asosiy qismini tashkil qiladi.

### **a) Aminokislota va oqsillarning rangli reaksiyalari**

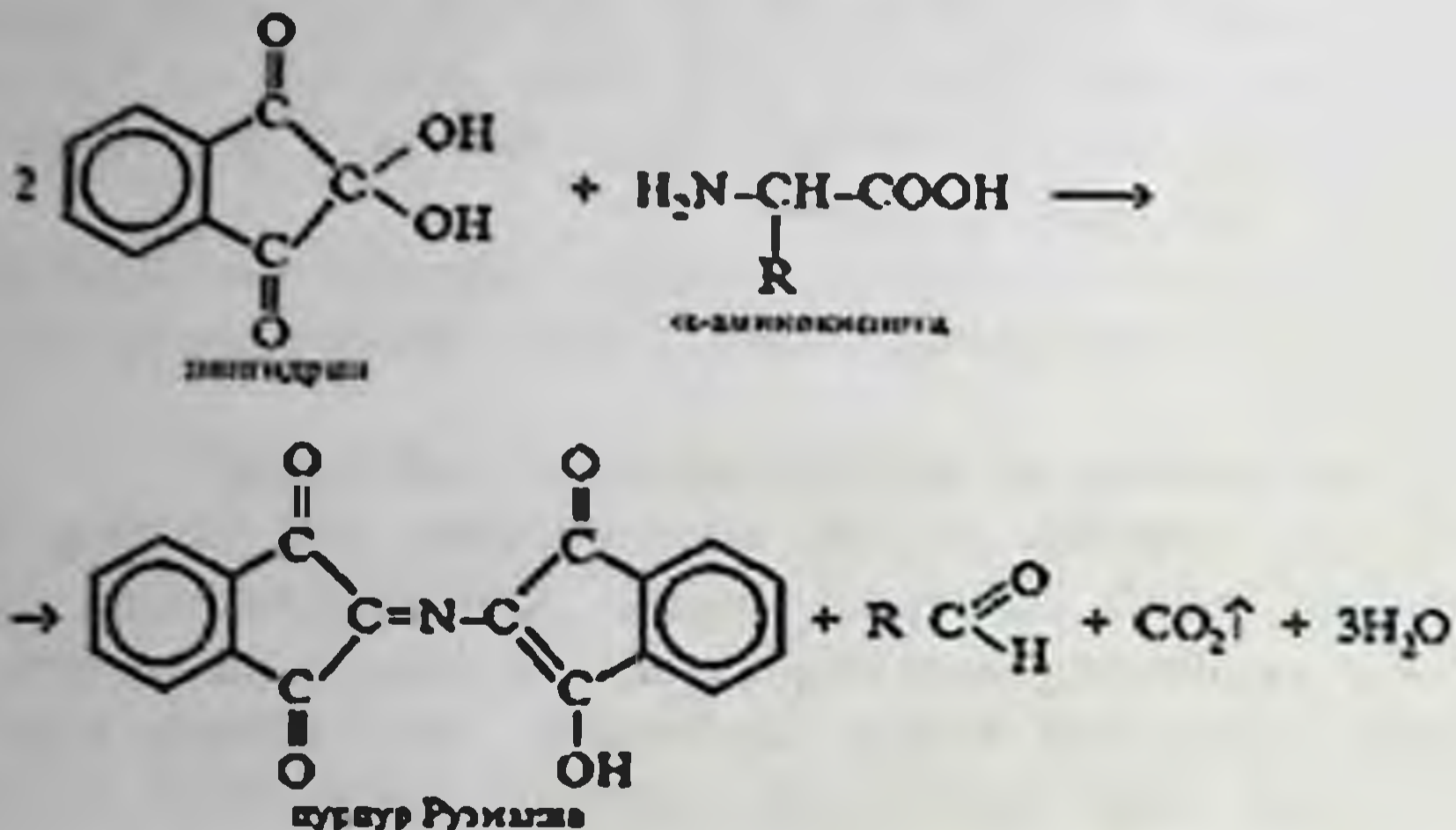
Ma'lum reaktivlar ta'sirida aminokislotalar har xil rang hosil qiladi, ya'ni rangli reaksiyalar beradi. Aminokislotalarning rangli reaksiyalari oqsillarning ham rangli reaksiyasi hisoblanadi. Ammo xar bir rangli reaksiyaning natijasi oqsillarning aminokislotalar tarkibiga bog'liq bo'ladi. Oqsil molekulasida qandaydir aminokislota bo'lmasa, albatta unday oqsil o'sha aminokislotaga xos reaksiya bermaydi, masalan jelatin molekulasida tirozin yo'q, shuning uchun u Millon reaksiyasini bermaydi.

**Kerakli asboblari:** 1. Probirkalar 2. Lakmus qog'oz

**Kerakli reaktivlar:** 1. Ningidrinning spirtidagi 1 foizli eritmasi 2. Birona aminokislotalarning 0,1 foizli eritmasi 3. Oqsil eritmasi 4. Peptonning 1 foizli eritmasi 5. Natriy ishqorining 10 foizli eritmasi 6. Mis sulfatning 1 foizli eritmasi 7. Siydikchil 8. Tirozin, fenilalanin yoki triptofanning 0,1 foizli eritmasi 9. Nitrat kislota (konsentrik) 10. Fenolning 0,1 foizli eritmasi 11. Jelatinning 1 foizli eritmasi 12. Milon reaktivi 13. Alfa nitroza betta naftolning spirtidagi 1 foizli eritmasi. 14. Atsetat kislota 15. Sulfat kislota (kons) 16. Xlorid kislota 17. P N-dimetil aminobenzaldegidning sulfat kislotaladagi 5 foizli eritmasi 18. formaldegidning 10 foizli eritmasi 19. Qo'rg'oshin atsetatning 0,5 foizli eritmasi 20. Natriy ishqorining 20 foizli eritmasi 21. Diazoreaktiv 22. Gistidin 0,1 foizli eritmasi 25. Ammiak 26. Ammoniy karbonatning 10 foizli eritmasi 28. Natriy gipobromit eritmasi 29. Arginin 0,1 foizli sulfat kislotaladagi 0,01 foizli eritmasi 30. Alfa – naftolning spirtidagi 10 foizli eritmasi

### *Ningidrin reaksiyasi.*

Aminokislotalardan hammasi ham ningidrin bilan qizdirganda binafsharang hosil qiladi. Reaksiya tubandagicha boradi:



Probirkaga 1 ml chamasida aminokislota eritmasidan olib, ustiga 5-8 tomchi ningidrin eritmasi qo'shib qizdiriladi, natijada binafsharang hosil bo'ladi. U keyinchalik ko'k ranga aylanishi mumkin.

### *Biuret reaksiyasi.*

Ikki molekula siydikchil dan  $\text{NH}_2-\text{CO}-\text{NH}_2$  hosil bo'ladigan birikma ( $\text{NH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}_2$ ), malonamid ( $\text{NH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}_2$ ) kabi birikmalar; umuman tarkibida peptid bog' ( $-\text{CO}-\text{NH}-$ ) bor moddalar beradi.

Ma'lumki, oqsil, pepton vapoli peptidlar tarkibida peptid bog' bor, shuning uchun ham biuret reaksiyasida oqsil, pepton va peptidlar uchun xarakterli deb bo'lmaydi.

Biuret reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan rangli modda ancha murakkab kompleks birikmadir. Magniy sulfat ( $\text{MgSO}_4$ ) va sulfat tuzlari biuret reaksiyasiga xalaqt beradi.

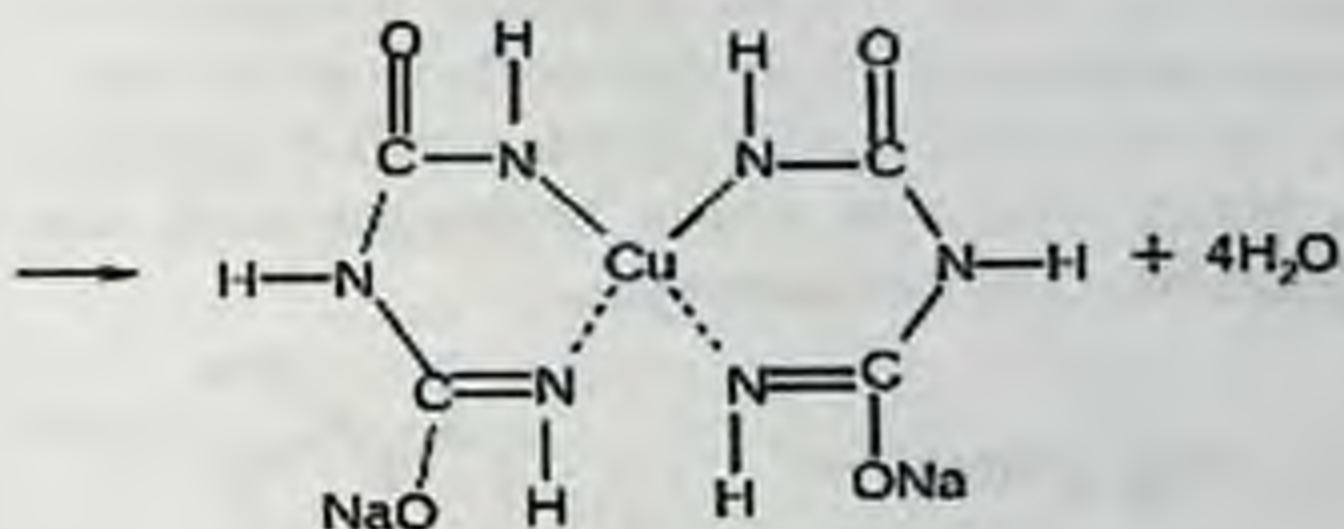
Quruq probirkaga siydikchil kristalidan pichoq uchida olib qizdiriladi. Shunda siydikchil avval eriydi, so'ngra yana qota boshlaydi. Suyuq massa qota boshlagach qizdirishni to'xtatib sovutiladi. Qizdirganda siydikchildan ammiak ajralib biuret hosil bo'ladi.

Probirkada hosil bo'lgan biuret ustiga 1-2 ml chamasida natriy ishqori eritmasidan solib chayqatiladi. So'ngra shu ishqorli eritma ustiga

mis sulfat eritmasidan 1-2 tomchi solib aralashtirilsa suyuqlik qizg'ish pushti ranga bo'yaladi.

Probirkaga 1-2 ml chamasi oqsil eritmasidan olib, uning ustiga barobar hajmda natriy ishqoridan solinadi. Shundan so'ng 1-2 tomchi mis sulfat beritmasidan qo'shib chayqatiladi, natijada suyuqlik binafsha ranga bo'yaladi.

Shu tajriba pepton va polipeptid eritmasi bilan qaytariladi, qizg'ish binafsha rang hosil bo'ladi

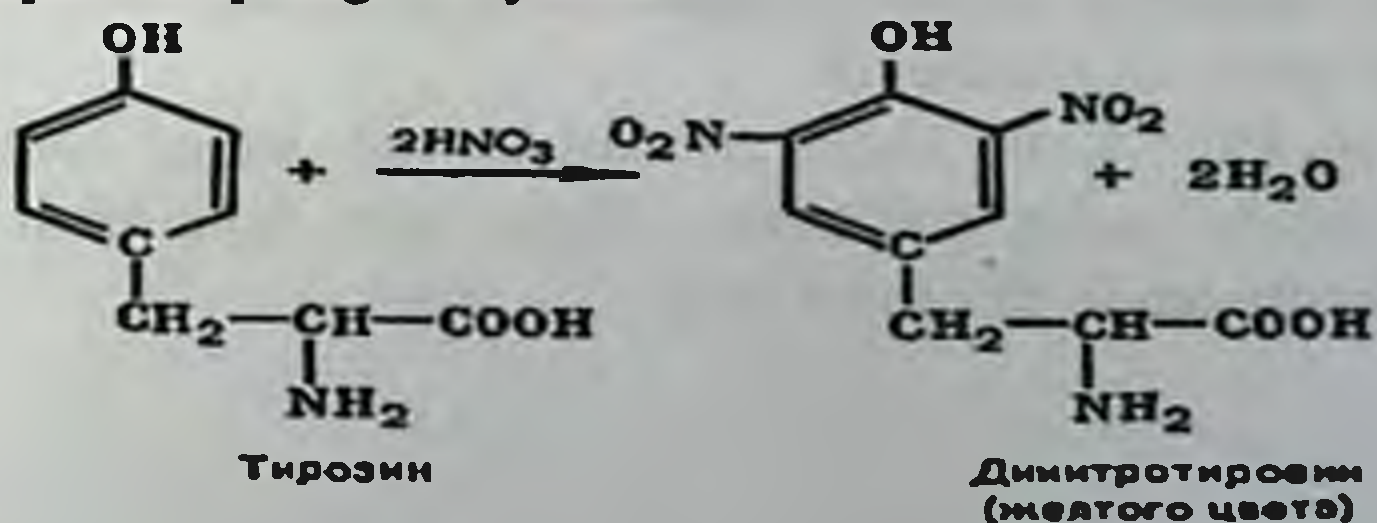


### *Ksantoprotein reaksiyasi.*

Tirozin, triptofan, fenilalanin kabi aminokislotalar yoki molekulasida shu aminokislotalar bo'lgan oqsillar ustiga konsentrik nitrat kislota solinsa, aminokislotalarning nitro birikmasi hosil bo'ladi. Ular sariq rangda bo'lganidan suyuqlik ham sariq ranga bo'yaladi.

Sariq rang hosil bo'lgach, suyuqlik ustiga bir oz natriy ishqori yoki ammiak eritmasidan quyilsa, u to'qsariq ranga bo'yaladi, chunki ishqor tasirida nitro birikmaning tautomerli asiform tuzlari hosil bo'ladi. Nitronli kislotalar to'qsariq rangdadir.

Tirozin, fenilalanin, triptofan eritmasidan 1 ml chamasida olib, ustiga barobar hajmda konsentrik nitrat kislota qo'shib qizdiriladi. Shunda suyuqlik sariq ranga bo'yaladi.

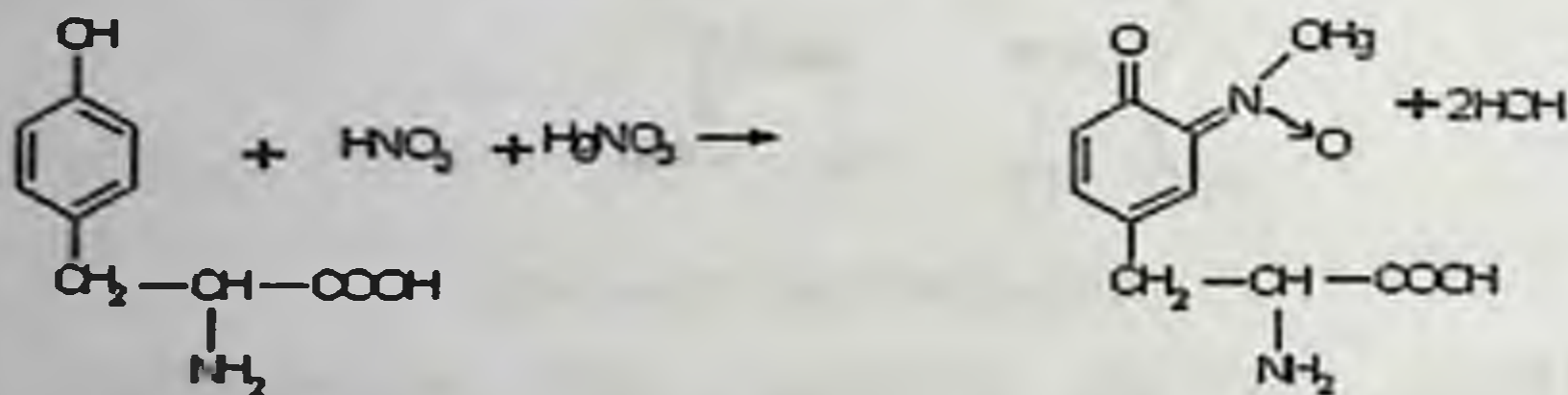


Shu tajriba oqsil bilan qaytariladi. Buning uchun 1ml chamasi oqsil eritmasidan olib, uning ustiga konsentrik nitrat kislotadan 5-6 tomchi qo'shiladi. Shunda kislota ta'sirida oqsil cho'kmaga tushadi. Cho'kmali suyuqlik sekingina qizdirilsa, u sariq ranga bo'yaladi. Sariq rangli suyuqlikni sovutib, ustiga bir oz natriy ishqori yoki ammiak eritmasidan solinadi. Cho'kma to'q sariq ranga kiradi.

### Millon reaksiyasi.

Fenol va uning unumlari eritmasi ustiga millon reaktivi ( bir valentli simobning nitrat va nitrit tuzlari eritmasi) dan solib qizdirilganda qizil rang xosil bo'ladi. Reaksiya natijasida fenol yoki uning unumlarining qizil rangli simobli birikmalari hosil bo'ladi.

Ma'lumki, tirozin molekulasida ularning millon reaksiyasi ham musbat natijha beradi. Tarkibida tirozin bo'lmagan oqsil, pepton va polipeptidlar albatta bu reaksiyani bermaydi.



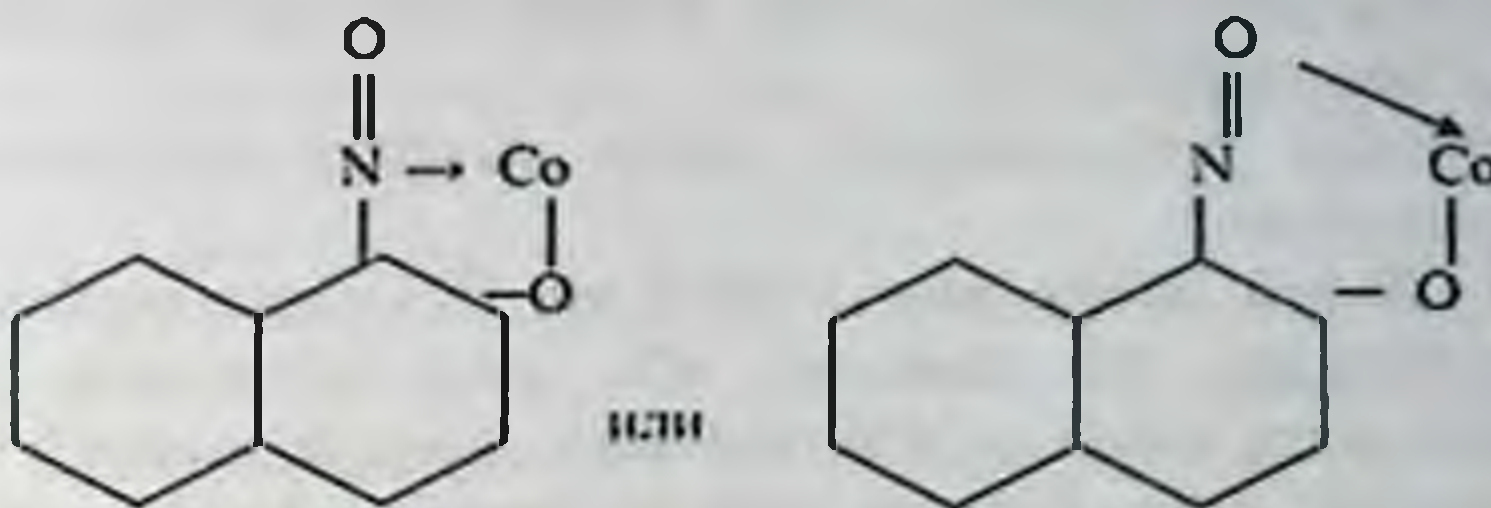
Probirkaga fenolning 0,1 foizli eritmasidan 1ml chamasi olib, uning ustiga 0,5 ml millon reaktividan solib qizdiriladi. Natijada qizil rang hosil bo'ladi.

Ikkinchi probirkaga tirozinning 0,1 foizli eritmasini solib reaksiya o'tkaziladi. Bunda ham suyuqlik qizil ranga bo'yaladi.

Probirkaga oqsilning 1 foizli eritmasidan 1 ml chamasida solib, uning ustiga 0,5 ml millon reaktivi qo'shiladi. Shunda millon reaktivi tarkibidagi simob tuzi ta'sirida oqsil cho'kmaga tushadi. Shundan so'ng cho'kmali suyuqlik qizdiriladi. Natijada cho'kma qizil ranga bo'yaladi. Agarda tekshirish uchun olingan oqsil tarkibida tirozin bo'lmasa, cho'kma qizil tusga kirmaydi

Probirkaga 1 ml jelatin eritmasidan olib ustiga barobar hajmda millon reaktivi solib qizdiriladi. Ammo qizil rang hosil bo'lmaydi, chunki jelatin tarkibida tirozin yo'q .

## Алфа нитроза ва бетта нафтол реаксийasi.

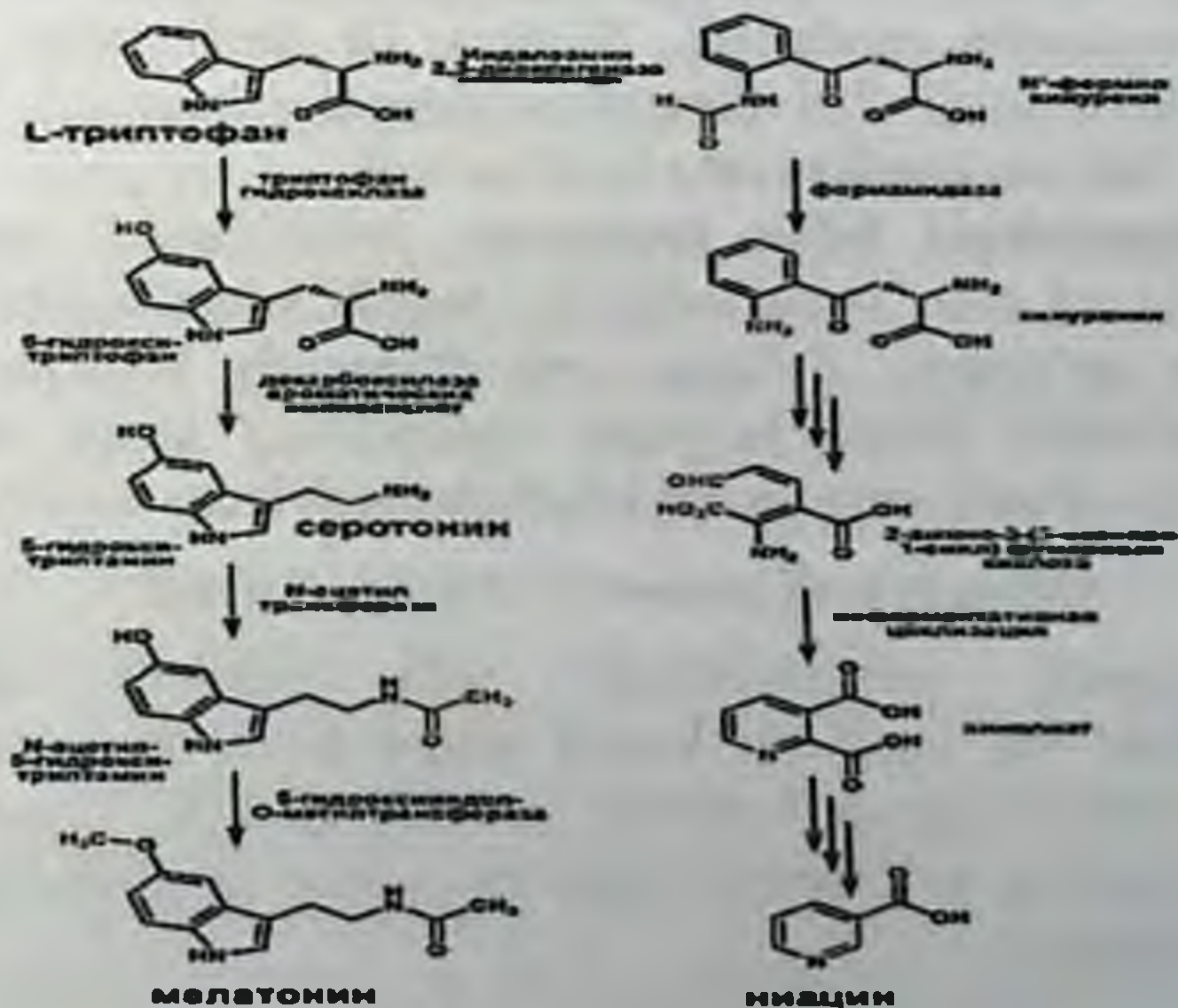


Aminokislota tirozin nitrat kislota ishtirokida alfa nitroza betta naftol bilan qizil rang xosil qiladi. Bu reaksiyani molekulasida tirozin bor oqsil, pepton va peptidlar ham beradi.

Probirkaga tirozinning 0,1 foizli eritmasidan 1 ml chamasida olib, uning ustiga alfa nitroza betta naftolning spirtidagi 1 foizli eritmasidan 1 tomchi qo'shib, qaynaguncha qizdiriladi, so'ngra 2-3 tomchi nitrat kislota tomiziladi. Natijada qizil rang hosil bo'ladi; tajribada oqsil va jelatin eritmalari ham qaytariladi

## Триптофан реаксийalari.

Триптофан kislotali muhitda birmuncha aldegidlar bilan reaksiyaga kirishadi. Shunday reaksiyalar natijasida kondensatsiya mahsulotlari hosil bo'ladi, ularning hammasi ham ranglidir.



Ba'zi xollarda triptofan avval parchalanib hosil bo'lgan indoksil aldegid bilan kondensirlansa kerak. Bunday holda vujudga keladigan mahsulot ham rangli bo'ladi.

Triptofan turli aldegidlar bilan quyidagi kondensirlangan reaksiyalarni beradi

a) **Glioksil kislota bilan reaksiyasi.** Probirkaga oqsilning 0,1 foizli eritmasidan 1ml chamasida olib, uning ustiga teng hajmda konsentrik asetat kislota qo'shib qizdiriladi. Suyuqlik sovugach unga 1 ml konsentrik sulfat kislota probirka devorlari bo'ylab sekingina probirkadagi suyuqlik tagiga tushiriladi. Natijada bir oz vaqt o'tgach ikkala suyuqlik chegarasida qizg'ish binafsha rangli halqa hosil bo'ladi.

b) **Oksimetil furfurol reaksiyasi.** Probirkaga oqsilning 0,1 foizli eritmasidan 1 ml olib, uning ustiga teng hajmda konsentrik sulfat yoki xlorid kislota quyib qizdiriladi. Natijada oqsil avval cho'kmaga tushadi, so'ngra u erib, suyuqlik binafsha ranga bo'yaladi.

Ma'lumki, konsentrik sulfat yoki xlorid kislota ta'sirida monosaxaridlardan 3 molekula suv ajralib oksimetilfurfurol hosil bo'ladi. Shuningdek ushbu reaksiyada oqsil tarkibidagi uglevodan konsentrik kislota ta'sirida oksimetilfurfurol hosil bo'lib, uning oqsil molekulasidagi triptofan bilan kondensirlanishi bilan binafsha rangli mahsulot yuzaga keladi.

c) **P-N dimetilbenzaldegid bilan reaksiyasi.** probirkaga oqsil eritmasidan 1ml olib, uning ustiga teng hajmda konsentrik xlorid kislota solib, qaynaguncha qizdiriladi. So'ngra 10 foizli sulfat kislota tayyorlangan 5 foizli P-N dimetilbenzaldegid eritmasidan 2 tomchi qo'shiladi. Natijada binafsha rang hosil bo'ladi.

d) **Formaldegid bilan reaksiyasi.** probirkaga 0,1 foizli oqsil eritmasidan 1 ml solib, uning ustiga 1-2 tomchi formaldegidning suyuq eritmasidan qo'shiladi. So'ngra 1ml chamasida konsentrik sulfat kislota probirka devori bo'yicha suyuqlikning tagiga tushiriladi. Natijada ikki suyuqlik chegarasida binafsha rangli halqa hosil bo'ladi.

### ***Oltingugurtli aminokislotalar reaksiyasi.***

Oltingugurtli aminokislotalar yoki tarkibida ana shu aminokislotalar bor oqsillarni kuchli ishqor bilan qaynatganda ular molekulalaridagi oltingugurt sulfide shaklida ajraladi. U qo'rg'oshin bilan qora cho'kma yoki natriy nitroprussid bilan qizg'ish jigar rangli birikma hosil qiladi

a) **Qo'rg'oshin sulfat hosil qilish reaksiyasi.** probirkaga 1ml chamasida oqsil eritmasidan olib, uning ustiga natriyb ishqorining 10 foizli eritmasidan taxminan 2ml quyib, 1-2 minut qaynatiladi. Shunda ammiak ajrala boshlaydi. Ammiak ajrala boshlaganini uning hididan sezsa bo'ladi. Ikkinchi bitta probirkaga qo'rg'oshin asetatning 0,5 foizli eritmasidan 1ml chamasida olib, uning ustiga natriy ishqorining 20 foizli eritmasidan tomchilab quyiladi. Natijada avval oq cho'kma hosil bo'ladi, so'ngra u ortiqcha quyilgan ishqor ta'sirida eriydi. Cho'kma erigach, ishqor quyish to'xtatiladi. Natijada natriy plumbat hosil bo'ladi.

Oqsil gidrolizati ustiga teng hajmda natriy plumbat qo'shilsa, qora cho'kma PbS hosil bo'ladi.

b) **Natriy nitroprussid bilan reaksiyasi.** probirkaga 1ml chamasida oqsil eritmasidan solib, uning ustiga natriy ishqorining 10 foizli eritmasidan 2ml qo'shib qaynatiladi. Shunda oqsilning gidrolizlanishidan hosil bo'lgan oltingugurtli aminokislotalar parchalanib Na<sub>2</sub>S hosil bo'ladi. Gidrolizat sovigach, uning ustiga natriy nitropussidning endigina tayyorlangan 10 prosentli eritmasidan bir necha tomchi tomiziladi. Natijada natriy sulfide nitropussid bilan birikib, qizg'ish jigarrang hosil bo'ladi.

**Diazoreaksiya.** Sulfonil kislota nitrat kislota bilan ta'sir qilinganda diazobenzosulfokislota hosil bo'ladi. Diazobenzosulfokislota bir qancha amin va fenol turkumli moddalar bilan rangli azobirikmalar hosil qiladi. Bu reaksiyani oqsillar tarkibida bo'ladigan aminokislotalardan faqat tirozin va gistidin beradi. Tirozin diazoreaksiyada g'oyat sezuvchab bo'lib, undan tuban konsentratsiyada ham yaxshi natija olinadi.

Tirozin, gistidin va molekulasida shu aminokislotalar mavjud oqsillardan boshqa karnozin, gistamin, ergotionin, tiramin, adrenalina va o't pigmentlari kabi biologic aktiv moddalar ham diazoreaksiyani berishi mumkin.

a) Probirkaga 1-2 ml chamasida tirozin eritmasidan olib, 0,5 ml soda eritmasidan ishqorlagach 1 ml chamasida diazoreaktiv solib chayqatiladi. Shunda suyuqlik qizil ranga bo'yaladi.

b) Probirkaga 1-2 ml gistidin eritmasidan olib, taxminan 0,5 ml soda eritmasi bilan ishqorlangandan keyin 1 ml diazoreaktiv solib aralashtiriladi. Natijada reaktiv qizil ranga bo'yaladi.

c) Probirkaga 1-2 ml oqsil eritmasidan olib, 0,5 ml soda eritmasi bilan ishqorlaganda so'ng 1ml diazoreaktiv solib aralashtiriladi. Ammo



qizil rang hosil bo'lmaydi, chunki jelatin tarkibida diazoreaksiyani beradigan gistidin va tirozin kabi aminokislotalar yo'q.

### *Gistidin reaksiyasi.*

Aminokislota gistidin tegishli sharoitda brom bilan ko'k binafsha rang hosil qiladi. Bu reaksiya faqat gistidin uchun xarakterlidir. Gistidinning miqdorini aniqlashda ham shu reaksiyadan foydalaniladi. Oqsil molekulasida gistidin bo'lgani uchun uni gidrolizlamasdan bu reaksiyani qo'llab bo'lmaydi.

Probirkaga gistidin eritmasidan 2ml olib, 10 minut davomida yo'qolmaydigan sariq rang hosil bo'lguncha tomchilab bromning 30 foizli asetat kislotadagi 1 foizli eritmasidan qo'shiladi. So'ngra sariq suyuqlik ustiga 2 ml chamasida 2 qism konsentrik ammiak va 1 qism ammoniy karbonat eritmalari aralashmasidan solib, qaynab turgan suv hammomida 5minut qizdiriladi. Natifada ko'k binafsharang hosil bo'ladi.

### *Arginin reaksiyasi.*

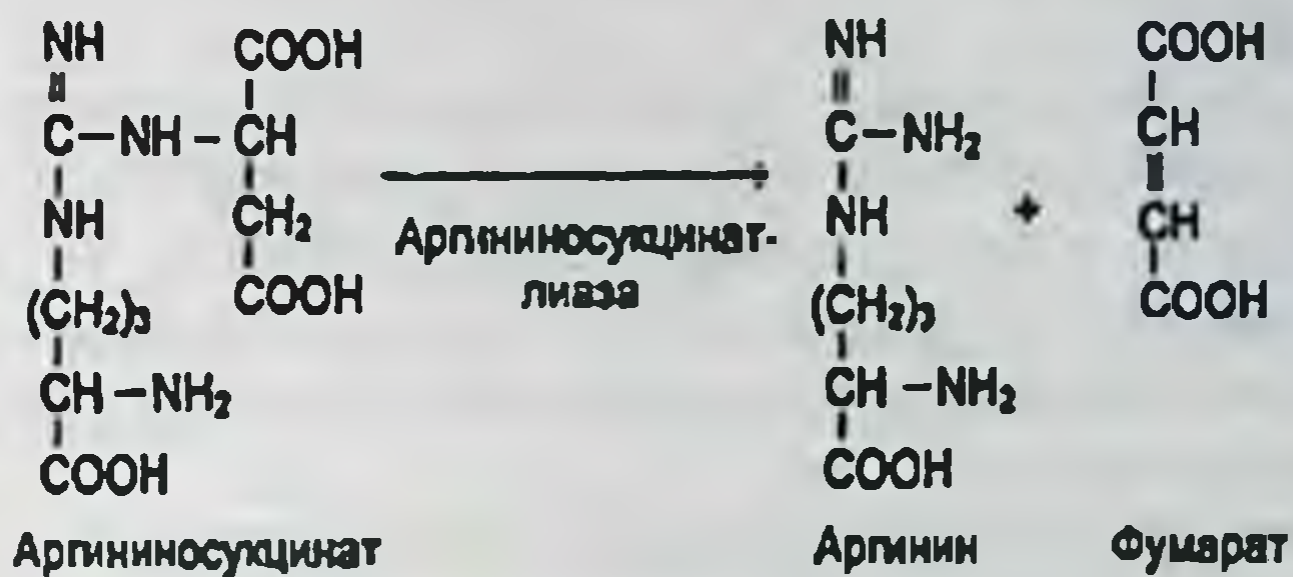
Gipobromid yoki gipoxlorid ishtirokida arginin, glikosiamin, meyilguanin kabi birikmalar alfa naftol bilan kondensirlanib, qizil rangli pigmentlarni hosil qiladi. Molekulasida arginin bo'lgan oqsil, pepton va polipeptidlar ham bu reaksiyani beradi. Turli biologic suyuqliklardagi arginine miqdorini aniqlashda ham bu reaksiyadan foydalansa bo'ladi.

Gistidin, tirozin, triptofan kabi aminokislotalar va ammiak reaksiyaga halal berishi mumkin.

a) Probirkaga arginin eritmasidan 2 ml solib, uning ustiga 1 ml natriy ishqori va bir necha tomchi alfa naftol eritmalaridan tomizib aralashtirilgach, bir necha tomchi gipobromit eritmasi qo'shiladi. Natijada qizil rang hosil bo'ladi.

b) Shu tajriba oqsil eritmasi bilan qaytarilganda uning tarkibida ham arginin bo'lganidan reaksiya musbat bo'ladi.

Har ikkala tajribada ham qizil rang tezda yo'qola boshlaydi, chunki ortiqcha qo'shilgan gipobromit ta'sirida rangli pigment oksidlanadi. Rangning tezda yo'qolmasligi uchun suyuqlikka siydikchilning 40 foizli eritmasidan 1 ml qo'shish kerak.



### *Oqsillar tarkibidagi uglevodlarga reaksiyasi.*

Odatda oqsil tarkibidagi uglevodlarni ochishda Podobedov va Molish reaksiyasi qo'llaniladi.

Probirkaga oqsil eritmasidan qariyb 1-2 ml solib, ustiga 4-5 tomchi alfa naftol eritmasidan tomizib, aralashtiriladi. So'ngra probirka devorlari orqali konsentrik sulfat kislotadan 1-2 ml quyiladi. Ikkala suyuqlik chegarasida 1-2 ml quyiladi. Ikkala suyuqlik chegarasida binafsha rangli halqa hosil bo'ladi.

### *Oqsillarning cho'kishi*

Oqsillar molekulasida kislota xususiyati erkin karboksil(COOH) va ishqoriy xususiyatli erkin amin (NH<sub>2</sub>) turkumlari bo'ladi. Shuning uchun ular amfoter moddalar qatoriga kiradi.

Har bir oqsil zarrachasining (+) va (-) zaryadli ma'lum pH konsentratsiyada o'zaro teng bo'lib, oqsil molekulasida elektroneytral bo'ladi. Oqsillar elektroneytral bo'lgan muhit pH konsentratsiyasi ularning izoelektr nuqtasi bo'ladi. Turli oqsillarning izoelektr nuqtasi ularning kislotali yoki ishqorli xususiyatiga muvofiq har xil bo'ladi. Kislota xususiyatiga oqsillarning izoelektr nuqtasi kislotali muhitda va ishqor muhitda oqsillarning izoelektr nuqtasi ishqorli muhitda bo'ladi. Odatda oqsillarning eritmasi turg'un bo'lmaydi, fizik va kimyoviy agentlar ta'sirida ular cho'kmaga tushadi, ya'ni oqsillar zol shaklidan gel shakliga o'tadi. Oqsillarning erishi uning zarrachalari atrofida zaryadlar va suv pardasiga bog'liq. Shuning uchun turli fizik va kimyoviy agentlar ta'sirida zaryadlar yo'qolishi, deionizatsiyalanishi natijasida cho'kadi.

axborot-resurs markazi

Umuman oqsillar ikki xil cho'kadi: 1) oddiy cho'kish; 2) denaturatsiya

Oddiy cho'kkan oqsillar tegishli sharoitda qayta eriydi, chunki bunda oqsil molekulalarining ichki tuzilishi o'zgarmaydi, ya'ni oqsil oqsil molekulalari o'zining avvalgi tabiiy xususiyatini yo'qotmaydi. Denaturatsiyada esa ch'kkan oqsillarhar qanday sharoitda ham qayta erimaydi, chunki molekulalarining ichki tuzilishi o'zgarib avvalgi tabiiy xususiyatlarini yo'qotgan bo'ladi.

Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalarini alohida praktik ahaniyati bor. Bu reaksiyalar oqsillarni ochishda va ularning miqdorini aniqlashda qo'llaniladi. Shu bilan birga oqsillarni oddiy cho'ktirish yo'li bilan ularni turli fraksiyalarga ajratsih mumkin.

### ***Oqsillarning issiqlik ta'sirida denaturatsiyasi***

Hamma oqsillar ham qizdirilganda cho'kmaga tushadi: bir hili pastroq temperaturada, ikkinchisi balandroq, uchinchisi esa qaynaganda cho'kadi. Oqsillar isitilganda sekin-sekin cho'ka boradi. Qaynash temperaturasi yetganda ular batamom cho'kib, denaturatsiyalanadi, ya'ni gel holatidan zol shakliga o'tmaydigan xolatga keladi.

Turli oqsillardan isitib cho'ktirishda suyuqlikning pHi va elektrolitlarning alohida ahamiyati bor. Oqsillar izoelekt nuqtasida va elektrolitlar ishtirokida to'liq cho'kmaga tushadi.

Ko'pchilik oqsillarda odatda (-) zaryadli bo'lgani uchun ularning izoelekt nuqtasi kislotali muhitda bo'ladi. Shuning uchun kuchli kislotali muhitda ular qayta zaryadlanib, (+) eritmaning stabilligi kuchayadi. Ishqorli muhitda oqsillarni isitib qaynatilganda ham ular cho'kmaga tushmaydi.

### ***Oqsillarning natriy xlorid, natriy sulfat, magniy sulfat tuzlari bilan cho'ktirish.***

Bu tuzlar ta'sirida oqsillar juda oson cho'kadi. Oqsillar eritmasi NaCl, MgSO<sub>4</sub> va Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuzlari bilan neytral muhitda to'yintirganda globulinlar, kislotali muhitda to'yintirganda albuminlar cho'kadi.

Uchta probirkaga oqsilning lakmus qog'ozga nisbatan neytral eritmasidan 5 ml olinadi.

Birinchi probirkadagi oqsil eritmasi NaCl, ikkinchisi Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> va uchinchisi MgSO<sub>4</sub> ning mayin poroshogi bilan to'yintirib chayqatiladi. Bir necha minutdan keyin uchta probirkada ham globulin cho'kadi,

albumin erigan holatda qoladi. Shundan keyin cho'kmali suyuqliklar alohida-alohida filtrlanadi. Filtratda globulin qolib, albumin filtratga o'tadi. Filtrda qolgan cho'kmani tashlab, filtratlarning har biriga 1 foizli asetat kislotasi eritmasidan 1 tomchidan tomizib kislotalanadi, natijada albumin cho'kadi. Cho'kmali suyuqliklar filtrlanadi. Albumin filtratda qoladi, filtratda esa oqsil bo'lmaydi. Filtratda haqiqatdan ham oqsil yo'qligini tasdiqlash uchun biuret reaksiyasi o'tkaziladi.

### **Oqsillarni og'ir metal tuzlari bilan cho'ktirish.**

Turli oqsillar Pb, Cu, Hg, Ag kabi og'ir metal tuzlari ta'sirida ham cho'kmaga tushadi. Bunday tuzlar ta'sirida cho'kmaga tushgan oqsillar qayta erimaydi, zol shakliga o'tmaydi, ya'ni denaturatsiyalanadi. Oqsillar denaturatsiyalanganda suvda erish xususiyatini yo'qotishi bilan birga turli biologik aktivlik xususiyatini, fermentative aktivlik, antigenlik va boshqa xususiyatlarini ham yo'qotadi.

Qo'rg'oshin asetat, mis sulfat, rux sulfat va emir 3 xlorid tuzlari ta'sirida cho'ktirilgan oqsil shu reaktivlarni ortiqcha miqdorda qo'shganda eriydi. Ammo bu prosessni oqsil oddiy cho'kdi deb bo'lmaydi. Chunki ortiqcha miqdorda reaktiv ta'sir ettirilgandan keyin metallarning ortiqcha miqdori oqsillar zarrachalarini adsorbsiyalab, ularni qayta zaryadlashi natijasida oqsil cho'kmasi eriydi. Og'ir metallar, jumladan sulema ( $HgCl_2$ ) bilan zaxarlanganda zaxarga qarshi modda sifatida oqsil beriladi.

To'rtta probirkaga 2ml dan oqsil eritmasi solinadi. Birinchi probirkadagi oqsil eritmasi ustiga 5-6 tomchi sulema eritmasi qo'shiladi. Natijada oq cho'kma hosil bo'ladi. Bu cho'kmali suyuqlik ustiga yana 1-2 ml reaktiv solinadi, cho'kma erimaydi balki ko'payadi.

Ikkinchi probirkada shu tajriba 3 foizli kumush nitrat eritmasi bilan takrorlanadi. Bu tajribada ham cho'kma erimaydi.

Uchinchi probirkadagi oqsil eritmasi ustiga qo'rg'oshin asetatning 5 foizli eritmasidan 5-6 tomchi solinadi. Hosil bo'lgan cho'kmali suyuqlik ustiga 1-2 ml reaktiv qo'shiladi, natijada oqsil eritmasi qaytadan eriydi.

To'rtinchi probirkadagi tajriba 5 foizli mis sulfat eritmasi bilan o'tkaziladi. Bu yerda ham hosil bo'lgan cho'kma ortiqcha reaktiv ta'sirida erib ketadi.

### ***Keldal metodi bilan oqsil va boshqa organic birikmalardagi azot miqdorini aniqlash.***

Turli biologic suyuqliklardagi, shuningdek alohida organic moddalardagi azot miqdori ko'pincha Keldal metodi bilan aniqlanadi. Laboratoriya va klinikalarda har xil obyektlardagi azot miqdorini aniqlash g'oyat muhim ahamiyatga egadir. Turli birikmalar tarkibidagi azot miqdorini belgilagach, bu birikmalarning miqdorini hisoblab chiqish qiyin emas.

Ma'lumki, oqsillar tarkibida o'rta hisob bilan 16 foiz azot bo'ladi. Agar 16 gramm azot 100gramm oqsilda bo'lsa, 1 gazot X goqsilda bo'ladi.

$$\frac{16}{1} = \frac{100}{X}$$
$$X = 100 * 1 / 16 = 6,25$$

Demak, 1 g azot 6,25 g oqsilga teng bo'ladi. Ana shu 6,25 azot miqdorini oqsil miqdoriga aylantirish koeffitsiyenti bo'ladi. Azot miqdorini oqsilga aylantirish uchun uni 6,25 ga ko'paytiriladi. Masalan, analiz qilgan obyektimizdagi azot 0,1 g bo'lsa, u  $0,1 * 6,25 = 0,625$  g oqsilga teng bo'ladi.

#### ***Usulning mohiyati***

Maxsus Keldal kolbasida kons.sulfat kislota yordami bilan mis va kaliy sulfat tuzlarining katalizatorligida tekshiriladigan organik birikma kuydirilib, uning tarkibidagi azot anorganik birikma ammoniy sulfatga aylantiriladi. So'ngra uning tarkibidagi azotni ammiak shaklida suv bug'I bilan haydab, ma'lum konsentratsiyali ishqor eritmasi bilan titrlab, azot miqdori hisoblab topiladi.

- Kerakli asboblari:**
1. Keldal kolbasi
  2. pipetkalar
  3. silindr 10 ml 25 ml 50 ml
  4. keldal usulida ammiakni haydash asbobi

**Kerakli reaktivlar:** 1. Oqsil eritmasi yoki qon, yoki boshqa biologic suyuqlik.

2. mis sulfat poroshogi
3. kaliy sulfat poroshogi
4. sulfat kislota kons.
5. sulfat kislotaning 0,05 normal eritmasi

6. natriy ishqorining 33 foizli eritmasi
7. natriy ishqorining 0,05 normal eritmasi
8. metilrotning spirtidagi 0,2 prosentli eritmas

**Murakkab oqsillar.** Murakkab oqsillar tarkibida turli aminokislotalar bilan bir qatorda boshqa (oqsil bo'lmagan) moddalar – prositetik gruppaga ham bo'ladi. Shunga ko'ra bular gidrolizlanganda aminokislotalardan boshqa moddalar ham hosil qiladi. Murakkab oqsillarga nukleoproteid, xromoproteid, fosfoproteidlar, lipoproteidlar va glukoproteidlar kiradi.

## FERMENTLAR

Tirik hujayralarda hosil bo'lib, biokatalizatorlik vazifasini bajaradigan maxsus oqsillarga fermentlar deyiladi. Ular hayvon va o'simlik to'qimalarida parchalanish, sintezlash, oksidlanish va qaytarilish va boshqa barcha kimyoviy reaksiyalarning borishini tezlatadi.

Odatda fermentlarning nomi ular ta'sir qiladigan modda yoki prosesning lotincha nomi oxiriga yoki oxirgi bo'g'ini o'rniga "aza" qo'shimchasini qo'shib tuziladi. Masalan gidroliz prosesini katalizlaydigan fermentlar gidrolazalar, oksidlanish prosesini katalizlaydigan fermentlar oksidazalar deyiladi. Shuningdek, saxarozaga ta'sir qiladigan fermentga-saxaraza, laktozaga ta'sir qiladigan fermentga- laktaza, kraxmalga ta'sir qiladigan fermentga amilaza deyiladi va shukabilar.

### *Fermentlarning fizik-kimyoviy xossalari*

#### **Kerakli asboblari:**

1. Probirkalar
2. Suv hammomi
3. Termometr
4. Muz yoki qor
5. Pipetkalar
6. Byuretkalar
7. Mikrobyuretkalar

#### **Kerakli reaktivlar:**

1. Kraxmalning 0,3 foizli natriy xlorid eritmasidagi 1 foizli eritmasi
2. Lyugol eritmasi

3. Xlorid kislotaning 0,2 foizli eritmasi
4. Natriy karbonatning 1 foizli eritmasi
5. Kraxmalning 1 foizli eritmasi
6. So'lak
7. Saxarozaning 2 foizli eritmasi
8. Saxaroza
9. Feling suyuqligi

### *Fermentlarning aktivligiga temperatura ta'siri*

Odatda fermentlarning aktivligi boshqa bir qancha faktorlar bilan bir qatorda temperaturaga ham bog'liq. Fermentlarning ko'pchiligi 37-40 gradus da eng aktiv bo'ladi. Shuning uchun bunga optima temperature deyiladi.

Bunda tuban temperature ham fermentlar ta'sir qilishi mumkin, lekin unchalik aktiv emas. 0 gradusli temperaturada fermentlarning aktivligi nihoyatda past – yo'q hisobi bo'ladi.

Aksincha 40 gradusdan oshgan sari fermentlarning aktivligi pasaya boradi. 80-100 gradusga borganda ularning fermentativ aktivligi mutlaq yo'qoladi. Chunki fermentlar oqsil bo'lgani sababli ular yuqori temperaturaga chidamsiz, ya'ni termolabil bo'ladi.

Probirkaga 1 ml so'lak yig'ib, 5 ml suv bilan suyultiriladi. Uchta probirkaga chamasi 5 mldan kraxmal eritmasi olinadi. Birinchi probirkadagi kraxmal eritmasi ustiga suyultirilgan so'lakdan 1 ml qaynatib solinadi. Ikkinchi va uchinchi probirkalardagi kraxmal eritmasi ustiga suyultirilgan so'lakdan 1 mldan qaynatmasidan qo'shiladi. Birinchi va ikkinchi probirkalar 10 minut 40 gradusli suv hammomida, uchinchisi esa 10 minut qorda yoki muzda saqlanadi.

Ko'rsatilgan vaqt o'tgach, birinchi va ikkinchi probirkalarni suv hammomidan olib, ularga 2-3 tomchidan lyugol eritmasi tomiziladi. Shunda birinchi probirkadagi suyuqlik ko'k ranga bo'yaladi, shu probirkaga solingan so'lak qaynatilganda undagi amilaza inaktivlanadi. Shuning o'sha probirkadagi kraxmal parchalanmaganidan u yod bilan ko'k rang beradi. ikkinchi probirkaga solingan so'lak qaynatilmagani sababli amilaza aktiv holatda bo'lib, kraxmalni parchalaydi. shuning uchun ikkinchi probirkadagi suyuqlik ko'k ranga bo'yalmaydi.

Belgilangan vaqt o'tgach, uchinchi probirkani muzdan olib qo'yiladi; undagi suyuqlik tezda ikki qismga bo'linadi. Birinchi qismiga 3-4 tomchi lyugol eritmasi solinadi, u ko'k ranga bo'yaladi. Bu

amilazaning tuban temperaturada passivligini tasdiqlaydi. Ikkinchi qismiga 10 minut suv hammomiga qo'yilgandan keyin 2-3 tomchi lyugoleritmasi qo'shganda suyuqlik rangsiz qoladi. Bu esa amilazaning past temperaturada passiv bo'lib, 40 gradusda qayta aktivlanganini ko'rsatadi.

Demak ferment tuban temperaturada aktiv bo'lmaydi, ya'ni u vaqtincha passiv holatda bo'lib, temperature ko'tarilganda qaytadan aktivlanadi.

### ***Fermentlarning aktivligiga pH ta'siri***

Fermentlarning aktivligi muhit pHga ham bog'liq. Har bir ferment ma'lum pHda eng aktiv bo'ladi. Muhitning pHi o'zgarishi bilan fermentlarning aktivligi ham o'zgaradi. Pepsin kislotali muhitda, ya'ni pH 1,5-2,5 bo'lganda eng aktiv bo'ladi. Muhitning kislotaligi tubanlashgani sari pasaya boradi, pH 1,5 ga teng bo'lganda butunlay passiv bo'ladi.

**Amilazaning aktivligiga pH ta'siri.** Shtativga 5 tadan ikki qator probirka terilib, har qaysi qator alohida nomerlanadi. Birinchi qatordagi probirkalarni shartli A, ikkinchi qatorni esa B deb atalsin.

Ikkala qatordagi probirkalarning hammasiga byuretkadan 1 mldan distillangan suv solinadi.

Shundan keyin A qatordagi probirkalarning birinchisiga 1 ml xlorid kislota qo'shiladi. Shunda birinchi probirkadagi suyuqlik 2 ml bo'ladi. Birinchi probirkani chayqatib, aralashtiriladi, keyin pipetka bilan 1 ml suyuqlik olib, ikkinchi probirkaga solinadi, so'ngra undan 1 ml olib uchinchisiga, uchinchidan to'rtinchiga, to'rtinchidan beshinchiga quyiladi. Nihoyat beshinchidan 1 ml olib tashlanadi. Natijada A qatordagi probirkalarda xlorid kislora quyidagicha suyilga bo'ladi.

1 probirkada 2 marta

2- probirkada 4 marta

3-probirkada 8 marta

4-probirkada 16 marta

5- probirkada 32marta

B qatordagi probirkalarning birinchisiga 1 ml soda eritmasidan solib, xuddi A qatordagi singari suyultiriladi. Shunda ishqor ham xlorid kislota singari suyuladi. Shundan keyin 10 taprobirkani adashtirmasdan hammasiga byuretkadan 10 marta suyultirilgn so'lakdan 1 mldan va



kraxmal eritmasidan 2 mldan solinadi. So'ngra probirkalar 37- 40 gradusli suv hammomida 10-15 minut saqlanadi.

Mo'ljallangan vaqt o'tgach probirkalar suv hammomidan olinadi va suvda sovutilub, shtativga o'z o'miga teriladi. Probirkalarning hammasiga 2-3 tomchidan lyugol eritmasi quyiladi. Shundan keyin probirkadagi suyuqliklarning rangiga asoslanib ishqorning va kislotaning qaysi konsentratsiuda kraxmalning qanday parchalanganligi aniqlanadi.

### *Fermentlarning spesifikligi*

Fermentlarning asosiy xususiyatlaridan biri ularning spesifikligidir. Har bir ferment faqat ma'lum bir substratdagina, yoki tuzilishi bir biriga juda yaqin bo'lgan gruppada moddalariga, yoki birikma tarkibidagi ma'lum tipdagi bog'larga ta'sir qiladi.

Pepsin yoki tripsin proteolitik fermentlar bo'lib, uglevod yoki yog'larga ta'sir qilmaydi. Shuningdek amilaza va boshqa karbogidraza fermentlar oqsillarga ta'sir qilmaydi. Saxaroza, maltoza va laktoza kabi disaxaridlarning yig'indi formulasining bir xil bo'lishiga qaramay, ularning tuzilish formulasi har xil bo'lgani uchun saxarozaga-saxaraza, laktozaga-laktaza, maltozaga-maltaza. Fermentlarning nihoyatda spesifikligini polipeptidazalar misolida ham ko'rish mumkin. Aminopolipeptidaza ham karboksilopeptidaza ham polipeptidlarning peptid bog'iga ta'sir qiladi, biroq, amilopeptidazada polipeptidlarning erkin amin turkumli tomonidagi peptid bog'ning gidrolitik buzilishini ta'minlaydi.

**Amilazaning spesifikligi.** Ikkita probirka olib, nomerlanadi. Birinchisiga 5-6 ml chamasida kraxmal va ikkinchisiga o'sha saxaroza eritmasidan qo'shladi. Shundan keyin bitta alohida probirkaga birinchi probirkadagi eritmadan chamasini 1 ml, ikkinchi bitta probirkaga ikkinchi probirkadagi eritmasidan 1 ml olinadi. Ikkalasi bilan ham Feling reaksiyasi ishlanadi. Reaksiyalar natijasiz bo'ladi.

So'ngra birinchi nomerli probirkada qolgan kraxmal va ikkinchi probirkada qolgan saxaroza eritmalari ustiga chamasini 1 ml suyultirilgan so'lak qo'shib, 37-40 gradusli suv hammomida 10-15 minut davomida saqlanadi. Shundan keyin probirkalardagi suyuqlikdan chamasini 2 mldan olib, Feling reaksiyasi ishlanadi. Shunda birinchi nomerli probirkadagi suyuqlik (kraxmal) reaksiyasi natijali bo'ladi, ya'ni sariq rangli CuOH yoki qizg'ish rangli Cu<sub>2</sub>O cho'kma hosil bo'ladi. Chunki so'lakda

mavjud amilaza kraxmal uchun spesifik bo'lgani sababli uni parchalaydi. Natijada hosil bo'lgan disaxarid maltoza Feling reaksiyasini beradi.

Ikkinchi nomerli probirkadagi suyuqlik bilan ishlangan feling reaksiyasi esa natijasiz bo'ladi, chunki amilaza saxarozaga ta'sir qilmaydi, shunga ko'ra, u parchalanmasdan qolgan.

**Saxarozaning spesifikligi.** Ikkita probirkani nomerlab, birinchisiga chamasida 3-4 ml kraxmalva ikkinchisiga o'shancha saxaroza eritmasidan solinadi. Shundan keyin har ikkita probirkadagi suyuqlik ustiga chamasida 1 mldan saxaroza eritmasidan qo'shib, 37-40 gradusli suv hammomida 10-15 minut saqlanadi. So'ngra probirkalarni suv hammomidan olib, ulardagi suyuqlik bilan feling reaksiyasi ishlanadi. Shunda birinchi probirkadagi suyuqlik bilan ishlangan reaksiya natijasiz bo'ladi. Chunki saxaroza kraxmal uchun spesifik bo'lmagani uchun u parchalanmaydi. Ikkinchi probirkadagi suyuqlik (saxaroza) reaksiyasi esa natijali bo'ladi. Chunki saxaraza fermenti disaxarid saxaroza uchun spesifik bo'lgani sababli u parchalanadi: natijada monosaxaridlar glukoza va fruktoza hosil bo'ladi. Glukoza feling reaksiyasini beradi.

### ***Oksidlovchi qaytaruvchi fermentlar***

To'qima va hujayralardagi oksidlanish va qaytarilish proseslarini katalizlaydigan fermentlarga oksidoredukazalar deyiladi. Ularning ko'pxil vakillari turli biologic suyuqlik, hujayra va to'qimalarda uchraydi.

#### **Kerakli asboblari:**

1. Probirkalar
2. Suv hammomi
3. Termometr
4. Pichoq
5. Filtr qog'oz
6. Pipetkalar
7. Kimyoviy stakan
8. O'lchovli kolba
9. Kolbacha
10. Mikropipetka
11. Pipetkalar
12. Frank ninasi
13. Doka

### **Kerakli reaktivlar:**

1. Sut (yangi)
2. Formaldegiding 0,4 foizli eritmasi
3. Metil ko'kning 0,01 foizli eritmasi
4. Kartoshka
5. Tirozinning 0,1 foizli eritmasi
6. Gvayak smolasining spirtidagi eritmasi
7. Hidroperoksidning 3 foizli eritmasi
8. Xren suvi
9. Pirogallolning 1 foizli eritmasi
10. Hidroperoksidning 1 foizli eritmasi
11. Sulfat kislotaning 10 foizli eritmasi
12. Kaliy permanganatning 0,1 foizli normal eritmasi
13. Spirt
14. Efir

### ***Aldegidraza***

Bu ferment aerobdegidrazalar vakili bo'lib, u turli aldegidlarning oksidlanib, tegishli kislotalar hosil bo'lishini katalizlaydi. Aldegidraza sutda, shuningdek jigar va boshqa organlarning to'qimalarida bo'ladi. Sutdagi aldegidraza uni birinchi marta topgan olim nomi bilan Shardingfer fermenti deb ham ataladi.

Ikkita kimyoviy kolbada chamasi 5 mldan xom sut olinadi. Ikkinchi kolbachadagi sutning degidraza fermentini inaktivlash uchun uni qaynab turgan suv hammomida 15-20 minut saqlanadi. So'ngra sovutiladi. Shundan keyin har ikkala kolbachada ham formaldegidning 0,4 foizli eritmasidan 8-10 tomchi va metil ko'kning 0,1 foizli eritmasidan 2-3 tomchi qo'shib chayqatiladi. Shunda kolbachalardagi sut ko'k ranga bo'yaladi. So'ngra kolbachalar 70 gradusli suv hammomiga qo'yiladi. Bir necha vaqt o'tgach, birinchi kolbachadagi ko'k rang yo'qoladi, ammo ikkinchi kolbachadagi ko'k rang yo'qolmaydi. Birinchi kolbachadagi sut qaynatilmaganligi sababli undagi aldegidraza fermentining aktivligi yo'qolmagan. Shuning uchun aldegidraza ta'sirida formaldegid oksidlanib, undan kislota hosil bo'ladi, metil ko'ki esa qaytarilib, rangsizlanadi.

Bu fermentative prosessda dastavval formaldegid bir molekula suv bilan qo'shib, uning gidrat formasi hosil bo'ladi, o'z navbatida undan 2

atom vodorod ajralib metil ko'kini qaytaradi. Natijada formaldegiddan kislota hosil bo'ladi va metil ko'kning rangsiz leyko formasiga o'tadi.

Rangsizlangan sut yaxshilab chayqatilsa yana qayta ko'k rang paydo bo'ladi. Chunki chayqatilganda havodan sutga aralashgan kislorod metil ko'kini oksidlaydi va sut ko'k ranga bo'yaladi. Shunda metil ko'kidan ajralgan 2 atom vodorod O<sub>2</sub> bilan qo'shilib, gidroperoksid hosil qiladi. Ikkinchi kolbachadagi qaynatilgan sutda hech qanday o'zgarish sezilmaydi. Chunki qaynatganda undagi ferment o'zining fermentlik hususiyatini yo'qotadi.

### ***Tirozinaza***

Bu ferment ham haqiqiy oksidaza gruppasiga kiradi. Uning ta'sirida aminokislota tirozinning oksidlanishidan qora rangli pigment hosil bo'ladi. Bu teri va sochning tabiiy pigmenti –melanina o'xshaydi. Tirozinaza o'simliklar va hayvonlar to'qimalarida bo'ladi. Tirozinaza aminokislota tirozindan boshqa yana turli fenol unumlari va adrenalina ham ta'sir qiladi.

Ushbu biokatalizatorlar ta'sirida tirozin va fenolning boshqa unumlarining o'zgarishini 3 bosqichga bo'lish mumkin.

1. Ularning oksidlanishidan qizil rangli pigment hosil bo'ladi
2. Hosil bo'lgan pigment rangsiz shaklga o'tadi
3. Hosil bo'lgan rangsiz shakldagi moddaning havo kislorodi hisobiga oksidlanish va kondensirlanishidan melanina o'xshash pigment kelib chiqadi

Prosessning faqat birinchi bosqichida ferment qatnashadi. Qolgan ikkinchi va uchinchi bosqichlari esa ferment ishtirokisiz o'tadi

Tirozinaza tipidagi oksidazalar ta'sirida gvayak smola oksidlanib, uning ko'k rangli ozonidi hosil bo'ladi. Ko'pincha har xil obyektlardagi oksidazalarni ochishda gvayak smolaning shu xususiyatidan foydalaniladi.

### ***Tirozinni oksidlash.***

Bitta kartoshka pichoq bilan archish kerak. Uning ustki qismini mayda to'g'rab chinni xovonchaga solinadi. Ustiga 10 ml chamasida distillangan suv solib, xovonchaning sopi bilan ezib yanchilad, so'ngra filtrlanadi va filtrate saqlanadi. Probirkaga tirozinning sodadagi 0,1 foizli eritmasidan 2-3 ml olib, ustida yuqorida tayyorlangan kartoshka

ekstraktidan 1-2 ml qo'shib chayqatiladi. So'ngra 37-40 gradusli suv hammomiga qo'yiladi. Ko'proq havo kislorodi bilan aralashishligi uchun hammomga qo'yilgan suyuqlik ha 1-2 minutda chayqatib turiladi. Shunda oksidaza fermenti ta'sirida havo kislorodi xisobiga tirozinning oksidlanishi natijasida avval pushti, keyin qizil rang, eng oxirida qora rang hosil bo'ladi

### ***Gvayak smola kislotasini oksidlash.***

Bitta kartoshkani pichoq bilan ikkiga bo'lib, bir bo'lagini suvga solib, 5-6 minut qaynatiladi. Shundan keyin qaynatilgan va qaynatilmagan kartoshka bo'laklarining kesilgan tomoniga gvayak smolasining alkogoldagi eritmasidan 1 tomchi tomiziladi. Natijada qaynatilmagan kartoshka gvayak smola tomizilgan joyiga ko'k rang hosil bo'ladi. Kartoshkaning tirozinaza tipidagi oksidaza ferment ta'sirida havo kislorodi ishtirokida gvayak smola oksidlanib, ko'k rangli ozonidiga aylanadi. Qaynatilgan kartoshkada esa ko'k rang hosil bo'lmaydi, chunki yuqori temperaturada oksidaza fermenti inaktivlanadi.

### ***Peroksidaza***

Peroksidaza ta'sirida gidroperoksid atomar kislorod ham suvga parchalanadi. Hosil bo'lgan atomar kislorod darhol substratning 2 atom vodorodi bilan birikib, suv hosil qiladi. Peroksidaza qatnashgan fermentative prosessda substrat 2 atom vodorodni ajratish bilan oksidlanadi. Ayni vaqtda gidroperoksidning parchalanishidan hosil bo'lgan atomar kislorod substratdan ajralgan vodorod atomlariga nisbatan akseptorlik vazifasini bajaradi.

Shunday qilib, peroksidaza ham oksidlovchi qaytaruvchi fermentlar gruppasiga kiradi. Peroksidaza hayvonlar va o'siliklarning to'qimalarida bo'ladi, ayniqsa o'simliklarda ko'p.

Turli obektlardagi peroksidazani ochish uchun pirogallol va gvayak smola kislotasining oksidlanish reaksiyalaridan foydalaniladi. Peroksidaza ta'sirida pirogallol gidroperoksid kislorodi hisobiga oksidlanishidan suvda erimaydigan qo'ng'ir rangli purpurogallin hosil qiladi.

Shuningdek peroksidaza ta'sirida gidroperoksid kislorodi hisobiga gvoyak kislotasining oksidlanishidan ko'k rangli ozonid hosil bo'ladi.

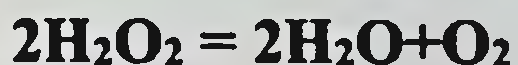
1) **Pirogallol bilan reaksiyasi.** probirkaga xren suvidan taxminan 5 ml olib, 1-2 minut davomida qaynatilib, so'ngra sovutiladi.

Toza to'rtta probirkaga pirogallolning 1 prosentli eritmasidan taxminan 2 mldan olinadi. so'ngra pirogallol eritmasi ustiga birinchi probirkaga 2 ml distillangan suv va 2 tomchi gidroperoksid, ikkinchi probirkaga xrenning qaynatilgan suvidan 2 ml va 2 tomchi gidroperoksid, uchinchi probirkaga faqat 2 ml qaynatilmagan xren suvi va to'rtinchiga xrenning qaynatilmagan suvidan 2 ml va 2 tomchi gidroperoksid qo'shiladi. Shundan keyin probirkalar chayqatilib, ulardagi suyuqliklar rangining o'zgarishi kuzatiladi.

2) **Gvayak smola bilan reaksiyasi.** bitta toza probirkaga gvayak smola va gidroperoksid eritmalaridan 5 mldan olinadi. Shundan keyin probirkalarning biridagi suyuqlik ustiga bir necha tomchi xrenning qaynatilmagan suvidan, ikkinchisiga o'shancha miqdorda qaynatilgan xren suvidan qo'shiladi. Birinchi probirkadagi qaynatilmagan xren suvi qo'shilgan suyuqlikning rangi o'zgarmaydi. Birinchi probirkada qaynatilmagan xren suvi qo'shilgan suyuqlikning rangi o'zgarmaydi. Birinchi probirkada xren suvidagi peroksidaza fermenti ta'sirida va gidroperoksid kislorodi hisobiga gvayak smola kislotasi oksidlanib, uning ko'k rangli ozonidi hosil bo'ladi.

### ***Katalaza***

Katalaza fermenti ta'sirida gidroperoksid suv va molekulyar kislorodga parchalanadi



Katalaza odam va hayvonlarning turli to'qima va biologic suyuqliklarida bo'ladi. Xususan u qon va jigarda ko'pdir. Organizmda oksidlanish proseslari natijasida hosil bo'ladigan gidroperoksid katalaza ta'sirida parchalanib turadi.

Biologic suyuqlik va to'qimalardagi katalazani ochish va uning miqdorini aniqlash ma'lum klinik ahamiyaga egadir.

### ***Katalaza reaksiyasi***

Taxminan 0,3-0,5 gr jigar chinni xovonchada 1-2 ml suv bilan eziladi. Ezilgan jigar ekstraktini probirkaga solib, 8-10 ml suv bilan suyultiriladi. Uning ustiga probirka liq to'lguncha gidroperoksid olib, tezda probirkaning og'zini bosh barmoq bilan berkitib, stakandagi suvga solinadi, so'ng barmoq olinadi. Natijada katalaza ta'sirida

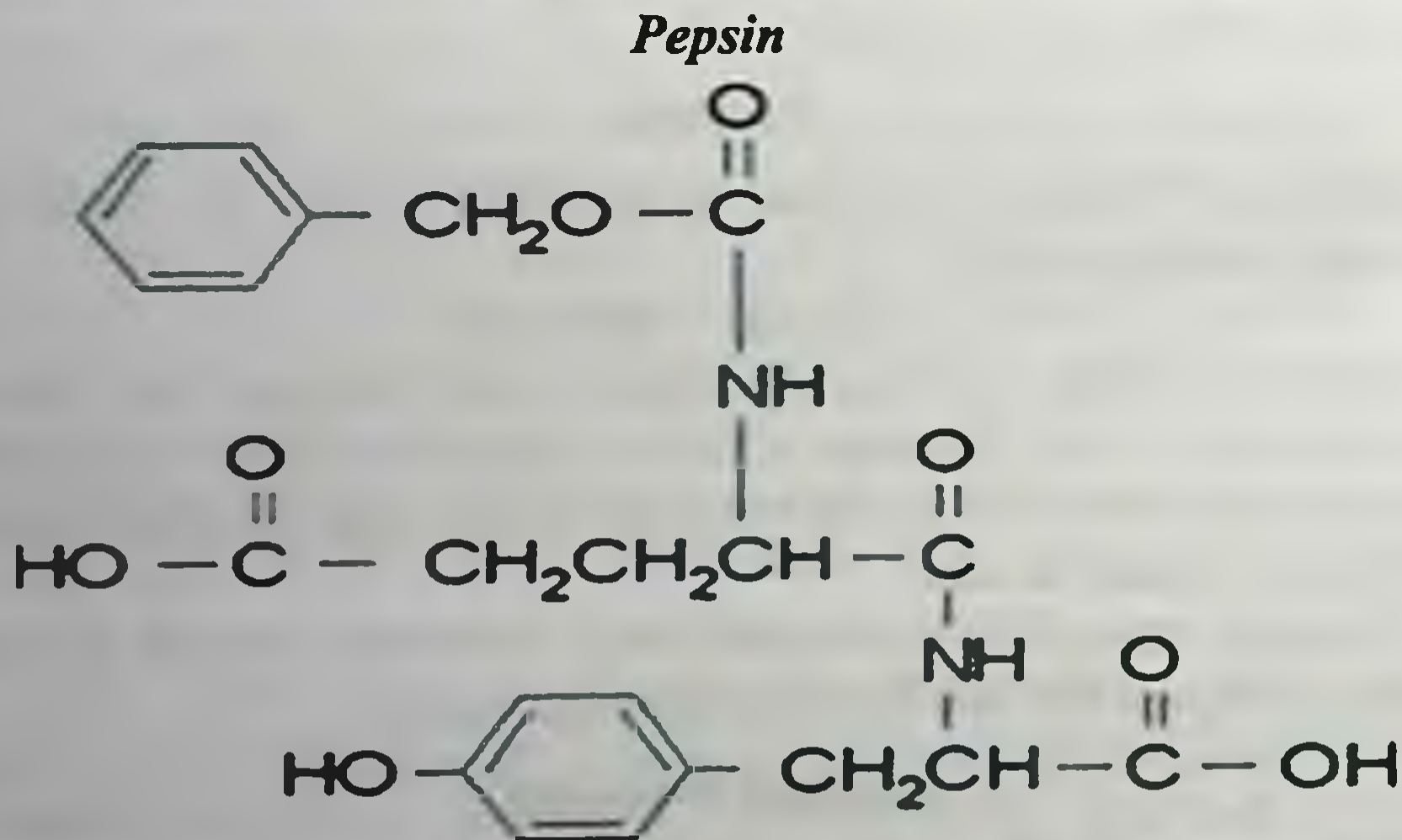
gidroperoksidning parchalanishidan ajralgan kislorod probirkada to'planadi. Shundan keyin probirkaning og'zini barmoq bilan berkitib, suvdan olinadi. Keyin uchu cho'g'langan tutantiriq probirkaga tushiriladi, shunda tutantiriq yonadi.

Cho'g'langan tutantiriqning yonishi probirkada kislorod to'planganini ko'rsatadi.

### *So'lak*

So'lak quloqoldi, tilosti va jag'osti bezlaridan ajralib, og'iz bo'shlig'iga quyiladigan sekretidir. So'lak rangsiz, cho'ziluvchan suyuqlik. Odamlarda bir sutkada qariyb 1500 ml so'lak ajraladi. Uning tarkibida turli tuman organik va anorganik moddalar bo'lib, solishtirma og'irligi asosan 1,002 dan 1,008 gacha va pH 6,8-7 bo'ladi. Uning tarkibida aminokislotalardan boshqa uglevodlar ham bo'lganidan bu oqsil glukoproteid deb ataladigan murakkab oqsillar gruppasiga taaluqlidir. So'lakda yana ferment oqsillaridan amilaza va maltaza bor. Bu fermentlar og'izda uglevodlarning xazmlanishida ishtirok etadi.

So'lakda organik birikmalardan siydikchil, siydik kislota, xolestrin, anorganik moddalardan turli tuzlar bo'ladi.



Pepsin asosi proteolitik fermentdir. U oshqozonning shilliq qavatlari bezlaridan inaktiv ferment-pepsinogen shaklida ajraladi. Pepsinogen oshqozon shirasining xlorid kislotasi ta'sirida aktiv ferment-pepsinga aylanadi. U muhit pHi 1,5-2,5 ga teng bo'lganda yaxshi ta'sir

qiladi. Bunday pHni oshqozonda uning shirasidagi xlorid kislota ta'min etadi.

Pepsin oqsillarni gidrolitik usulda peptonlargacha parchalash reaksiyasini katalizlaydi.

Pepsin asosan go'sht oqsillari: miogen, miozinni, shuningdek o'simlik va hayvon albumin va globulinlarini oson parchalaydi. Kollagen va elastin kabi oqsillar pepsinning uzoq vaqt ta'sir qilishi natijasidagina parchalanishi mumkin. Ammo keratin soch, tirnoq kabi oqsillar pepsin ta'sirida sira ham hazmlanmaydi. Oshqozonda pepsin ta'sirida boshqa oqsillar bilan bir qatorda sut oqsilini kazeinogen ham yaxshi hazmlanadi. Bunda kazeinogendan kazein hosil bo'ladi. Kazein suvda yaxshi eriydi, ammo uning kalsiy bilan bergan tuzi kalsiy kazeinati suvda erimaydi, shuning uchun cho'kmaga tushadi.

**Kerkali asboblari:**

1. Probirkalar
2. Suv hammomi
3. Termometr
4. Kolbachalar

**Kerakli reaktivlar:**

1. Oshqozon shirasi yoki pepsinning 0,2 foizli xlorid kislotadagi eritmasi
2. 2 foizli xlorid kislota
3. Soda 1 foizli
4. Natriy ishqori 10 foizli
5. Fibrin oqsili

***Pepsinning oqsilga ta'siri.***

Pepsinning oqsilarga ta'sirini tekshirish uchun qon oqsili fibrindan foydalanish qulaydir.

Beshta probirka olib, birinchisiga 5 ml oshqozon shirasi, ikkinchisiga 3-4 minut qaynatilgan 5 ml oshqozon shirasi, uchinchisiga 5 ml 0,2 foizli xlorid kislota, to'rtinchisiga 1 foizli soda eritmasi bilan neytrallangan oshqozon shirasidan 5 ml oshqozon shirasidan olib ustiga lakmusga neytral bo'lguncha (0,2 foizli  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  eritmasi quyiladi) va beshinchisiga 5 ml 10 foizli NaOH bn ishqorlangan oshqozon shirasidan olinadi. Shundan so'ng har bir probirkaga yo'g'on mashina ipidek 1-1,5 sm uzunlikdagi bir hil 2-3 ta fibrin tolasidan solinadi va probirkalar 37-40 gradusli suv hammomida 30 minut saqalanadi.



Birinchi probirkada pepsinning ta'sir qilishi uchun zarur bo'lgan sharoitlarning hammasi mavjud bo'lganidan fibrin tolalari xazmlanadi, ya'ni ular yo'qoladi. Ikkinchi probirkadagi fibrin parchalanmaydi, chunki unga quyilgan oshqozon shirasi qaynatilganda pepsin inaktivlangan. Bu probirkadagi fibrin tolalari undagi kislota ta'sirida faqat biro z shishishligi mumkin. Uchinchi probirkadagi fibrin tolalari ham parchalanmaydi, chunki oshqozon shirasi o'miga 0,2 foizli HCl eritmasi solingan edi, pepsin yo'q. Demak , xlorid kislotaning o'zi oqsilni hazmlay olmaydi, u faqat biro z shishishligi mumkin. Shuningdek to'rtinchi probirkadagi fibrin tolalari ham hazmlanmaydi. Bu probirkada pepsinning ta'sir qilishi uchun zarur bo'lgan kislota neytrallaydi. Shunday qilib pepsin neytral muhitda ham ta'sir qilmaydi. Oxirgi beshinchi probirkada ham oqsil parchalanmaydi. Bu probirkada muhit ishqorlidir.

### ***Pepsinning sifatiy reaksiyasi.***

Probirkaga yuqordagi tajribaga o'xshash 2-3 fibrin tolasidan olinadi. Uning ustiga tekshirilishi erak bo'lgan oshqozon shirasidan taxminan 3 ml solinadi vaprobirka 37-40gradusli suv hammomida 30 minut saqlanadi. Agar oshqozon shirasida pepsin bo'lsa, fibrin qisman yoki to'la parchalanadi. Tekshirilishi kerak bo'lgan oshqozon shirasida erkin HCl bo'lmasa, har 100 ml oshqozon shirasiga 5 ml xisobidan 2,5 foizli HCl eritmasidan quyiladi.

### ***O'n ikki barmoqli ichak shirasining fermentlari***

Oshqozonosti bezi va ichak shirasi tarkibidagi lipaza fermenti yog'larning hazmlanishida, tripsin, ximotripsin, peptidaza oqsillarining parchalanishida, amilaza va maltaza fermentlari esa uglevodlarning parchalanishida muhim rol o'ynaydi.

#### **Kerakli asboblar:**

1. Probirkalar
2. Suv hammomi
3. Filtr qog'oz
4. Voronka

#### **Kerakli reaktivlar:**

1. Fibrin
2. Xlorid kislota
3. Tripsin eritmasi

4. Natriy ishqori
5. Mis sulfatning 1 foizli eritmasi
6. Ingichka ichak ekstrakti
7. Peptonning 1 foizli eritmasi
8. Timol

### *Tripsin va xemotripsin.*

Tripsin inaktiv trypsinogen shaklida oshqozon osti bezi pankreasning ma'lum qismi hujayralardan ajraladi. Tripsinning bunday inaktiv shaklida ajralishining alohida ahamiyati bor. Pancreas suyuqligida oqliq tabiatli lipaza va amilaza fermentlari ham bor, tripsinogen inaktiv bo'lgani uchun ularni parchalamaydi. Inaktiv ferment tripsinogen ichak shirasidagi ikkinchi bir ferment enterokinaza ta'sirida aktiv tripsinga aylanadi. Bu ferment ishqorli muhitda ya'ni pH 8-8,9 ga teng bolganda yaxshi ta'sir qiladi. odatda ichakda shu muhit mavjud bo'ladi.

Tripsin oshqozonda pepsin ta'sirida oqsillarning parchalanishida hosil bo'lgan pepton va yirik molekulali polipeptidlarni, shuningdek oshqozonda hazm bo'lmay qolgan oqsillarni oddiy peptidlarga parchalaydi.

Xemotripsin ham inaktiv xemotripsinogen shaklida oshqozonosti bezidan ajraladi, tripsin ta'sirida aktiv fermentga aylanadi. Bu ferment ham tripsinga o'xshash o'zgarmagan oqliqlarni va peptonlarni polipeptidlargacha parchalaydi, ammo u tripsin ta'siq qila olmaydigan peptid bog'larini uzadi. Bu ikkita fermentning yana bitta farqi shuki, xemotripsin ta'sirida sut iviydi, qon ivimaydi. Tripsin ta'sirida esa aksincha.

Umuman shu ikki ferment ta'sirida turli oqsillar va peptonlar asosan polipeptidlargacha parchalanadi.

Ucha probirka olib, birinchisiga pankreasning sodali eritmasidan 5 ml, ikkinchisiga 3-4 minut davomida qaynatilgan pancreas ekstraktidan 5 ml, uchinchisiga 1 foizli HCl bilan neytrallangan pancreas eritmasidan quyiladi. So'ngra probirkalarga qalinligi yo'g'on mashina ipidek 1-1,5 smli fibrin tolasidan 3-4 tolasini solinadiva 37-40 gradusli suv hammomida 30 minut saqlanadi. Ana shu ko'rsatilgan vaqt ichida probirkalar hammomchadan olinadi va oqsilning qaysi probirkada parchalangani kuzatiladi. Birinchi probirkada tripsin ta'sir qilishi uchun hamma sharoit mavjudligidan oqsil gidrolizlanadi, fibrin tolalari ko'zga

ko'rinmay qoladi. Ikkinchi probirkadagi ferment qaynatganda inaktivlangani uchun oqsil parchalanmaydi, fibrin tolalari o'zgarmasdan qoladi. Uchinchi probirkada ham shunday, chunki tripsinning ta'sir qilishi uchun zarur bo'lgan ishqor neytrallangan.

Probirkada oqsilning parchalangan yoki parchalanmaganligini yaxshi aniqlash uchun probirkadagi suyuqlikning filtrati bilan biuretreaksiyasi qilinadi.

Birinchi probirkadagi oqsil parchalanganidan hosil bo'lgan polipeptidlar filtratga o'tadi, shuning uchun birinchi filtrate biuret reaksiyasini beradi.

Ikkinchi va uchinchi probirkadagi oqsil parchalanmaganidan polipeptid hosil bo'lmagan, shuning uchun ikkinchi va uchinchi filtratlar bu reaksiyani bermaydi.

### *Peptidazalar (eripsin)*

Pancreas tripsin va xemotripsindan tashqari yana peptiologik ferment karboksipolipeptidazani ham ajratadi. Bundan boshqa ichak suyuqligida aminopolopeptidaza va dipeptidazadan iborat peptiolitik fermentlar ham bor. Shu karboksilopeptidaza, aminopolipeptidaza va dipeptidazadan iborat pepteolitik fermentlar kompleksiga eripsin deyiladi. Ular turli polipeptidlarni parchalaydi. Karboksilopeptidaza polipeptidlarning erkin karboksil turkumi tomonidan peptid bog'ini gidrolitik usulda uzilish bilan aminokislotaning uzilish prosessini tezlashtiradi. Aminopolipeptidaza esa aksincha polipeptidlarni erkin aminoturkumli tomonidagi peptid bog'ini gidrolitik usulda uzib, aminokislota ajratadi.

Ikkita probirkaga pepton eritmasidan taxminan 2 ml dan olib, birinchisiga 3 ml qaynatilgan va ikkinchisiga o'shancha qaynatilmagan ichak suyuqlig'idan quyiladi. Har ikki probirkadagi suyuqlikka ham 20 mg chamasida timol poroshogi solinadi. Shundan keyin probirkalar 4 sutka davomida 30 gradusli termostatda saqlanadi, har qaysisida alohida qaynatiladi va sovutilib filtrlanadi, so'ngra ularni filtratlari bilan biuret reaksiyasi qilinadi.

Bu reaksiya birinchi filtrate bilan musbat natija bo'ladi, chunki bu tajriba bilan olingan ichak suyuqligi qaynatilganda uning peptidaza fermentlari inaktivlanganidan peptonlar parchalanmasdan qolib, biuret reaksiyasini beradi.

Ikkinchi tajribada ichak suyuqligi qaynatilmaganligidan undagi peptidaza ta'sirida peptonlar parchalanib, biuret reaksiya manfiy reaksiya beradi.

## O't

O't jigar hujayralarida vujudga keladi va tegishli o't yo'llari orqali o'tqopchasiga o'tadi. O't qopchasida o't quyuqlashadi, chunki uning tarkibidagi suv qisman organizmga so'riladi. Shundan bo'lgandan so'ng jigar hujayralaridan ajralib chiqib turgan o'tga nisbatan o't qopchasidagi o't quyuqroq bo'ladi. O't qopchasidagi o't o'z navbatida umumiy yo'l orqali 12 barmoqli ichakka quyiladi. O't sarg'ish jigarrang yoki sarg'ish yashil suyuqlikdir. Uning mazasi achchiq, shuning uchun kishi qayt qilganda og'siga tushgan o't achchiq ta'm beradi.

Bir sutkada sog'lom kishi jigaridan o'rta hisobda 500-1200 ml gacha o't ajraladi. O'n ikki barmoqli ichakka quyilgan o't neytral reaksiyali bo'ladi. O't tarkibida o't kislotalar, o't pigmentlari, yog' va lipoidlar hamda turli mineral moddalar bor.

### **Kerakli asboblari :**

1. Probirkalar
2. Kolbachalar
3. Voronka
4. Oyna parchasi
5. Lakmus qog'ozi

### **Kerakli reaktivlar:**

1. O't
2. Saxarozaning 5 foizli eritmasi
3. Sulfat kislota
4. Oltingugurt
5. Natriy ishqori
6. Fenolftaleinning spirtidagi 0,1 foizli eritmasi
7. Nitrat kislota
8. Kalsiy xloridning 3foizli eritmasi
9. Xlorid yoki sulfat kislotalaning spirtidagi 5 foizli eritmasi
10. Lyugol eritmasi
11. Pergidrol
12. Fush reaktivi
13. Sodaning 20 foizli eritmasi

14. Bariy xloridning 15 foizli eritmasi
15. Xlorid kislota
16. Efir
17. Qon zardobi
18. Spirt
19. Diazoreaktiv

20. 2 foizli xlorid kislota
21. Sink xloridning spirtidagi eritmasi
22. Siydik

### *O't kislotalari*

Kishilar o'tida asosan glikoxol, glikodezoksixol, taurol va taurodezoksixol o't kislotalari bo'ladi.

Ichakda yog'larning hazmlanishi va so'rilishida o't kislotalari g'oyat kata ahamiyatga ega. ular yog'lari emulsiyalanadi.

Bundan tashqari, o't kislotalari yog'larning hazmlanishidan hosil bo'lgan yog' kislotalarining ichak vosinkalariga so'rilishida ishtirok etadi.

### *Pettenkofer reaksiyasi.*

Ma'lumki, konsentrik sulfat kislota ta'sirida erkin aldo va ketogeksoza vakullari, shuningdek murakkab uglevodlar oksimetilfurfurol hosil qiladi. Ana shu oksimetilfurfurol o't kislotalari bilan qizil bo'yoq beradi.

Probirkaga suyultirilgan o'tdan 2 ml olinadi. Uning ustiga 1=2 tomchi saxaroza eritmasi qo'shiladi. So'ngra probirka qiyshaytirilib, uning devori orqali suyuqlikka sekingina teng miqdorda konsentrik sulfat kislota tushiriladi. Shunda sulfat kislotaning solishtirma og'irligi yuqori bo'lganidan u suyuqlikning tagiga tushib, probirkada ikkita qatlam hosil bo'ladi. Suyuqlik sovigach sekin chayqatilsa, rang butub suyuqlikka tarqaladi. Rangli halqaning hosil bo'lishi va suyuqlik aralashtirilganda uning qizg'ish binafsha ranga bo'yalishi tekshirilgan suyuqlikda o't kislotasi bor ekanligini ko'rsatadi.

Agar tekshirilgan suyuqlikda oqsil bo'lsa, yuqorida aytilgan reaksiya natijasi shubxali bo'ladi, chunki oqsil ham shu sharoitda o't kislotalariga o'xshash rang hosil qilishi mumkin.

**O't kislotalarining ust yuza tarangligini pasaytirish xususiyati.** Ma'lumki o'tda ust yuza tarangligini pasaytirish xususiyati bor. Bu uning tarkibidagi o't kislotasiga bog'liq.

Ikkita toza va quruq probirkaga taxminan 5 mldan distillangan suv olinadi. Bittasiga 3-4 tomchi o't qo'shib aralashtiriladi. Shundan so'ng har ikkita probirkaga ham 0,1-0,2 chamasida oltingugurt poroshogi qo'shiladi.

O't aralashgan suvning ust-yuza tarangligi pasayganligi uchun unga qo'shilgan oltingugurt poroshogi botadi, o't aralashmagani suvda esa botmaydi.

**O't suyuqliklarga aralashgan o'tni uning ust-yuza taranglikni pasaytirish xususiyati yordamida ochish.** O'tning ust-yuza taranglikni pasaytirish xususiyatidan foydalanib, uning biologic suyuqliklarda bor yoki yo'qligiga aniqlanadi. Agar suyuqlikka o't qo'shilgan bo'lsa, uning ust-yuza tarangligi pasayadi.

Bitta kichkina kolbachaga tekshirilgan suyuqlikdan taxminan 10 ml olib, uning ustiga 1-2 tomchi indikator fenolftalein qo'shib, och pushti rang hosil bo'lguncha byuretkadagi 0,1 normal natriy ishqori bilan neytrallanadi. Neytrallangan suyuqlik xolodilnikda bir necha soat saqlanadi, so'ng uni bir kimyoviy stakanchaga quyib, ustiga ozgina oltingugurt poroshogidan solinadi. Agar oltingugurt poroshogi solingan zamon botib, suyuqlik tagiga tushsa, siydikda 0,01 foiz yoki undan ham ko'p miqdorda o't kislotalari borligi ma'lum bo'ladi. Agar suyuqlikka solingan poroshok chayqatilganda ham botmasdan turavrsa, bu suyuqlikda o't kislotasi yo'qligini ko'rsatadi.

### ***O't pigmentlari***

O't pigmentlari ham o't kislotalari singari o'tning asosiy spesifik moddasidir. Odam o'tida asosan o't pigmenti bilirubin va uning oksidlanishidan hosil bo'lgan biliverdin bo'ladi.

Bu pigmentlar organizmda eritrositlarning buzilishi natijasida ularning murakkab oqsil gemoglobindan hosil bo'ladi. Gemoglobulindan dastavval oddiy oqsil globin ajralib, oqsil bo'lmagan modda – gem qoladi. Gemdan uning molekulasidagi temir ajralib, o't pigmentchalari kelib chiqadi.

Bilirubin va biliverdin yashil rangli bo'lib, o'tning odatdagi rangi ana shu pigmentlarga bog'liqdir.

Bilirubin molekulasida karboksil turkumi bo'lganidan unda kislotalik xususiyat bor. Shuning uchun ham o'tda pigmentning suvda eruvchan ishqor metal tuzlari suvda erimaydi. Bu tuz odatda o't yo'li o't yo'li yoki o't qopchasida paydo bo'ladigan o't toshlari tarkibiga kiradi.

Sog'lom kishilarda o't bilan ichakka tushgan bilirubin undagi bakteriyalar ta'sirida qaytarilib, sterkobilinogenga aylanadi. Ana shu sterkobilinogenning bir qismi ahlat bilan chiqadi, uning bir sutkadagi miqdori 40 mgdan 280 mggacha bo'ladi. sterkobilinogen kata qon aylanma sistemasi orqali buyrak vositasida siydik bilan urobilinogen shaklida ham chiqariladi. U havoda oksidlanib urobilinga aylanadi.

### *Urobilin va urobilinogen*

Siydik pigmentlari urobilin va urobilinogen bilirubinda hosil bo'lib, urobilinogen shaklida siydik bilan chiqariladi. U havo kislorodi ishtirokida oksidlanib, urobilinga aylanadi. Shuning uchun yangi ajralgan siydikda urobilinogen, turli qotib qolgan siydikda urobilin bo'ladi. Odatda sog'lm kishining bir sutkalik siydigida 4 mggayaqin urobilin ajraladi.

Mexanik sariq kasal bilan og'rigan bemorning urobilin mutlaqo bo'lmaydi, chunki har xil sabablar bilan o't yo'li to'siladi, natijada 12 barmoqli ichakka o't quyilmaydi, shu tufayli sterkobilinogen hosil bo'lmaydi. Bundan tashqari buyraklar funksiyasi pasayganda ham siydikda urobilin yo'qoladi.

Aksincha ba'zi bir kasalliklar bilan og'rigan bemorlarning siydigida urobilin miqdori ko'payadi.

**Nenskiy reaksiyasi. (urobilin uchun).** Bu tajribada amil alkogolda erigan siydik pigmenti urobilinining kislota formasi rux xlorid bilan tovlanish hosil qiladi.

Probirkaga taxminan 5-6 ml siydik olib, uning ustiga to kislota reaksiyasi hosil bo'lguncha tomchilab xlorid kislota qo'shiladi. Kislota ta'sirida siydikdagi yrobilin pigmentining tuzi suvda erimaydigan kislota xoliga o'tadi. Shuning uchun suyuqlik quyqalanadi. Quyqa suyuqlik ustiga 2-3 mldan amil alkogol quyib, probirka og'zi kauchuk proba bilan yaxshilab berkitiladi. Probirka og'zini pastga va yuqoriga qilib, suyuqlik aralashtiriladi. So'ngra suyuqlik biro z tinch saqlanadi. Shunda urobilinining kislota formasi erigan amil alkogol suyuqlikning ustki qatlamiga o'tadi. Ana shu amil alkogol ustiga bir necha tomchi rux

xloridning alkogoladi eritmasidan tomiziladi. Agar siydikda urobilin bo'lsa, amil alkogolda yashil tovlaninsh hosil bo'ladi.

### *Florans reaksiyasi.*

Florans usulida siydikdagi urobilin pigmentini kislota ta'sirida tuz xolatidan kislota holatiga o'tkazib, uning efirdagi eritmasiga konsentrik xlorid kislota bilan ta'sir qilganda qizil rang hosil bo'ladi.

Probirkaga taxminan 5-6 ml siydik olib, uning ustiga tokislotali reaksiya hosil bo'lguncha tomchilab konsentrik sulfat kislota tomiziladi, suyuqlikni chayqatib, aralashtiriladi. So'ngra uning ustiga 2-3 ml etil efiri solib sekin chayqatiladi va probirka og'zini kauchuk probka bilan yaxshilab berkitiladi. so'ngra probirkani tik qo'yib biro z vaqt tinch saqlanadi. urobilin kislota formasi erigan etil efiri suyuqlikning ustki qatlamiga ajraladi.

Ikkinchi bir probirkaga taxminan 2 ml konsentrik xlorid kislota olinadi. Birinchi probirkadagi suyuqlikning ust qatlamiga ajralgan etil efirini sekin pipetka bilan olib, ehtiyotkorlik bilan ikkinchi probirkadagi kislota ustiga tushiriladi. Agar siydikda urobilin bo'lsa, ikki suyuqlik chegarasida qizil rangli halqa hosil bo'ladi. Siydikdagi urobilin miqdoriga muvofiq halqaning rangi och yoki to'q qizil bo'lishi mumkin.

### **Sut**

Sut- sut bezlarining sekreti bo'lib, u bola tug'ilishi bilan sut bezlaridan ajrala boshlaydi.

Sut kishilar va hayvonlar iste'mol qiladigan ovqatlar ichida asosiy universal mahsulotdir, chunki uning tarkibida ovqatlanish uchun zarur bo'lgan hamma ozuqa moddalar bo'ladi. Turli hayvonlarning suti sifatijihatdan bir-biriga o'xshasa ham, uning tarkibidagi moddalar miqdori jihatidan biri ikkinchisidan farq qiladi.

Sut, oqsil, qand turli tuz va boshqa moddalar erigan suvda yog'ning mayda tomchilari aralashgan oq rangli emulsiyadir. Mikroskop orqali qaraganda sut tarkibidagi yog'ning mayda tomchilari yaxshi ko'rinadi.

### *Sutning fizik-kimyoviy xossalari*

Odatda sutning solishtirma og'irligi 1,046-1,026 reaksiyasi neytral(pH 6,57-6,97). Uning tarkibida oqsil (kazeinogen, albumin, globulin), uglevod (laktoza), yog'lar (lipoidlar), mineral tuzlar va



vitaminlar bo'ladi. Shuning uchun ham sut eng yaxshi ovqat mahsuloti hisoblanadi. Ona sutida sigir sutiga nisbatan oqsillar va mineral tuzlar kam bo'lib, laktoza ko'p bo'ladi. Umuman sutda fosfor va kalsiy ko'p, ammo temir kam bo'ladi. Bu mineral moddalardan tashqari sut tarkibida yana kaliy, natriy, magniy, xlor ham bo'ladi, lekin g'oyat oz miqdordadir.

**Kerakli asboblari:**

1. Laktodensimetr
2. Silindr( 200ml)
3. Kimyoviy yoki kolbacha stakanchalar
4. Probirkalar
5. Pipetkalar
6. Suv hammomi
7. Termometr

**Kerakli reaktivlar:**

1. Sut
2. Natriy ishqorining 0,1 normal eritmasi
3. Fenolftaleinning spirtidagi 0,1 spirtidagi eritmasi
4. Sulfat kislotaning 0,1 normal eritmasi
5. Ayollar suti
6. Ammiak ( 10 foizli)
7. Ufelman reaktivi

***Sutning fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash***

**Sutning solishtirma og'irligini aniqlash.** Sutning sifatini o'rganishda uning solishtirma og'irligini aniqlash ma'lum ahamiyatga ega. Agar suvga qo'shib suyultirilsa, uning solishtirma og'irligi albatta kamayadi.

Yog'ning solishtirma og'irligisuvnikiga nisbatan tubanroq bo'lgani uchun qaymog'i olingan sutning solishtirma og'irligi birmuncha yuqori bo'ladi. Shuningdek, quymog'i olinmagan sutning qaymog'i olingan sutga qo'shganda ham uning solishtirma og'irligi oshadi.

Sutning qaymog'ini olib, ma'lum miqdorda suv qo'shilsa, uning solishtirma og'irligini tenglashtirish mumkin. Shuning uchun sutning sifatini o'rganishda uning solishtirma og'irligini aniqlash bilan birga yog'ining miqdorini ham aniqlash kerak.

Odatda sutning solishtirma og'irligi laktodensimetr deb atalgan maxsus areometr bilan o'lchanadi.

Laktodensimetr tepadagi shkalasi sut temperaturasini va past shkalasi uning solishtirma og'irligini ko'rsatadi. Sutning solishtirma og'irligidagi gradusbilan ifodalanadi.

Laktodensimetr sutning solishtirma og'irligini 20 gradus temperaturada o'lchashga moslashgan, lekin bundan past yoki yuqori temperaturada ham foydalanish mumkin. Faqat 20 gradusdan yuqori bo'lgan har bir temperatura gradusi uchun 0,2 olib tashlanadi. Masalan, sutning solishtirma og'irligi 15 gradus temperaturada o'lchanganda, laktodensimetr 28-ko'rsatsa 1 gradus olib tashlanadi, demak sutning solishtirma og'irligi 27 gradus bo'ladi. Aksincha, sutning solishtirma og'irligi 22 gradus temperaturada o'lchanganda laktodensimetr 28 gradusni ko'rsatsa, unga 20 gradusdan yuqori bo'lgan 2 gradus temperature uchun 0,4 gradus qo'shiladi. Shunda sutning solishtirma og'irligi 28,4 gradus bo'ladi.

Odatda sut sog'ilgandan so'ng qariyb 2 soatdan keyin uning solishtirma og'irligini aniqlash kerak. Chunki yangi sog'ilgan sutning yog'i quyuq shaklda bo'ladi, shuning uchun solishtirma og'irligi stabil bo'ladi.

Silindrning  $\frac{3}{4}$  qismini to'ldirib sut solinadi. Sutni silindrga solmasdan avval uni chayqatib aralashtirish zarur. Shundan keyin sutli silindrga yuvib quritilgan toza laktodensimetr sekingina tushiriladi. Laktodensimetrning ko'rsatgan gradusi va sut temperaturasi asosida sutning haqiqiy solishtirma og'irligi hisoblab topiladi.

**Sutning kislotaligini aniqlash.** Odatda har qanday sutda oz bo'lsa ham kislotali xususiyat bo'ladi. Uning kislotali xususiyati sut tarkibida mavjud oqsil va kislota xususiyatli tuzlarga bog'liq. Sut turib qolganda uning kislotali ko'payadi, chunki laktat achitqi bakteriyalar ishtirokida sutda mavjud laktoza achib, natijada laktat kislota hosil bo'ladi. Sut qancha ko'p turib qolsa, shuncha ko'p miqdorda laktat kislota hosil bo'ladi va shunchalik sutning kislotali ko'payadi.

Sutning kislotaligini aniqlash bilan uning yangi yoki eski ekanligini bilish mumkin.

Sutning kislotaligi 100 ml sutdagi kislotalarni to'liq neytrallashtirish uchun sarf bo'lgan 0,1 normal natriy ishqori miqdori bilan o'lchanadi. Sarf bo'lgan ishqor miqdorini gradus bilan ifodalab, 100 ml sutdagi kislotalarni neytrallashtirish uchun sarf bo'lgan 0,1 normal natriy ishqorining har bir millimetri bir gradus deb hisoblanadi.

Kolbachaga 10 ml sut solib, 20 ml distillangan suv bilan suyultiriladi. Uning ustiga 3-5 tomchi fenolftalein eritmasidan qo'shiladi. So'ngra sut och pushti ranga bo'yalguncha byuretkadagi 0,1 normal natriy ishqori eritmasi bilan titrlanadi.

### *Ayollar sutining sigir sutidan farqi*

Ko'pincha ayollar sutining sigir sutidan farqini bilish zarur bo'ladi. Shunda Umikov va Simmerman reaksiyalaridan foydalanish mumkin.

**Umikov reaksiyasi.** Bitta probirkaga taxminan 1 ml sigir suti, ikkinchi bir probirkaga 1 ml chamasida ayollar suti olib, ikkalasiga ham taxminan 1-2 ml dan ammiak eritmasi qo'shiladi. Shundan keyin probirkalarning ikkalasi ham 60 gradusli suv hammomida 25-30 minut saqlanadi. Natijada ona suti binafsha, sigir suti sariq ranga bo'yaladi.

**Simmerman reaksiyasi.** Bitta probirkaga 1 ml ayollar suti, ikkinchi bir probirkaga 1 ml sigir suti solinib, har ikkalasiga ham 1 mldan 0,1 normal sulfat kislota va 8 ml dan distillangan suv qo'shiladi. Shunda sigir suti bor probirkada cho'kma hosil qiladi, ammo ayollar suti bor probirkada cho'kma hosil bo'lmaydi.

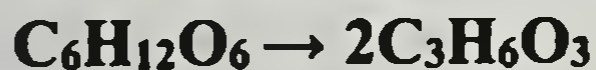
Agar ayollar sutiga ozgina sigir suti qo'shilgan bo'lsa ham cho'kma hosil bo'ladi. Ayollar sutiga sigir suti qo'shilganini Simmerman reaksiyasi yordamida bo'lishi mumkin.

### *Sutning achishi*

Yangi sutda laktat kislota hosil bo'lmaydi. Sutning turib qolishi natijasida unga havodan laktat achitqi bakteriyalari tushib, ular ishtirokida laktozaning anaerob usulida parchalanishidan laktat kislota hosil bo'ladi.



Laktoza



*Laktat kislota*

Sut ancha uzoq turib qolsa, shuncha ko'p miqdorda laktat kislota hosil bo'ladi. Sutda hosil bo'lgan laktat kislota ma'lum miqdorda yetgach, uning pHi 4,7 ga yetganda sutda mavjud oqsil kazeinogen cho'kadi, qatiq hosil bo'ladi. Sut cho'kmasi oqsil kazeinogen bilan sut yog'idan iborat bo'ladi. Sut achiganda hosil bo'lgan suyuq qismiga zardob deyiladi.

Sutning achiy boshlaganini unda hosil bo'lgan laktat kislota reaksiyalari yordamida yoki sutni qaynatib bilish mumkin.

**Sutdagi laktat kislota ning spirtli reaksiyasi.** Sentrifuga probirkaga 5-6 ml sut solib sentrifugalanadi. Boshqa probirkaga sentrifugatdan taxminan 1-2 ml solib, ustiga teng hajmda Ufelman reaktivi qo'shiladi. Sutda laktat kislota bo'lgani uchun suyuqlik yashilroq suyuq ranga bo'yaladi.

**Sutdagi laktat kislota ning spirtli reaksiyasi.** probirkaga taxminan 2-3 ml sut solib, uning ustiga teng hajmda 70 gradusli spirt qo'shiladi. Sutda laktat kislota bo'lmagani uchun sut bir oz suyuladi xolos. Sut achiy boshlagan bo'lsa, ya'ni uning Terner gradusi 22ga yaqin bo'lsa, mayda donachalar, agar sut kuchli achigan bo'lsa, cho'kma hosil bo'ladi.

**Xom sutning pishirilgan sutdan farqi.** Xom sutda katalaza, peroksidaza va aldegidraza kabi fermentlar bor. Ma'lumki, ular termolabil bo'lib, qaynatganda inaktivlanadi. Shuning uchun xom sutni pishirilgan sutdan ajratishda fermentlarning sifatli reaksiyalaridan foydalaniladi.

## **LAKTOZA**

Sut tarkibida boshqa organik moddalar bilan bir qatordakarbon suvlardan laktozabo'ladi. Bu disaxarid sigir sutiga qaraganda ayollar sutida ko'proq. Shuning uchun bu sutning mazasi shirin bo'ladi.

### **Kerakli asboblari:**

1. Probirkalar
2. Kolbachalar
3. Pipetkalar
4. Voronka
5. Filtr qog'oz
6. O'lchovli kolba
7. Silindr
8. Lakmus qog'oz
9. Byuretka

### **Kerakli reaktivlar:**

1. Natriy ishqorining 10 foizli eritmasi
2. Mis sulfatning 5 foizli eritmasi
3. Feling suyuqligi
4. Sut

5. Kaliy ishqorining 1,42 prosentli eritmasi
6. Natriy ishqorining 1,02 foizli eritmasi
7. Mis sulfatning maxsus eritmasi( 1litr suvda 69,26 g mis sulfat eritmasi)

a) **Laktozaning sifatli reaksiyalari.** Sut qandini oksidlash reaksiyalaridan bittasi yordamida aniqlash mumkin. Faqat sut bilan bu reaksiyalarni ishlashdan avval bunda mavjud oqsillarni cho'ktirib ajratish zarur, chunki oqsillarda oz bo'lsa ham oksidlanish mavjud.

Kolbachaga 46 ml suv, 2,5 ml sut, 1,5 ml 5 foizli mis sulfat va 0,15 ml natriy ishqori eritmalaridan solib, chayqatib aralashtirgach, 30 minut tinch saqlanadi. Shunda natriy ishqori mis sulfat bilan reaksiyaga kirishib, mis 2 gidroksid hosil bo'ladi. Mis gidroksid ta'sirida sutda mavjud oqsillar cho'kadi. Shundan keyin cho'kmali suyuqlik filtrlanadi, filtrate saqlanadi.

Probirkaga filtratdan taxminan 1-2 ml solib, u bilan uglevodlarning oksidlovchi reaksiyalaridan biri, shu jumladan Feling reaksiyasi ishlanadi.

**b) Laktoza miqdorini aniqlash.**

Bu metodda avval ishqor ishtirokida mis sulfat ta'sirida sutda mavjud oqsillar cho'ktirib ajratib olinadi. So'ngra oqsilsizlangan filtratdagi laktoza Feling suyuqligi bilan titrlanadi. Shunda mis gidroksid ta'sirida laktoza o'zining aldegid turkumi hisobiga oksidlanadi, mis gidroksid esa  $\text{Cu}_2\text{O}$  gacha qaytariladi. Hosil bo'lgan  $\text{Cu}_2\text{O}$  dagi mis miqdoriga asoslanib laktoza miqdori aniqlanadi.

100 ml hajmli o'lchov ko'lbachasiga aniq 5 ml sut va 80 ml distillangan suv solinadi. Uning ustiga 1,3 ml 1,5 ml natriy ishqorining 1,02 foizli yoki 1,42foizli kaliy ishqori va 2 ml mis sulfatning maxsus eritmasi qo'shiladi. Natijada sutda mavjud oqsillar cho'kadi. Shundan keyin suyuqlikning hajmi 100 ml bo'lguncha yana distilangan suv qo'shiladi. Natijada sut 20 marta suyulgan bo'ladi. Cho'kmali suyuqlik filtrlanadi, filtratda qolgan cho'kmani tashlab, filtrate byuretkaga solinadi.

Kolbaga aniq 10 ml Feling reaktividan solib, 40 ml distillangan suv bilan suyultirilgandan keyin qaynaguncha qizdiriladi. Qaynab turgan suyuqlik ustiga qizil g'isht rangli cho'kma hosil bo'lguncha byuretkadan sekin sekin tomchilab filtratdan qo'shiladi. Qizil rangli cho'kma hosil bo'lishi barobarinda suyuqlikning tiniq qismi ko'k rangining yo'qolishi reaksiyaning oxirini ko'rsatadi. Shundan keyin 10 ml feling

suyuqligidan misning hammasini Cu<sub>2</sub>Oga qaytarish uchun sarf bo'lgan filtrate asosida quyidagi formula asosida laktoza miqdori hisoblab chiqiladi.

$$X=0,067*100*20/25=5,08$$

X-sutdagi laktoza foizi

0,067-laktozaning 10 ml Feling reaktividan misni Cu<sub>2</sub>O gacha qaytaradigan miqdori

100- foiz uchun

20- sutning suyultirilgani

25- titrlanganda sarf bo'lgan filtrate miqdori

### SUT OQSILLARI

Sut tarkibida uch xil oqsil: kazeinogen, albumin va globulin bor.

#### **Kerakli asboblari:**

1. Kimyoviy stakanlar
2. Filtr qog'oz
3. Voronka
4. Probirkalar

#### **Kerakli reaktivlar:**

1. Sut
2. Asetat kislota
3. Natriy ishqori
4. Ammiak
5. Natriy ishqori
6. Mis sulfatning 1 foizli eritmasi
7. Spirt
8. Efir
9. Sodaning 10 foizli eritmasi
10. Natriy xlorid
11. Magniy sulfat

### *Kazeinogen*

Kazeinogen sutning asosiy oqsili, uning tarkibida aminokislotalardan boshqa fosfat kislota ham bo'ladi, shuning uchun u murakkab oqsil- fosfoproteidlardir.

Kazeinogen molekulasida fosfat kislota serin bilan birikkan bo'ladi.

**Kazeinogeni cho'ktirish.** Kazeinogen yaqqol kislota va kuchsiz ishqor xususiyatiga ega. Bu oqsil yuqori temperature ta'sirida hatto qaynatganda ham cho'kmaydi.

Sut tarkibidagi kazeinogen kislotalar ta'sirida yaxshi cho'kadi. Sutdagi kazeinogeni cho'ktirib ajratib olinganidan keyin qolgan suyuq qismiga sut zardobi deyiladi. Odatda sutning yog'i cho'kmaga tuishgan kazeinogen bilan aralashgan holda cho'kmada bo'ladi, albumin, globulin, mineral tuzlar, laktoza va bir qancha moddalar esa zardobda qoladi.

Kimyoviy stakanchaga 25 ml sut olib, uning ustiga 65 ml suv solinadi. Suyultirilgan sutga to tamomila cho'kma hosil bo'lguncha asetat kislotaning 0,1 foizli eritmasidan tomchilab quyiladi. Cho'kma hosil bo'lishi bilan kislota quyishni to'xtatish kerak, aks holda kazeinogen cho'kmasi erib ketadi.

Cho'kmali suyuqlik filtr qog'oz orqali filtrlanadi, filtrda qolgan cho'kma suv bilan 2-3 marta yuviladi. Buning uchun filtrdagi cho'kma ustiga 5-6 ml suv solinadi. Shu xilda cho'kma 3 marta yuviladi. Yuvindi suv ham filtratga qo'shiladi.

Kazeinogen bilan yog' cho'kmada qolib, sutda mavjud boshqa moddalarning hammasi filtratda bo'ladi. Cho'kma ham filtrate ham saqlanadi.

Cho'kmada haqiqatdan ham oqsil kazeinogeni borligini tasdiqlash uchun tubandagi tajribalar ishlanadi.

Cho'kmaning bir qismi ustiga qariyb 4-5 ml 1 foizli natriy ishqori yoki 1 foizli ammiak eritmasidan solib chayqatiladi. Shunda kazeinogen eriydi, lekin cho'kmadagi yog' erimaydi. Shundan keyin ishqorli eritma filtrlanadi. Yog' filtratda qolib, kazeinogen erigan shaklda filtratga o'tadi.

Filtratni ikki qismga bo'lib, bittasi bilan biuret reaksiyasi, ikkinchisi bilan oqsilni cho'ktirish reaksiyasi ishlanadi. Buning uchun filtrat ustiga tomchilab 1 foizli asetat kislota qo'shiladi. Shunda suyuqlikdagi ishqor nytrallanib, so'ngra muhit kuchsiz kislotali bo'lgach, kazeinogen cho'kadi.

### ***Kazeinogeni yog'dan tozalash.***

Kazeinogen cho'kmasi spirt yoki efir yordamida yog'dan tozalash qiyin emas, chunki yog' organic erituvchilarda eriydi, kazeinogen esa erimaydi. Olingan kazeinogen cho'kmasi filtr qog'oz orasiga olib siqib

quritiladi, so'ngra uni quruq probirkaga solib, ustiga 8-10 ml spirt quyiladi. Shundan keyin probirka og'zini probka bilan berkitib, qattiq chayqatiladi. Probirkadagi yog' erigan spirtni ikkinchi bir stakanga quyiladi. Probirkada qolgan cho'kma ustiga 8-10 ml efir quyib, probirka og'zini probka bilan berkitib, qattiq chayqatiladi. Probirkadagi yog' erigan shu organic erituvchilarda eriydi, kazeinogen yog'dan tozalanadi. Eng oxirida probirkada qolgan cho'kmani filtr qog'oz orasiga olib, siqib quritiladi. Shu usulda yog'dan tozalangan kazeinogen aniq kislota xususiyatli bo'ladi vasoda ishtirokida eriganda tiniq eritma hosil bo'ladi. Shu kazeinogendan pichoq uchida ozgina olib, uni 10 foizli 2 ml sodada eritiladi. Agar eritma tiniq bo'lsa, kazeinogen yog'dan batamom tozalanganini ko'rsatadi. Aksincha, eritma loyqa bo'lsa kazeinogenning yog'dan to'liq tozalanmaganligi bilinadi. U vaqtda cho'kmani qaytadan efir va spirt bilan ekstragirlash kerak bo'ladi.

### ***Sutning albumin va globulinlari***

Sut tarkibidagi albuminlar va globulinlar o'zlarining fizik-kimyoviy xossalari bilan boshqa albumin va globulinlarga o'xshaydi. Laktoalbumin ham qon zardobi albumin singari suv va tuban konsentratsiyali tuz eritmalarida eriydi, ammoniy sulfatning to'yingan eritmasida cho'kmada eriydi, ammoniy sulfatning to'yingan eritmasida cho'kmaga tushadi. Shuningdek, laktoglobulin o'zining fizik-kimyoviy xossasi bilan qon zardobi globulinlartiga o'xshaydi, u suvda erimaydi, ammoniy sulfat bilan yarim to'yinganida cho'kadi.

### ***Laktoalbumin va laktoglobulinlarni cho'ktirish.***

Kazeinogen cho'ktirilgandan so'ng olingan filtratdan probirkaga 4-5 ml solib, osh tuzi poroshogi bilan to'yintiriladi, so'ng qaynaguncha qizdiriladi. Shunda albumin va globulin cho'kadi. Cho'kmali suyuqlik filtrlanadi, filtrda oqsillar qoladi, filtrate esa oqsillardan holi bo'ladi.

Bu filtrate bilan biuret reaksiyasi ishlanadi. Filtratda oqsil bo'lmagani uchun reaksiya natijasiz bo'ladi.

**Laktoalbumin va laktoglobulinlarni bir biridan ajratish.** Ishqoriy muhitda magniy sulfat ta'sirida laktoglobulin cho'kadi, laktoalbumin esa cho'kmaydi, zardobda qoladi. Uni asetat kislota bilan cho'ktiriladi.

Probirkaga kazeinogen cho'ktirilgandan so'ng qolgn filtratdan taxminan 10 ml solib, 1 ml 1 foizli ammiak eritmasi bilan ishqorlanadi.



So'ngra eritma magniy sulfat poroshogi bilan to'yintiriladi, so'ngra qaynaguncha qizdiriladi. Shunda albumin va globulin cho'kadi, cho'kmali suyuqlik filtrlanadi, filtrda globulin qolib, filtratga albumin o'tadi.

Filtratdan taxminan 1-2 ml olib, uning ustiga kislotakli muhit hosil bo'lguncha tomchilab asetat kislotaning 10 foizli eritmasidan qo'shib qizdiriladi, shunda laktoalbumin cho'kadi.

## Uglevodlar

Uglevodlar (korbonsuvlar) odam va hayvonlarning asosiy ovqat moddalari bo'lib, ular organizmning energetik ehtiyojlarini qondirishda muhim ahamiyatga egadir.

Tabiatda uglevodlar g'oyat ko'p tarqalgan, ular ayniqsa o'simliklarda ko'p bo'ladi. O'simliklar tarkibida uglevodlar qariyb 80% ni, odam va hayvonlarning organizmida esa tana og'irligining yaqin 2% ini tashkil qiladi. Ammo uglevodlar odam va hayvonlar organizmida juda kam miqdorda bo'lsa-da bu organizmlardagi energiya asosan uglevodlar hosil bo'ladi. Demak, uglevodlar odam va hayvon organizmidagi modda almashinuvida muhim o'rin tutadi.

Uglevodlar asosan uch gruppaga bo'linadi: monosaxaridlar, disaxaridlar, polisaxaridlar.

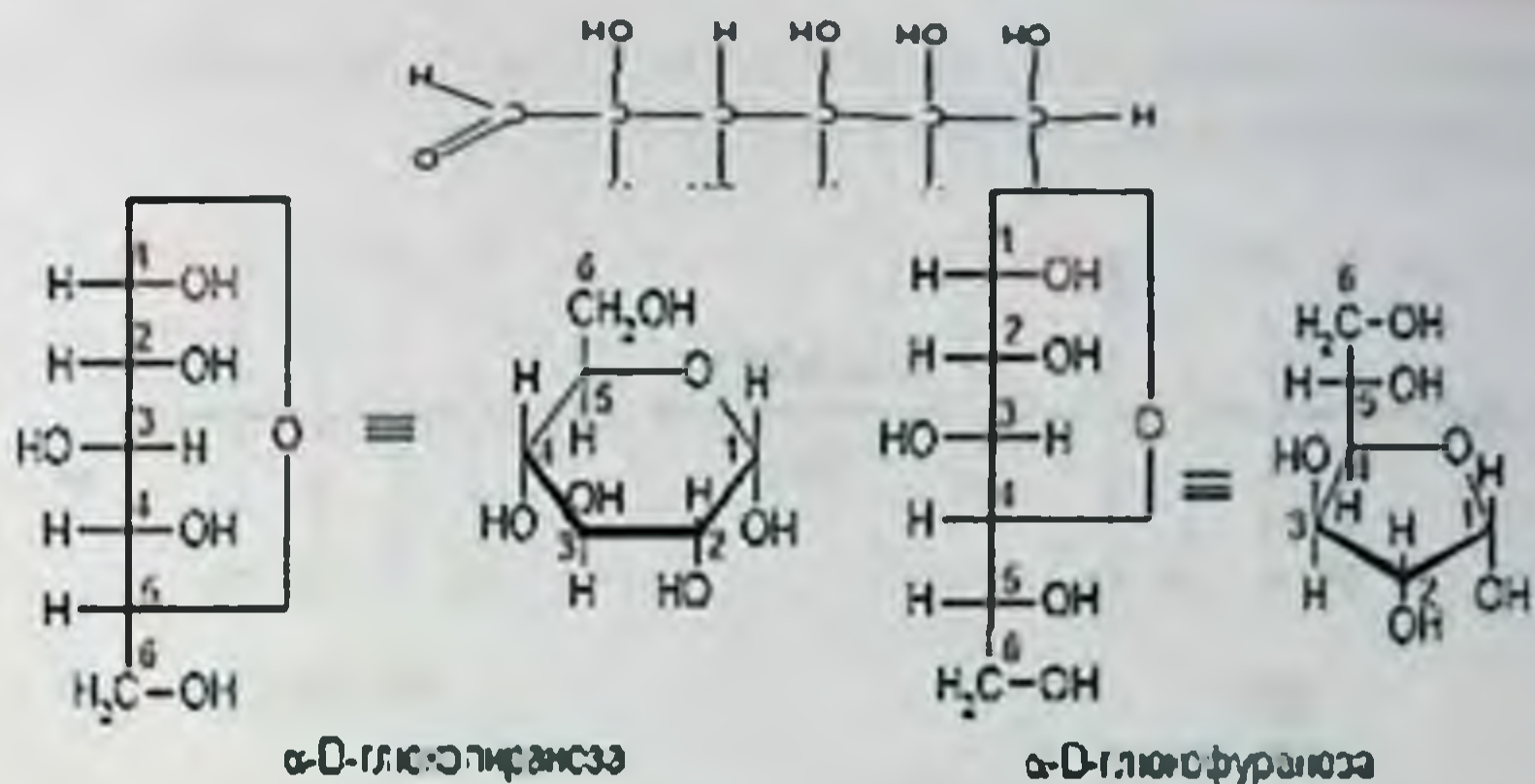
### *Monosaxaridlar*

Monosaxaridlar uglevodlarning eng oddiy vakillaidan bo'lib, aldegidospirtlar(aldozalar) yoki ketonospirtlar(ketozalar)tuzulishiga egadir.

Tabiatdagi monosaxaridlarning eng muhimlari tarkibida 5 va 6 uglerod atomi bo'lgan aldopentoza va aldogekzozalardir.

Aldogeksoza molekulasida to'rtta asimmetrik uglerod atomi bo'gani uchun 16 xil stereoizomer beradi. Ularning hammasi uchun umumiy formulasi bir xil  $C_6H_{12}O_6$  bo'lib, tuzulishi jihatidan ular olti atomli spirtning aldegitli unumi hisoblanadi. Aldogeksozaning ana shu 16 xil stereoizomeridan uchitasi: d-glukoza, d-galaktoza, d-mannozalar alohida biokimyoviy ahamiyatga ega.

**d-Glukoza.** Bu monosaxarid tuzulishi jihatidan uch xil bo'ladi: bittasi ochiq zanjirli va ikkitasi halqali (piranoza va furanoza)

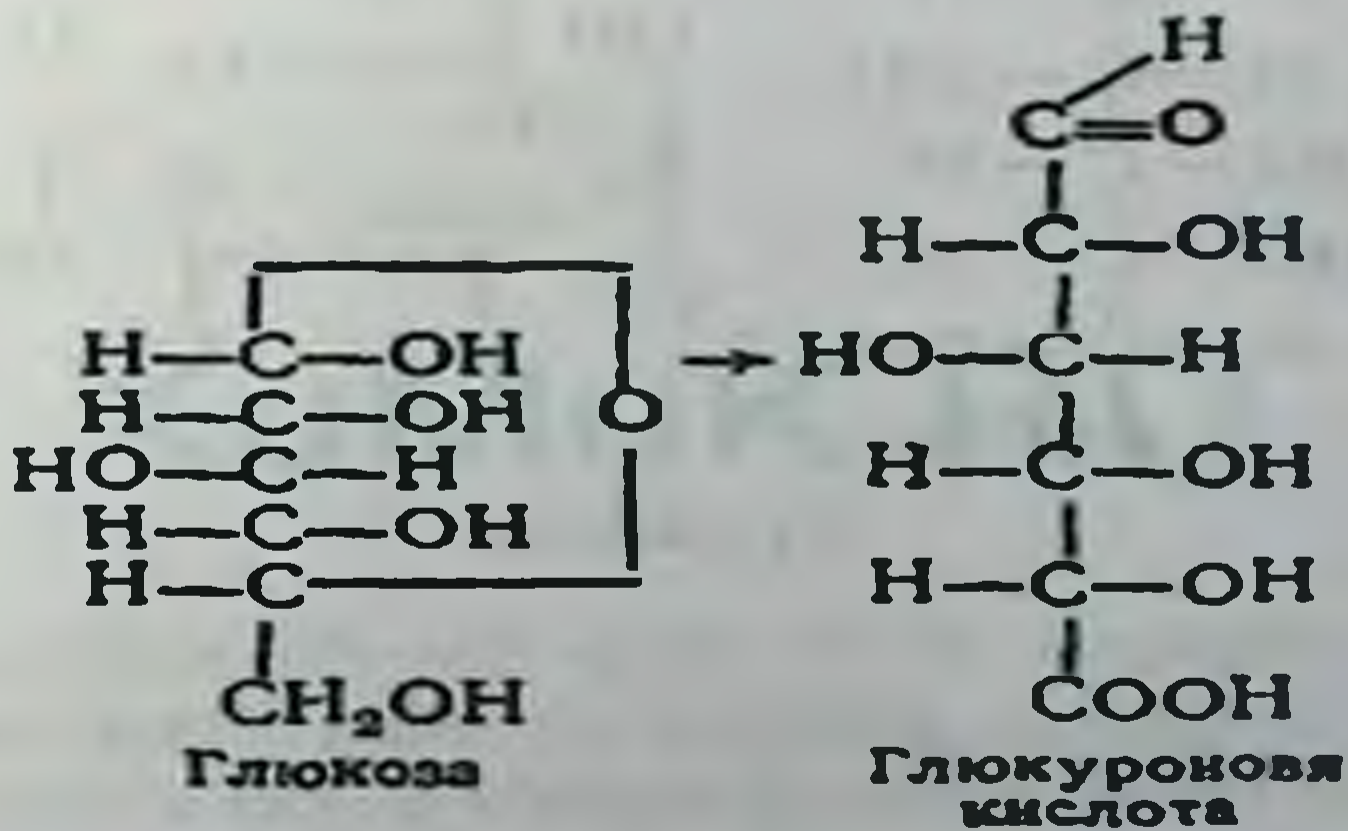


### Ochiq zanjirli Piranoza shakli Furanoza shakli

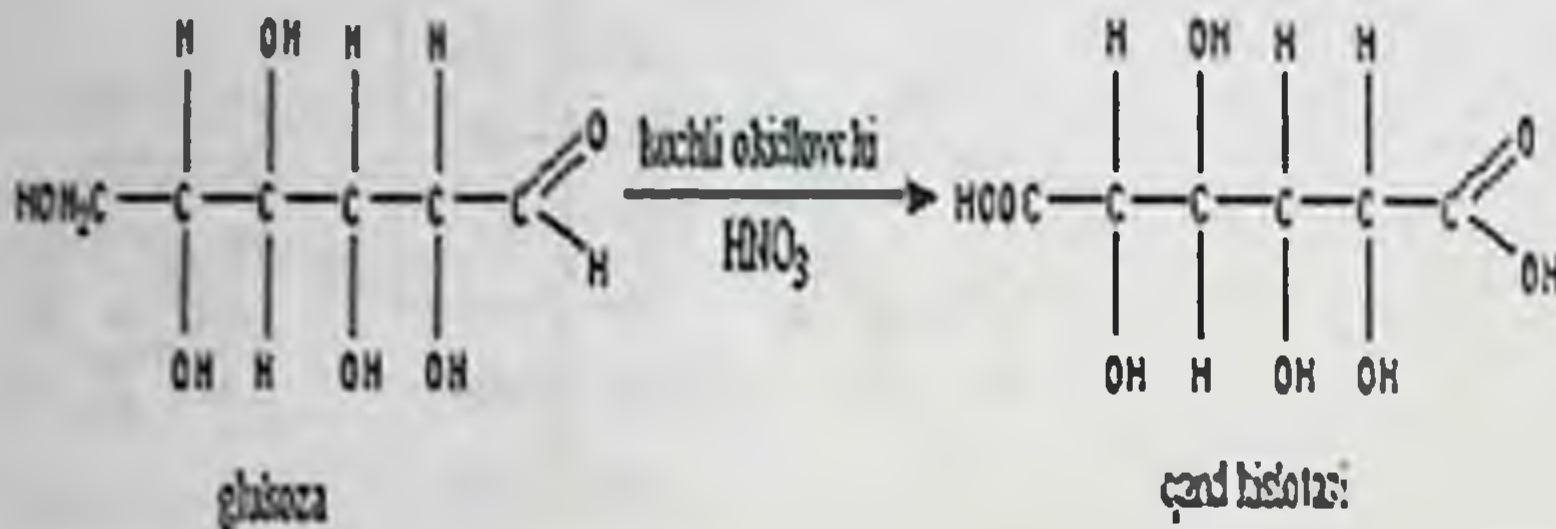
d-Glukoza odam va hayvon organizmida asosiy monosaxariddir. U doimo qon tarkibida taxminan 0,12% dan kamroq miqdorda, turli boshqa to'qimalarda, shuningdek ovqat hazm qilish davrida oshqazon ichaklarda bo'ladi. d-glukoza bir qator murakkab qand moddalar (glikogen, kraxmal, va selluloza kabi polisaxaridlar, disaxaridlardan maltoza, saxaroza va laktozalar) tarkibiga kiradi.

Glukoza oq kiristalli mazzasi shirin modda bo'lib suvda spirtida yaxshi eriydi, efirda erimaydi. Glukozaning eritmasi qutblangan nur satxini o'nga buradi, uning qutblangan nurli bo'ish solishtirma darajasi  $[\alpha]_D^{20} = 52,5$

Glukoza molekulasida aldegid turkumi bor. Shu sababli u juda ham oson oksidlanadi. Kuchsiz oksidlovchi moddalar ta'sirida glukoza uzining aldegid turkumi hisobiga oksidlanib, bir asosli glukon kislotasini vujudga keltiradi.

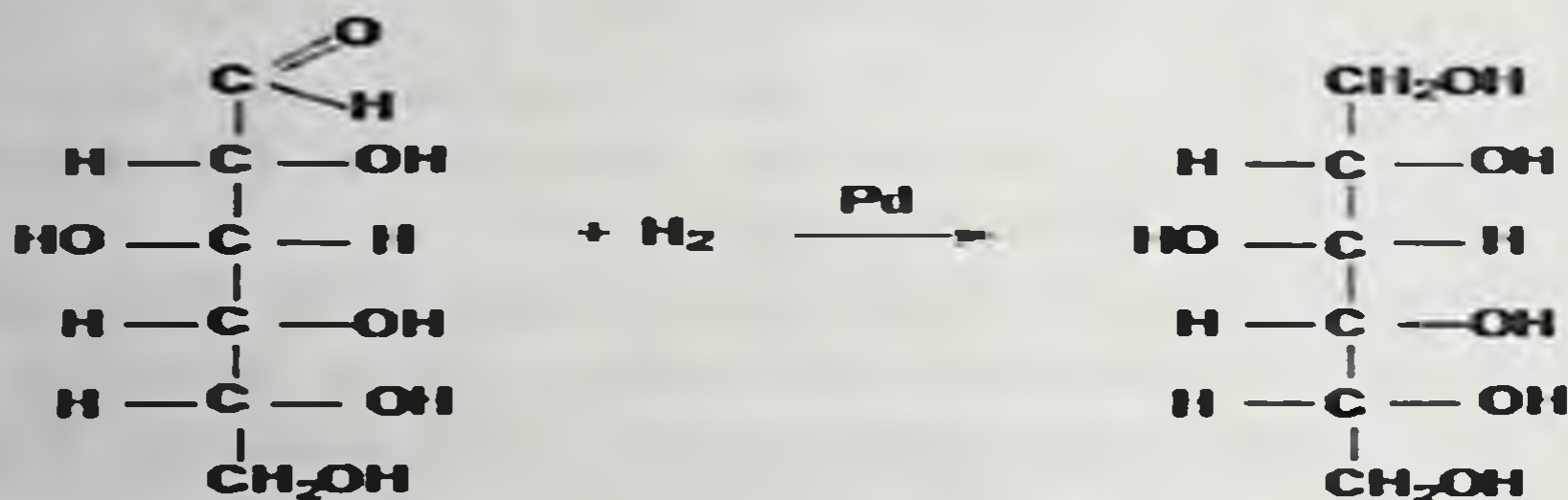


Kuchli oksidlovchi moddalar ta'sirida glukozaning aldegid turkumidan boshqa yana birlamchi alkogol turkumi

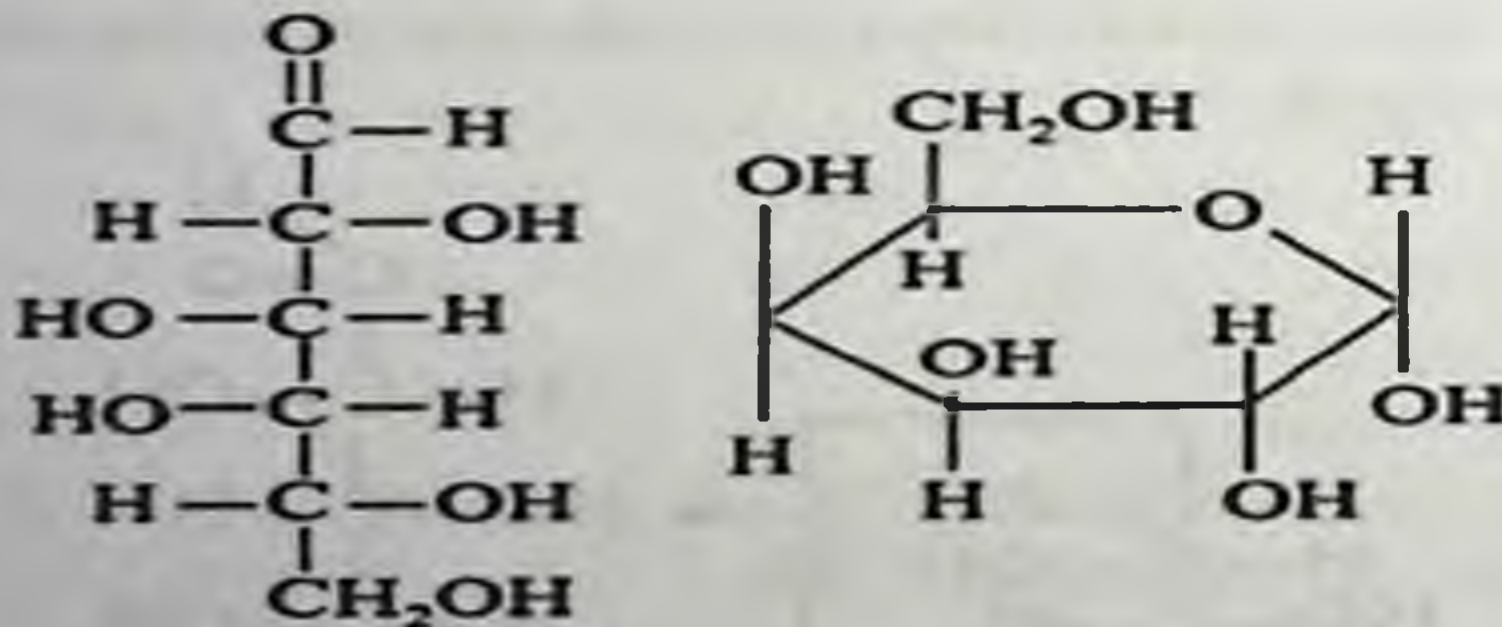


Ham oksidlanadi, shunda ikki asosli qand hosil bo'ladi.

Glukozaning yana bir xarakterli xususiyati shuki u uzining aldegid turkumi hisobiga tez va oson qaytariladi. Natija olti atomli spirt-d-sorbit hosil bo'ladi.



**d-Galaktoza**  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . Aldogekzozaning bu vakili ham glukozaga singari ochiq va halqali shaklda bo'ladi.



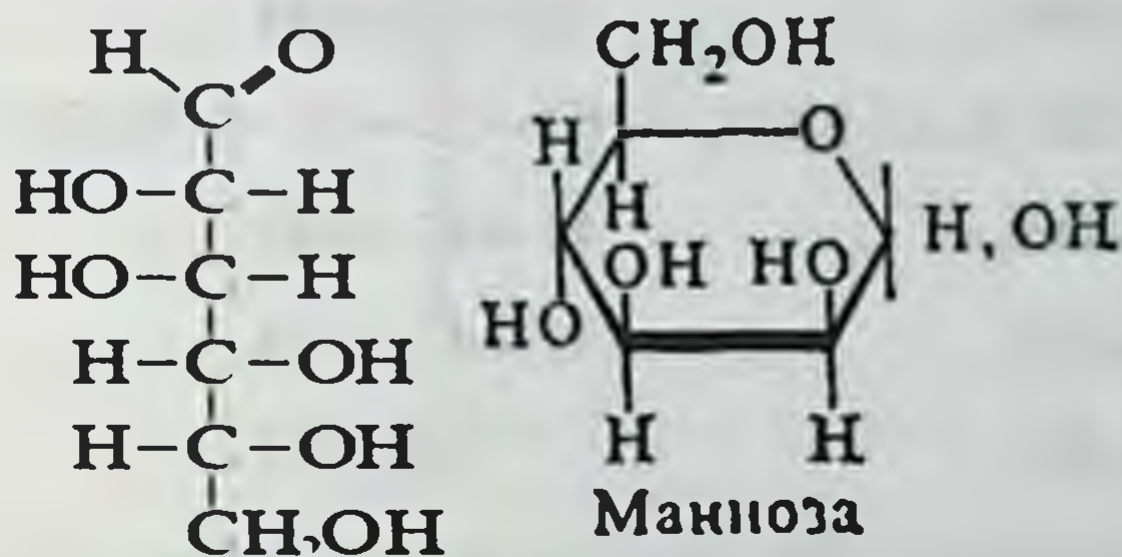
**D-галактоза**

Bu aldogekzoza asosan sutdagi disaxarid laktoza tarkibida uchraydi. D-galaktoza qutblangan nur sathini o'ngga buradi. Bu monosaxarid kuchsiz oksidlovchi moddalar ta'sirida o'zining aldegid

guruhi hisobiga oson oksidlanib bir asosli galakton kislotani hosil qiladi. Kuchli oksidlovchi ta'sirida esa birlamchi spirt guruhi hisobiga oksidlanib ikki asosli shilliq kislotani hosil qiladi.

Galaktoza aldegid guruhi hisobiga qaytarilganda olti atomli spirt dulsitni hosil qiladi.

**d- Mannoza  $C_6H_{12}O_6$ .** Uning ham ochiq hamda halqali shakllari bor.



Aldogeksozalarning bu shakli faqat o'simliklarda uchraydigan polisaxaridlar tarkibida bo'ladi, havon va odam organizmida uchramaydi.

### *Aldogeksozlarning oksidlanish reaksiyalari*

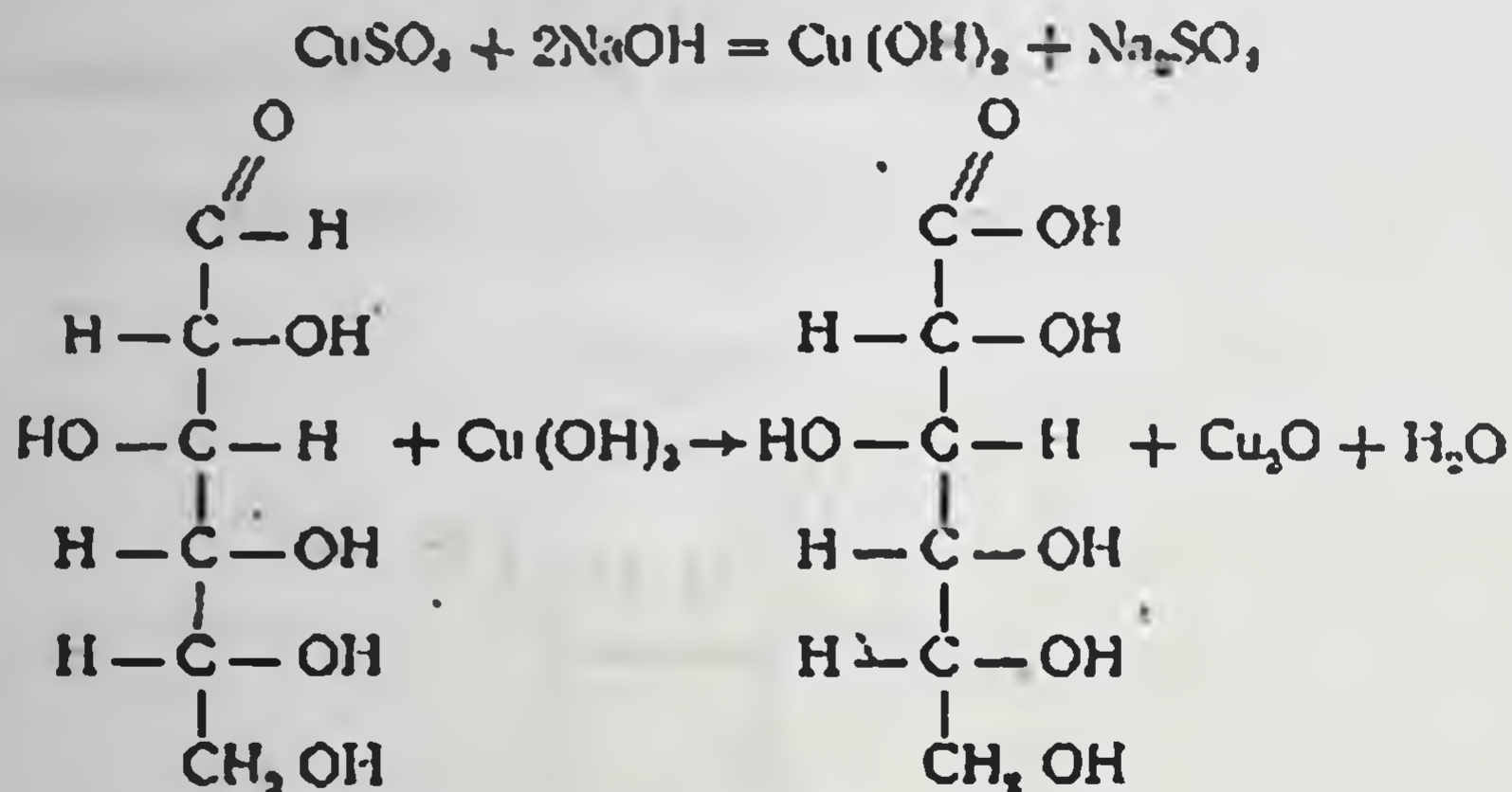
Molekulasida erkin aldegid guruhi bo'lgan barcha monosaxaridlar ma'lum metal gidroksidlar ( $AgOH$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $Bi(OH)_3$ ) ni erkin metallgacha yoki ularning tuban oksidlarigacha qaytarishi mumkin.

Metall gidroksidlari ta'sirida aldogeksozalar molekulasidagi aldegid guruhi oksidlanib monosaxariddan tegishli kislota hosil bo'ladi. Quyidagi Trommer, Felliing, Nilander va oyna reaksiyalari aldozalarning ana shu hususiyatiga asoslangan.

**Trommer reaksiyasi.** Bu reaksiyada mis 2- gidroksid aldozalarning aldegid turkumi oksidlanib ulardan tegishli kislota hosil bo'ladi. Mis 2-gidroksid esa misning tuban oksidigacha qaytariladi.

Probirkaga glukozaning 1%li eritmasidan 1-2ml solinadi. Usidan teng miqdorda  $NaOH$  ning 10% eritmasidan qo'shiladi. Shundan so'ng chayqatilganda yo'qolmaydigan ko'k rangli loyqa  $Cu(OH)_2$  hosil bo'lgunichatomchilatib mis sulfatning 1%li ertmasi qo'shiladi. Probirka qizqiriladi. Natijada suyuqlik avval sariq rangli  $CuOH$ , so'ng g'isht rangli  $Cu_2O$  hosil bo'adi. Bu jaroyon  $CuOH$  dan 1 molekula suv ajralib chiqishi bilan kechadi. Ushbu reaksiya boshqa aldogeksozalar uchun

ham xos bo'lib, galaktozadan galakton mannozadan mannion kislota hosil bo'lishi bilan boradi.

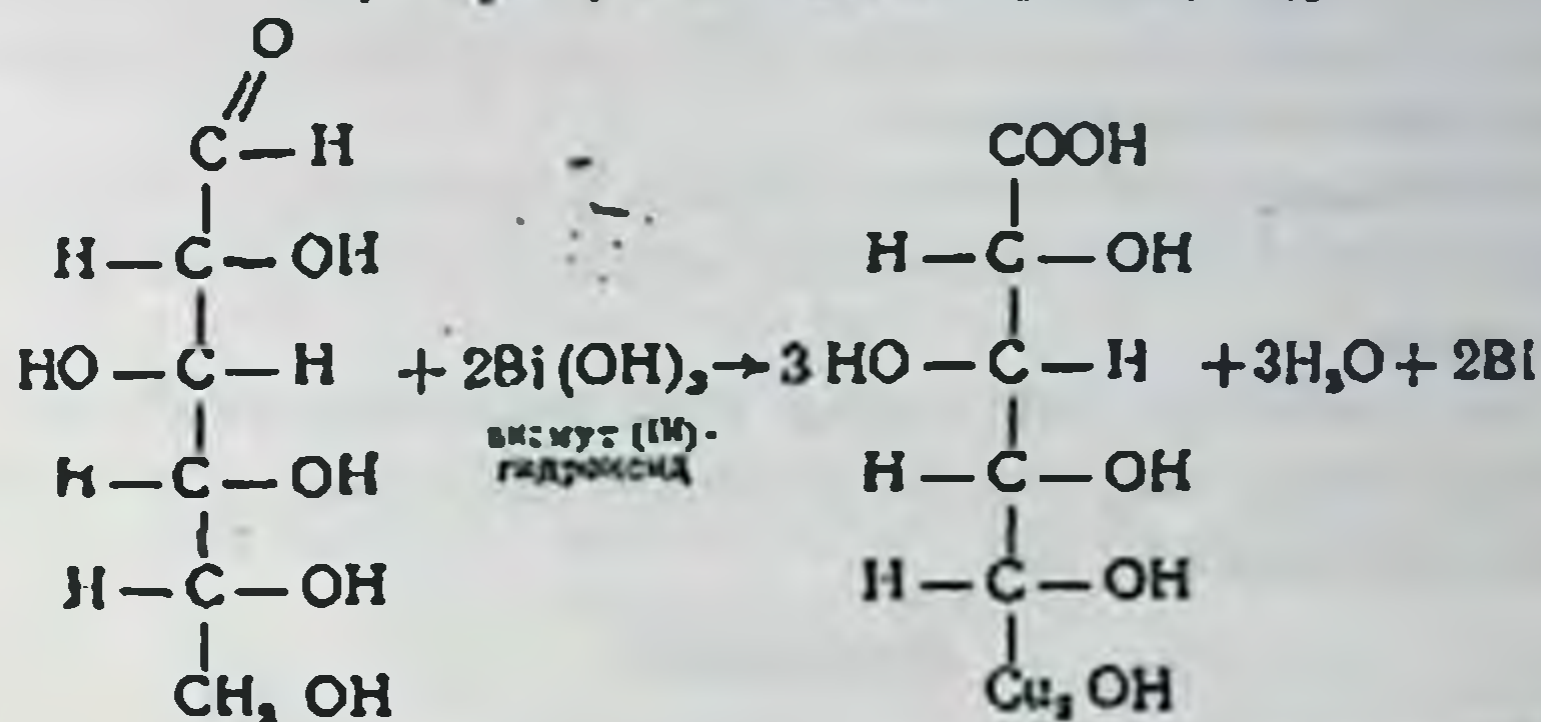


**Felling reaksiyasi.** Ushbu reaksiya ham glukoza ta'sirida  $\text{Cu(OH)}_2$  ning qaytarilishiga asoslangan. Bu reaksiyada mis sulfat bilan natriy ishqoridan tashqari segnet tuzi ham ishtirok etadi.

Trommer reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan mis ikki gidroksid ko'k rangli bo'lib, suvda erimaydi. Qizdirganda mis ikkigidroksiddan qora rangli mis ikki oksid hosil bo'lib, reaksiya natijasida kelib chiqadigan sariq yoki qizil rangni bo'g'ib qo'yishi mumkin. Bunda reaksiya natijasi shubhali bo'ladi. Reaktivga segnet tuzi eritmasi ham qo'shilganda mis ikki gidroksid ko'proq miqdorda hosil bo'lsa, segnet tuzi ortiqcha miqdorda paydo bo'lgan mis ikki gidroksid bilan reaksiyaga kirib, qora rangli  $\text{CuO}$  hosil bo'lishiga yo'l qoymaydi.  $\text{Cu(OH)}_2$  segnet tuzi bilan reaksiyaga kirib, suvda eriydigan alkogolyatni hosil qiladi.

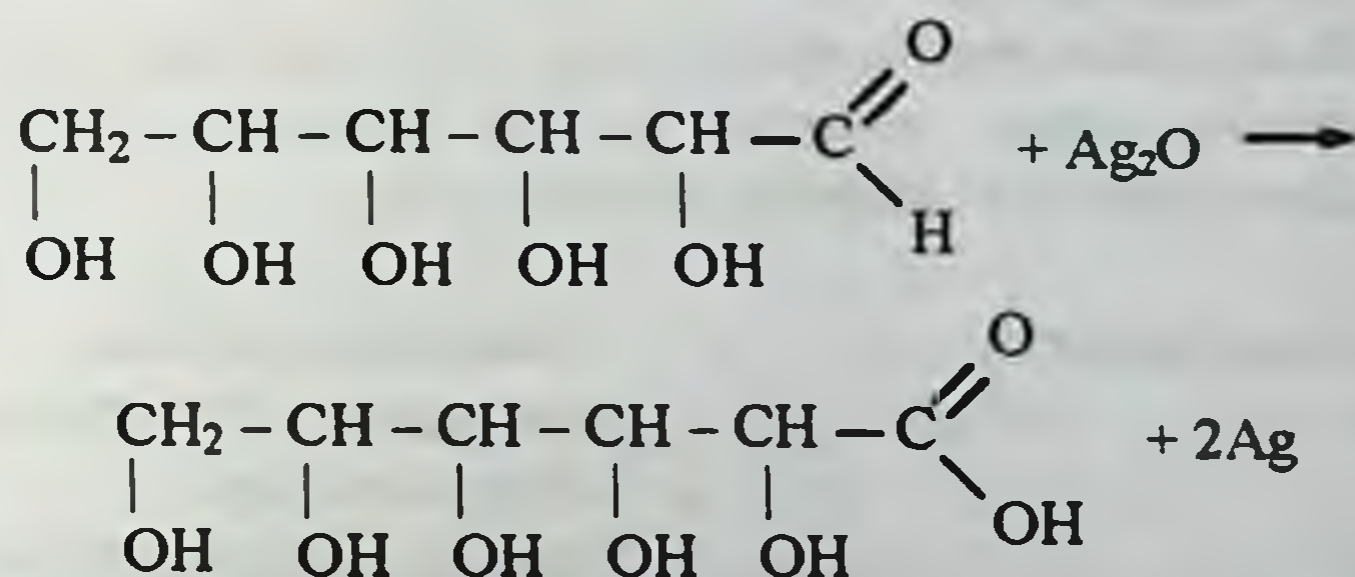
Probirkaga glukozaning 1%li eritmasidan 1 ml olib, unga 1ml Felling suyqligidan qoshib qizdiriladi. Natijada Trommer reaksiyasidagidek sariq mis 2 - gidroksid yoki qizil rangli  $\text{Cu}_2\text{O}$  hosil bo'ladi.

**Nilander reaksiyasi.** Bu reaksiyada  $\text{Bi(OH)}_3$  aldogeksozalarning aldegid turkumi ta'sirida erkin vismurgacha qaytariladi, monosaxarid esa oksidlanib, undan tegishli kislota hosil bo'ladi.



Probirkaga glukozaning 1%li eritmasidan 1 ml olib, uning ustiga teng hajmda Nilander reaktividan qoshib qizdiriladi. Natijada erkin holda vismut ajralishidan qora rangli chokma hosil bo'ladi.

**Kumush ko'zgu reaksiyasi.** AgOH hisobiga aldozalarning aldagen turkumi okidlanib, tegishli kislota hosil bo'ldi. AgOH esa erkin Ag gacha qaytariladi. Ajralgan kumush probirka devorlariga o'rmashib oyna hosil qiladi.



©5tarka.com

Probirkaga glukozaning 1% li eritmasidan 1 ml olib, unga teng hajmda kumush oksidining ammiakdagi eritmasidan qo'shib qizdiriladi. Natijada erkin kumush cho'kmaga tushadi.

### Fruktozaning sifatli reaksiyalari

Fuktoza kotegeksozalar vakilidir. Bu mono saxaridning ham umumiy formulasi  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . U ham aldogeksozalarga o'xshash tuzulishi jihatidan uch xil bo'ladi: ochiq zanjirli, halqali.

Fruktoza ham suvda eriydi, mazzasi shirin. U qutblangan nur sathini chapga buradi.

Fruktoza Trommer, Felling, Nilender va oyna reaksiyalarini bermaydi. Ammo uning eritmalari qattiq qaynatilganda bu reaksiyalar qisman musbat bo'lishi mumkin.

**Fruktozaning Selivanov reaksiyasi.** Fruktozaning reaksiyasi bor, bu reaksiya HCl ta'sirida fruktozadan oksimetil furfurol hosil bo'lishiga asoslangandir.

Toza probirkaga fruktozaning 1%li eritmasidan taxminan 1 ml olib, uning ustiga teng hajmda solevanov reaktividan solib qizdirilsa suyuqlik qizil rangda bo'ladi.

### *Disaxaridlar*

**Monosaxaridlar** o'zining yarim asetal – glukozid gidroksil turkumlari yordamida ikkinchi bir monosaxaridning malum gidroksil turkumi orqali oddiy efir tipida birikadi. Natijada disaxarid molekulasi hosil bo'ladi. Huddi shu tipda har hil monosaxaridlar o'zaro birikkan bo'lishi mumkin. Masalan, glukoza glukoza bilan, glukoza galaktoza bilan, friktoza glukoza bilan. Shuning uchun disaxaridlarning soni ko'p, ammo ulardan saxaroza, lakyoza, maltoza, sellabioza alohida biokimyoviy ahamyatga ega.

Shu disaxaridlarning hammasi ham ikki molekula geksozadan tuzilgan, shuning uchun ularning yig'indi formulasi bir xil ya'ni  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , ammo tuzulishi jihatidan esa xilma xil.

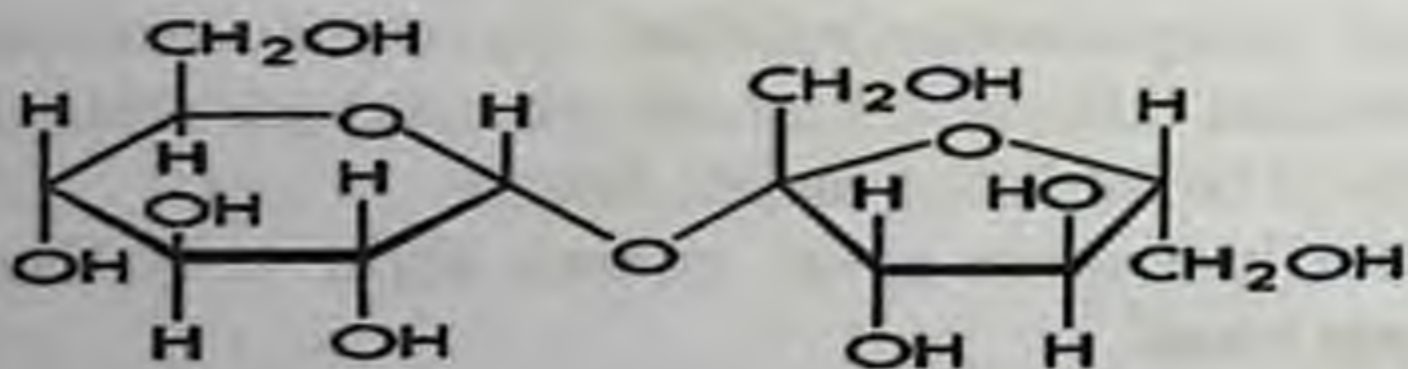
#### **Kerakli asboblari**

1. Probirka
2. Kolba
3. Varonka
4. Filtr qog'ozi

#### **Kerakli reaktivlar**

1. Saxarozaning 1%li eritmasi
2. Felling suyuqligi
3. Xlorit kislota(konsentirlangan)
4. NaOH ning 10%li eritmasi
5. Sut
6. mis sulfatning 5%li eritmasi

### *Saxaroza*



Saxaroza 1 molekula glukoza va 1 molekula fruktozadan tuzulgan. Saxaroza molekulasi glukoza va fruktoza molekulalarining birinchi uglevodida bolgan yarim asetal gidroksil turkumi fruktozaning 2- uglerodidagi yarim asetal gruppasi bilan kislarod ko'rigi orqali birikadi. Shunday qilib saxaroza hosil bo'ldanda suv molekulasi ikkita yarim asetal gidroksil hisobiga ajralib ketib, uning tarkibida erkin karbonil turkumi qolmaydi. Shuning uchun ham uning ratsional nomi 1,2 glikozido – fruktonoziddir.

Saxaroza molekulasi erkin aldegid turkumi yoqligidan unga qaytaruvchanlik xos emas. Shuning uchun ham bu disaxarid Trommer, Felling, Nilander va oyna reaksiyalarini bermaydi.

Saxaroza optik aktiv bo'lib qutblangan nur sathini o'ngga buradi.  
 $[\alpha]^{20}_D = +65,5^\circ$

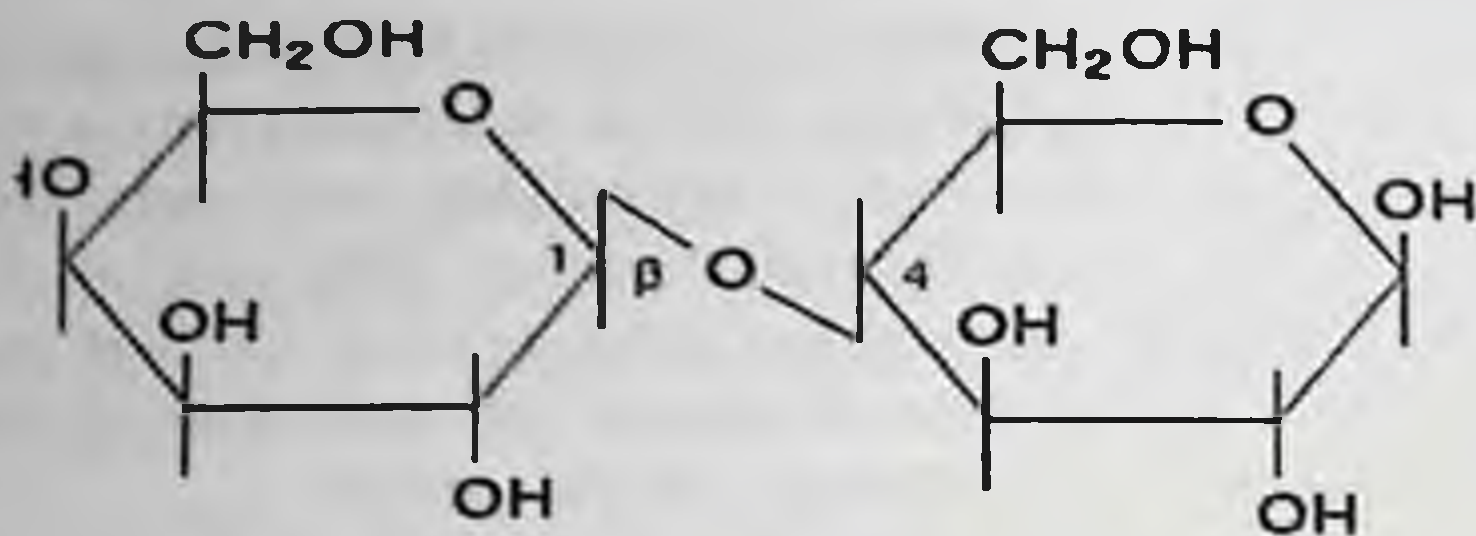
Saxaroza biror bir mineral kislota bilan qaynatilib yoki mahsus saxaroza fermenti ta'sirida bir molekula suv qo'shilib o'zining komponentlari glukoza va fruktozaga parchalanadi. Glukoza qutblangan nur sathini o'ngga burush qobilyati +52,5: fruktozaning qutblangan nur sathini chapga burush qobilyati – 91 ancha kuchsizroqdir. Shuning uchun bu disaxarid tarkibida monosaxaridlarning molekulasi soni bir – biri bilan teng bo'lgan aralashma eritmasida qutblangan nur sathi chapga burulgan bo'ladi. Bu hodisa inversiya deb ataladi.

Saxarozaning gidrolizlanishidan hosil bo'ladigan glukoza va fruktoza aralashmasi invert qand va shu gidroliz protsessida ishtirok etgan ferment – saxaroza invertaza nomi bilan ham yurutiladi.

Probirkada saxarozaning 1 %li eritmasidan 1 ml olinib uning ustidan 3 – 4 tomchi konsentirlangan HCl tomizib qaynatiladi. So'ngra suyuqlikni ishqor bilan neytallab uning ustiga Felling suyuqligidan 1 ml qo'shilib qizdiriladi. Natijada huddi glukoza bilan ishlangandagi kabi sariq rangli CuOH yoki qizil rangli Cu<sub>2</sub>O xosil bo'ladi. Trommer, Nilanger va oyna reaksiyalari bilan ham huddi shu natijalar olinadi. Reaksiyaning musbat bo'lishi uni HCl bilan qaytarilganda uning gidrolizlanishidan fruktoza bilan bir qatorda fruktoza hosil bo'lishidir

### **Laktoza (sut shakari) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>**





Bu disaxarid bir molekulaga glukoza va bir molekulaga galaktozadan tuzulgan. Laktoza molekulasida galaktozaning yarim asetal turkumi vositasida glukozaning 4 – alkagol turkumi bilan kislarod ko'prigi bo'ladi. Demak, glukozaning aldegid guruhi birikish reaksiyasida ishtirok etmaydi va erkin holda saqlanib qoladi. Shuning uchun ham laktoza Trommer, Felling, Nilander va oyna reaksiyalarini beradi yani oksidlanadi.

Laktoza sut tarkibiga kiradi. Laktozani olish uchun dastavval sutdagi oqsillarni mis gidroksid yordamida chokmaga tushuriladi. So'ngra filtrat bilan Trommer, Felling, Nilander va oyna reaksiyalaridan biri ishlatiladi.

**Laktozaning oqsillanish reaksiyalari.** Bitta 100 mlli kolbaga 2,5 ml sut, 46 ml suv, 5 %li mis sulfat eritmasidan 1.5 ml va NaOH ning 10%li eritmasidan 0.15 ml quyuladi. Aralashma chayqatilgach 30 min tinch holatda saqlanadi. shundan so'ng oqsillar cho'kmaga tushadi. Chokma filtrlanadi va filtratdan 1 – 2 ml olib oksidlanish reaksiyalaridan biri qollab ko'riladi.

### *Plisaxaridlar*

Tabiatda ko'p xil polisaxaridlar uchraydi, ularning eng asosiylari kraxaml, glikogen, sellyuloza va mukopolisaxaridlardir.

#### **Kerakli asboblari.**

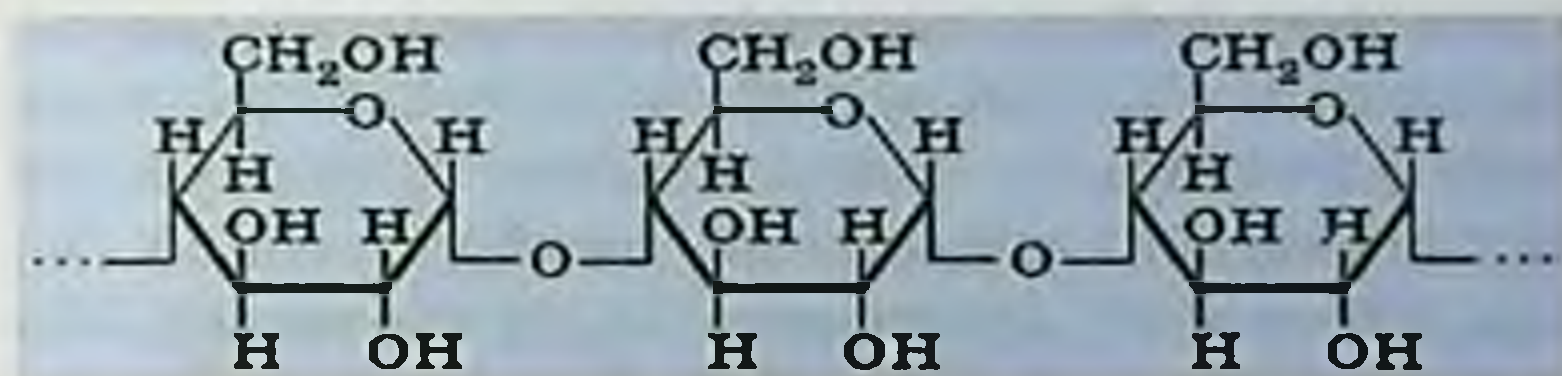
1. 100 ml hajmli erlenmayer kolbasi
2. Pipetkalar
3. Probirka
4. Voronka
5. Filtr qog'ozi

#### **Kerakli reaktivlar.**

1. Kraxmalni 1%li eritmasi
2. Lyugol eritmasi
3. Feling suyuqligi

4. Sulfat kislotaning 10 %li eritmasi
5. Ammoniy sulfat
6. Mis sulfatning 10%li eritmasi
7. Xlorid kislotaning 10%li eritmasi
8. Etil spirti
9. Efir
10. Natriy ishqorining 10%li eritmasi
11. Paxta
12. Sulfat kislota (konsentirlangan)
13. Shveysar reaktivi
14. Xlorid kislota (konsentirlangan)
15. Natriy ishqorining 20%li eritmasi

### *Kraxmal*



Bu polisaxarid asosiy ovqat moddasi bo'lib, turli donlarda ko'p bo'ladi. Bug'doy, arpa, jo'xori, gruruch kabi donlarning tarkibida kraxmal qariyb 60 – 70 % tashkil qiladi. Kraxmal kartoshkada 15 – 20 % bo'ladi.

Odatda kraxmal mayda-mayda kraxmal donachalaridan tarkib topgan bolib, uni mikroskopda ko'rish mumkin. Kraxmal sovuq suvda erimaydi, ammo iliq suvda erib, kolloid eritmalar hosil qiladi.

Kraxmal soni aniq malum bo'lmagan ko'p glukoza qoldiqlarini o'zaro birikishidan tashkil topgan, uning yig'indi formulasi  $(C_6H_{10}O_5)_n$  dir. Qaytarilganda glukoza hosil qiladi. Kraxmal osidlanmaydi. Kraxmalning chala gidrolizidan **dekstirin** hosil bo'ladi. Ular turli murakkablikda bo'ladi, ba'zi dekstrinlarning tarkibi kraxmalga yaqin bo'ladi, yod bilan ko'k rang beradi, unga **amilodekstrin** deyiladi. Ikkinchi xil dekstrinlar yod bilan bo'yalganda binafsha yoki qizil rang beradi, bular eritrodekstrinlar deb ataladi. Eritrodekstrinlar amilodekstrinlarga qaraganda soddaroqdir. Eritrodekstrinlardan boshqa maltodekstrinlar ham hosil bo'ladi. Bu dekstrinlar yana ham soddaroq

bo'lib, maltoza kabi oksidlanadi, yod bilan esa hech qanday rang hosil qilmaydi.

**Kraxmalning rangli reaksiyalari.** Kraxmal yod bilan ko'k rang hosil qiladi, u ishqor va spirt ta'sirida yo'qoladi. Shuningdek hosil bo'lgan ko'k rang reaktiv ta'sir etirmay qizdirganda ham yoqoladi, ammo sovugach qayta paydo bo'ladi.

Uchta probirka chamasi 3 ml dan kraxmal eritmasi olib hammasiga Lyugol eritmasidan tomiziladi. Shunda har uch probirkadagi kraxmal eritmasi ko'k rangga bo'yaladi. Keyin 1 - probirkaga teng miqdorda natriy ishqori eritmasi qo'shiladi, ikkinchi probirkaga teng hajmda spirt qo'shiladi. Uchunchi probirka qizdiriladi. Natijada uchala probirkadagi ko'k rang yo'qoladi, ammo uchunchi probirka sovigach ko'k rang yana paydo bo'ladi.

**Kraxmalning kolloid xususiyatlari.** Kraxmal suvni tortib oluvchi spirt, efir, ammoniy sulfat kabi moddalar ta'sirida cho'kmaga tushadi.

Uchta probirka chamasi 3 ml dan kraxmal eritmasi olib. Birinchi probirkaga to'yunguncha ammoniy sulfat parashogi qo'shiladi. Ikkinchi probirkaga 5-6 ml spirt, uchunchisiga 5-6 ml efir solinadi. Shundan keyin probirka chayqatiladi. Kraxmal cho'kmaga tushadi. Oq cho'kma haqiqatan ham kraxmal ekanligini tastiqlash uchun filtrlanadi. Filtratga chamasi 0,5 ml suvda eritib ustiga 1 tomchi lyukol reaktivi tomiziladi. Natijada uchta probirkadagi suyuqlik ham ko'k rangga buyaladi.

### ***Kraxmal molekulasida erkin aldegid turkumining yo'qligini tastiqlash.***

Kraxmal ko'pgina glukoza qoldiqlaridan tuzilgan bo'lishiga qaramasdan u aldozalarga hos oksidlanish reaksiyalarini bermaydi. Chunki glukoza bir biri bilan bo'langanda aldegid guruhlarini qatnashib band bo'lib qoladi.

Ikkita probirkalarga kraxmal eritmasidan 2 ml dan olinib, birinchi probirkaga oksidlovchi (Trommer, Felling, Nilyander) bittasi ishlatiladi. Reaksiya natijasiz bo'ladi. Ikkinchi probirkadagi kraxmal eritmasi dastlab gidrolizlanib so'ng u bilan ham oksidlovchilardan bittasi ishlatiladi. Buning uchun ikkinchi probirkadagi kraxmal eritmasiga teng hajmda HCl 10%li eritmasidan qo'shib 2-3 minut qaynatiladi. So'ngra sovutilib suyuqlik neytrallangach oksidlovchi reaktivlardan bittasi ishlatiladi. Reaksiya natijali bo'ladi, ya'ni metal gidroksidlari qaytariladi. Demak, gidrolizlanmagan kraxmal oksidlanmaydi, chunki uning molekulasida erkin aldegid guruhi turkumi bo'lmaydi.

**Kraxmalni gidrolizlab dekstirinlar olish.** Kraxmalni kislota bilan qaytarilganda gidrolizlanadi, ya'ni suv bilan birikib parchalanadi. Uning gidrolizlanishdan dekstirinlar, maltoza va glukoza olinadi. Dekstirinlar maltoza va glukozaga o'xshash oksidlanish reaksiyalarini beradi.

100 ml hajmli kolbaga 1%li kraxmal eritmasidan 15 – 20 ml olib, ustiga teng hajmda 10%li sulfat kislota solinadi. Kolbacha qaynatiladi. Suyuqlik qizdira boshlangach har 2 – 3 minutda undan 2 ml olib sovutiladi, ustiga 1 tomchi lyukol reaktividan tomiziladi, shunda dast avval ko'k, keyin binafsha, so'ng qizil rang hosil bo'ladi. Oxirida ( 5 – 6 minut qaynagach) girolizat lyukol bilan yuqoridagi reaksiyalarni bermaydi.

Dastavval hosil bo'lgan ko'k rang gidrolizlanmagan kraxmal, binafsha rang amilodekstrin hosil bo'lganini, qizil rang eritrodekstirinlar hosil bo'lganini ko'rsatadi. Eng oxirida lukol bilan rang bermagani esa kraxmalning gidrolizlanishidan arxodekstrin va disaxarid maltoza hosil bo'ladi.

### *Klechatka ( sellyuloza )*



Bu polisaxarid ham nuqul  $\beta$  - glukoza qoldiqlarini o'zaro birikishidan tashkil topgan, uning yig'indi formulasi  $(C_6H_{10}O_5)_n$  dir. Klechatka o'simliklarning poyalarida, yem – xashaklar tarkibida, ayniqsa paxta tolasida ko'p bo'ladi. Klechatka juda mustahkam birikma bo'lib, ovqat hazm qiluvchi fermentlar ta'sir etmaydi. Shuning uchun ham odam oshqozonida va ichagida hazm bo'lmaydi. Ammo o'txor hayvonlar klechatkani yaxshi o'zlashtiradi, chunki ularning ovqat hazm qilish sistemalarida klechatkani parchalay oladigan, simbiotik ravishda yashovchi mikroorganizmlar bor.

**Klechatkani eritish.** Klechatkaga suvda, kislotada va ishqorda erimaydi, faqat shevysar reaktivida eriydi.

Probirkaga biroz paxta solib ustiga 2 – 3 shveysar reaktivi quyib chayqatiladi. Shunda paxta erib to'q ko'k , tiniq suyuqlik hosil bo'ladi. Shunda klechatka ustiga biroz konsentrik HCl solinsa chokma hosil bo'ladi.

**Klechatkani gidrolizlash.** Klechatka faqat kuchli konsentrik kislota bilan qaynatilgandagina gidrolizlanadi.

a) Probirkaga biroz paxta solib ustiga 2 -3 %li sulfat kislotadan solib 5 – 10 minut qaynatiladi. So'ngra suyuqlik sovutilib ishqor bilan neytrallangach, Felling yoki Trommer reaksiyasi ishlanadi. Reaksiya natijasiz bo'ladi, chunki klechatka gidrolizlanmagan;

b) Ikkinchi bitta probirkaga biroz paxta solib, ustiga 2 – 3 ml chamasi konsentrik sulfat kislota quyiladi va aralashma 5 – 10 minut qaynatiladi. So'ngra suyuqlikni sovutib ishqor bilan neytrallangach, Felling yoki Trommer reaksiyasida ishlansa reaksiya natijali bo'ladi. Bu reaksiya paxta tolalarini konsentrik sulfat kislota bilan qaytarilganda klechatka gidrolizlanganini ko'rsatiladi.

### ***Uglevodlar almashinuvi***

Yeyilgan ovqat tarkibidagi uglevodlarning hazm bo'lishi og'iz bo'shlig'ida boshlanadi. So'lak tarkibida uglevodlarga ta'sir qiladigan amilaza(ptialin) va maltoza fermentlari bor. Bu fermentlar pH 6,7-7,2 eng aktiv bulib, amilaza ta'sirida avval kraxmaldan har xil dekstrinlar va oxirida maltoza hosil bo'ladi. O'z navbatida maltoza fermenti ta'sirida disaxarid maltoza ikki malekula glukoza hosil qiladi. Uglevodalar asosan pankreasdan ajraladigan amilaza va maltaza ta'sirida 12 barmoq ichakda hazm bo'ladi.

12 barmoq ichak shirasidagi bikarbanat ishqori oshqozondan ovqat bilan birga tushgan xlorid kislotani neytrallab, ishqoriy muhit hosil qiladi. 12 barmoq ichak shirasi pH 7,2 – 8,7 bo'ladi. Bu esa pankreatik amilaza va maltaza uchun optimal sharoit hisoblanadi. Pankreatik amilaza va maltaza kraxmal, dekstrin va disaxarid maltozani gidrolitik usulda glukoza molekulasigacha parchalaydi.

Uglevodlar qisman ingichka ichakda ham parchalanadi. Malumki, odam ovqatida kraxmaldan boshqa saxaroza, laktoza kabi disaxaridlar ham bo'ladi. Ichak shirasi tarkibida saxaraza, laktaza, maltaza fermentlari bor, saxaraza ta'sirida saxaroza bir molekula glukoza va bir

molekula fruktozaga parchalanadi, laktaza fermenti ta'sirida laktoza bir molekula glukoza va bir molekula galaktozagacha parchalanadi.

Kishilar ovqati tarkibida klechatka ham bo'lishi mumkin ular esa ichaklarda hazm bo'lmaydi, chunki unga ta'sir etadigan ferment yo'q. Shunday qilib, uglevodlarning oshqozon-ichak bo'shlig'da parchalanishidan asosan glukoza hosil bo'ladi va u ichak vorsinkalarida qonga so'riladi.

Normal qondagi qand miqdori 80 – 120 mg% bo'ladi. Karbansuvlarning to'qimalarda sarf bo'lishi barobarida qondagi qand ularga o'tib turadi va qondagi qand miqdori kamayadi. Shunda, jigardagi glikogen parchalanib kamaygan qand miqdori tiklanadi. Qandning miqdori kamayib ketsa, gipoglikemiya ko'payib ketsa giperqlikemiya deyiladi. Qondagi qand miqdori 170 – 180 mg%dan oshib ketsa, u siydik bilan chiqib boshlaydi, qandning siydik bilan chiqishiga glukozuriya deyiladi.

### **Hagedorn Iensen metodi bilan qondagi qand miqdorini aniqlash**

Bu usul yordamida qondagi qand miqdorini aniqlash glukozaning aldegid guruhi hisobiga tez va oson oksidlanish hususiyatiga asoslangan.

Ishqoriy muhitda qizil qon tuzi ( $K_3Fe(CN)_6$ ) ta'sirida qondagi qand oksidlanadi. Natijada qizil qon tuzi uzi qaytarilib sariq qon tuzi ( $K_4Fe(CN)_6$ ) hosil bo'ladi. Qizil qon tuzining glukozani oksidlab ortib qolgan miqdori titrlab aniqlanadi va uning asosida qondagi qand miqdori hisoblab chiqiladi.

Qonda glukozadan tashqari qizil qon tuzini qaytaruvchi siydik kislotasi, glutation va kreatinin kabi yana bir qancha moddalar ham bor, ammo ularning miqdori juda kam bo'lganligi sababli ular hisobga olinmaydi.

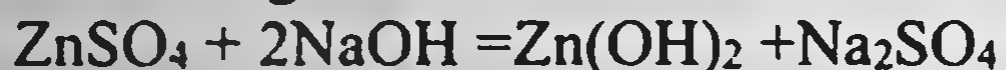
#### **Kerakli asboblar**

1. probirkalar
2. voronkalar
3. mikropipetka
4. kolbachalar
5. mikrobyuretkalar
6. pipetkalar
7. maxsus paxta
8. suv hammomi

#### **Kerakli reaktivlar**

1. Rux sulfatning 0,45%li eritmasi
2. Natriy ishqorining 0,1 normal eritmasi
3. Giposulfatning 0,005 normal eritmasi
4. Natriy ishqorining 10%li eritmasi
5. Qizil qon tuzining 0,005 normal eritmasi
6. Kraxmalning 1%li eritmasi
7. NaCl, KJ,  $ZnSO_4$  larning eritmasi

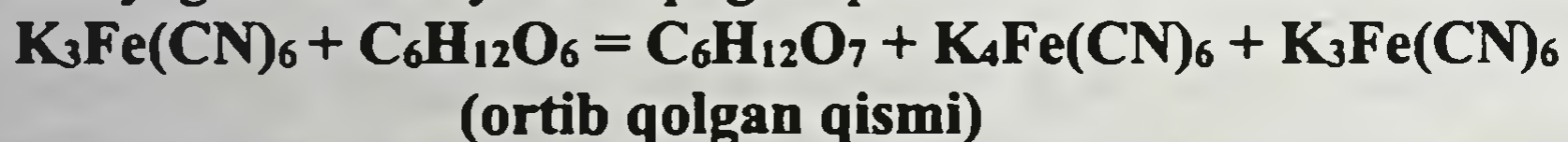
**Qondagi oqsilni cho'ktirib aniqlash.** Qand miqdorini aniqlashda oqsillar halaqit beradi. Shuning uchun ularni cho'ktirib aniqlanadi. Buning uchun 3 ta probirkaga rux sulfatning 0,45%li eritmasidan 5 ml dan va 0,1 N natriy ishqori eritmasidan 1 ml dan olinadi. Natijada probirkada rux gidroksid kolloid eritmasi hosil bo'ladi.



Mikropipetkalar bilan 0,1 ml dan birinchi va ikkinchi probirkadagi suyuqlikka qo'shiladi. (uchunchisi control). Pipetkaning uchini suyuqlikka tekizib, ini bir necha marta tortib tushurish bilan pipetkada qolgan qonning yuqi yuvib tushuriladi. So'ngra uchala probirka ham qaynab turgan suv hammomida 3 minut saqlanadi. Shunda rux gidroksid qondagi oqsilni cho'ktiradi. Cho'kmali suyuqlik sovutilib filtrlanadi. Buning uchun 3 ta voronkaga paxtadan filrt tayyorlanadi. Voronkalarga danak mag'zidek paxta ustiga distirlangan suv quyib, uning jichligini aniqlanadi. Tayyorlangan paxta filtr orqali cho'kmali suyuqliklarning har biri alohida- alohida filtrlanadi. Tekshirish uchun olingan 0,1 ml qolgani hamma glukoza shu filtratga o'tgan bo'ladi.

#### ***Filtratdagi glukozani qizil qon tuzi ta'sirida oksidlash***

Buning uchun filtratning ustiga qizil qon tuzining 0,005 N li eritmadidan 2 ml dan qo'shiladi. So'ngra qaynab turgan suv hammomida 15 minut saqlanadi. Shunda qizil qon tuzining bir qismi glukozani oksidlaydi va sariq qon tuziga aylanadi. Odatda tuzning bir qismi reaksiyaga kirishmay ortib qolgan qismidir.



***Sariq qon tuzini cho'ktirish va qizil qon tuzining reaksiyaga kirmay ortib qolgan qismiga ekvivalent miqdorda yodni erkin holda ajratish.***

Mo'jallangan 15 minut o'tgach suv hammomidan olib sovutiladi. Shundan keyin har qaysiga yodli rux sulfat reaktividan 3 ml dan asetatkislotaning 3%li eritmasidan 2 ml va 1 %li kraxmal eritmasidan 1 – 2 tomchi qo'shiladi. Shunda birinchi navbatda rux sulfat sariq qon tuzi bilan birikib kompleks birikma kaliy – rux temir- 2- sianid hosil bo'ladi.



Hosil bo'gan kompleks birikma qariq qon tuzining qaytadan qizil qon tuziga o'tishidan saqlaydi. Ikkinchidan, ortib qolgan qizil qon tuzi

kislotali muhitda KJ bilan reaksiyaga kirishib, o'ziga ekvivalent miqdorida yodni erkin holda ajratadi.



Erkin holda ajralgan yod kraxmal bilan ko'k rang hosil qiladi.

### **Insulin va adrenalinning qondagi qand miqdoriga ta'siri**

Buyrak usti bezining mag'iz qismidan adrenalini garmoni ajralib u qondagi qand miqdorini ko'paytiradi. Bunga adrenalini giperglikemiyasi deyiladi. Qondagi qand miqdori 170 mg% dan oshsa siydik bilan chiqarila boshlaydi. Bunga adrenalini glukozuriyasi deyiladi. Oshqozon osti bezi Langergans orolchalaridan ajraladigan insulin garmoni ta'sirida jigardagi glikogenning sintezi zo'rayib qondagi qand miqdori kamayadi va bunga insulin gipoglikemiyasi deyiladi.

### ***Insulinning qondagi qand miqdoriga ta'siri***

Quyoning og'irligi o'lchangandan keyin uning qulog'idan qon olib qand miqdori aniqlanadi. Och qoldirilgan 2 kg quyoning organizmga yuborganda 5 soat ichida uning qonidagi qandni kamaytirib o'diradigan preparat miqdorining 1/3 qismiga 1 insulin birligi deyiladi. Meditsinada qo'llaniladigan preparatning har 1 ml da 20 – 40 birlik insulin bo'ladi. Quyoning og'irligi 2kg bo'lsa 3 birlik insulin kerak. Bu miqdor 1 ml da 20 birlik insulin bo'lgan preparatning 0,15 ml ga teng. Odatda insulin preparatidan shprits bilan 0,15 ml olish qiyin. Shuning uchun avval preparatni fiziologik eritma bilan 10 marta suyuqlashtiramiz va undan 1,5 ml olib quyoning terisi ostida yuboramiz. 45 – 60 minutdan keyin yana qulog'idan qon olib yana qand miqdori aniqlanadi. Ikkinchisi birinchisidan kam bo'ladi. Agarda insulindan keyin titrab quyoning o'lar holatga kelsa qulog'dan zudlik bilan glukozani yuborish kerak.

#### **Kerakli asboblari**

1. hegedorn-iensen metodi
2. quyoning
3. shprits
4. glukozaning 40%li eritmasi
5. adrenalini(1:1000)
6. glukozani (paroshok)

#### **Kerakli reaktivlar**

1. hegedorn-iensen metodi uchun reaktivlar uchun kerali jihozlar
2. insulin
3. fiziologik eritma



**Adrenalinnig qand miqdoriga ta'sirini o'rganishda** quyoning og'irligiga yarasha adrenalinning miqdorini hisoblashda osonlashtirish uchun adrenalning odatdagi eritmasidan 3.7 ml olib ustiga 6.7 ml fiziologik eritma qo'shiladi. Shundan keyin quyoning har bir kilogram vazniga tayyorlangan eritmadan 1 ml yuboriladi. 30minutdan keyin quyon qulog'dan qon olib yana qand miqdori aniqlanadi. Birinchisiga nisbatan ikkinchi martadagidagi qonda qand ko'proq bo'ladi.

**Yeyilgan qandning qondagi qand miqdoriga ta'siri.** Normada odam 100 gram glukoza yoki saxaroza 40gramm galaktoza is'temol qilsa, uning qondagi qand miqdori ko'payadi. Bunga javoban pankreasdagi insulin miqdori ko'payib qand yana normaga tushadi. Agar jigar yoki pancreas kasallanib uning funksiyasi buzulgan bolsa, yuqoridagi ko'rsatilgan miqdoridagi uglevod berilsa unda qand avvalgi miqdoriga qaytmaydi. Chunki pancreas kasal bo'lsa yetarli miqdorda insulin ajralmaydi, agar jigar kasal bo'sa glikogen keraklicha sintezlanmaydi. Nonushtadan oldin (och qoringa) jigar yoki pancreas funksiyasini tekshirmoqchi bo'lgan kishi barmog'dan qon olinib qand miqdori aniqlanadi. Shundan so'ng 40gr galaktoza yoki 100 gr uglevod ichiriladi va 15 minutdan keyin yana qondagi qand miqdori aniqlanadi.

## **Lipidlar**

Lipidlar organizimda muhim fizologik vazifalarni bajaradi. Ular organizimni energiya bilan ta'min etishda tashqari hujayralarning tuzulishida ham qatnashadi.

Lipidlar 2 guruhga bo'linadi: 1) neytiral yog'lar; 2) yog'simon modular-lipoidlar.

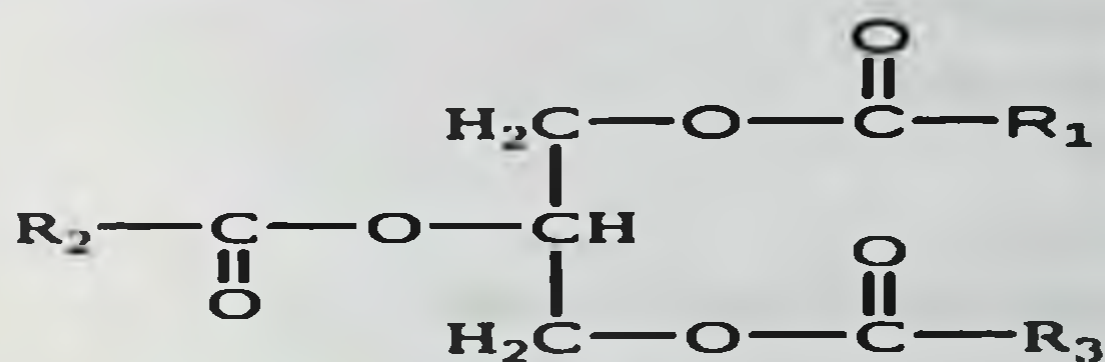
Netiral yog'lar va lipidlar suvda erimaydi, ammo organik erituvchi efir, benzol, aseton, sipirt va shuning kabi boshqa suyuqliklarda eriydi.

### ***Neytral yog'lar***

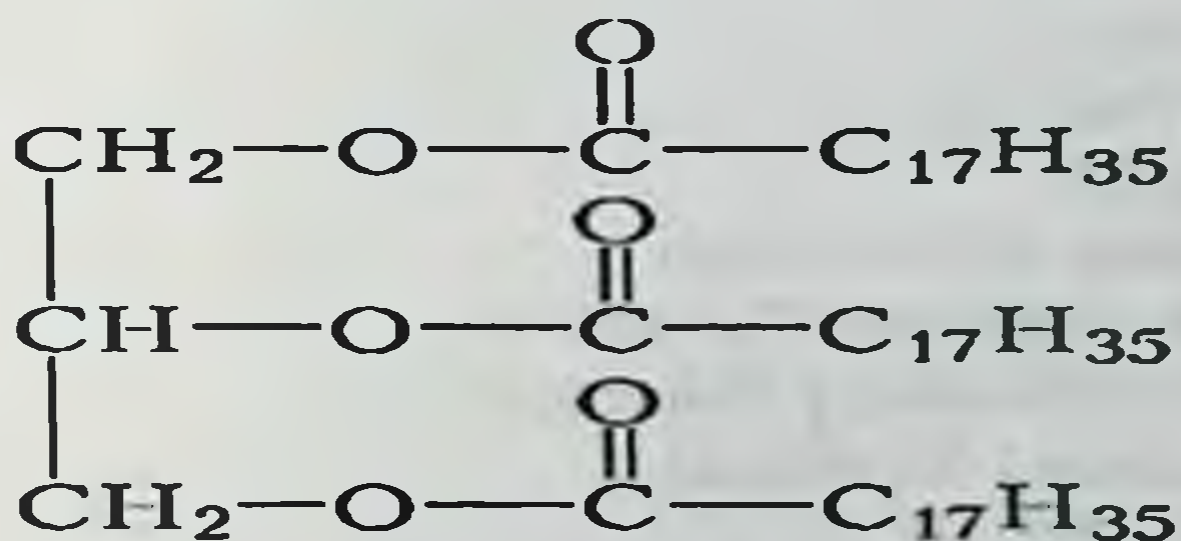
Neytral yog'lar uch atomli sipirt glitserin bilan yuqori molekulali yog' kislotalaridan murakkab efir tipida tuzilgan bo'ladi. Shuning uchun ularga gilitseridlar ham deyiladi. Gilitseridlar tuzulishida turli yog' kislotalar ishtirok etishi mumkin, ularning tarkibiga asosan to'yingan yuqori molikulali yog' kislotalardan palmitin kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$  va steorin kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$  hamda to'yinmagan yog' kislotalardan olin kislota  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$  kiradi.

To'yingan yog' kislotalari yuqori temperaturadagina eriydi, shuning uchun ularning ko'pchiligi odiy temperaturada qatiq konsistensiyaga egadur. To'yinmagan yog' kislotalari past temperaturada eriydi, shuning uchun ular odiy temperaturada suyuq bo'ladi. Ularda qo'sh bog' qancha ko'p, yani ular naqadar to'yinmagan bo'lsa, erish temperaturalari ham shunchalik tuban bo'ladi.

Triglitserialarning umumiy formulasi:



Bir triglitserial molikulasida bir necha xil yog' kislota kirishi mumkin. Uning nomi yog' tarkibiga kirgan kislotalar ismidan tuzuladi. Masalan:



Odatda yog'larning xossalari ularning tarkibidagi yog' kislotalariga bog'liqdir. Yog' tarkibida qaysi yog' kislota ko'proq bo'lsa uning ko'p hossasi shu yog' kislota hossasida yaqin bo'ladi. Masalan, tristearin tarkibidagi uch molekula yog' kislota ham to'yingan shuning uchun ham suyuqlanish temperaturasi yuqori oddiy temperaturada qattiq, birikish qobiliyati bo'lmaydi. Tabiiy yog'lar tarkibida birikkan yog' kislotalaridan boshqa erkin yog' kislotalari ham bo'ladi. Bundan tashqari ularda yog'da eriydigan A D E vitaminlar ham bor.

#### Kerakli asboblari

1. Probirka
2. Qog'oz
3. Gazmol
4. Shisha tayoqcha

5. Pipetka
6. Suv hammomi
7. Chinni kosa
8. Filtr qog'ozi
9. Lakmus qog'ozi
10. Kolbacha (50 ml li)
11. Teskari sovutgich

#### **Kerakli reaktivlar**

1. O'simlik yog'i
2.  $\text{KHSO}_4$
3. Xloroform
4. Bromning xloroformdagi eritmasi
5. Spirt
6. Benzin
7. Efir
8. Qo'y yog'i
9. Mol yog'i
10. Cho'chqa yog'i
11. Margarin
12. Oqsilning 10% li eritmasi
13. Natriy ishqorining 1 % li eritmasi
14. Natriy korbanatning 1%li eritmasi
15. Sovunning 1 %li eritmasi
16. O't
17. Sodaning 10%li eritmasi
18. Fenol ftaliennings spirtidagi eritmasi
19. Natriy xlorid (paroshok)
20. Kalsiy xloridning 5% li eritmasi
21. Qo'rg'oshin asetatning 10% li eritmasi
22. Kaliy ishqorining spirtidagi quyruq eritmasi

#### ***Neytral yog'larning fizik – kimyoviy xossalari***

**Dog' hosil qilishi.** Gazmol yoki yozuv qog'ozining bir parchasi ustiga shisha tayoqcha bilan bir tomchi yog' tomizib qurutiladi. Yog' tomchigan joyda dog' hosil boladi.

**Yog'ning akrolein reaksiyasi.** Yog'lar glitseri bo'lganligi sababli ular akrolein reaksiyasini beradi. Akrolein qo'lansa hidli to'yinmagan aldegid bo'lib glitserindan ikki molekula suv ajratib olinishi natijasida

hosil bo'ladi. Suv tortib oluvchi modda sifatida kaliy gidrosulfatdan foydalaniladi.

Quruq toza probirkaga 1 – 2 tomchi yog' solingan va uning ustiga ozgina kaliy gidrosulfat qo'shililadi, qizdiriladi. Shunda qolansa hidli oq par akrolein hosil bo'ladi.

**To'yinmagan yog' kislotalarning reaksiyalari.** Yog'lar tarkibida olein, linol, linolen kabi to'yinmagan yog' kislotalar ozlarining qosh bog'lari hisobiga osonlik bilan galagen biriktirib oladi.



Probirkaga 2 ml chamasi xloroform olib ustiga 5 – 6 tomchi o'simlik yog'i tomiziladi. Eritma ustiga tomchilatib bromning xloroformdagi eritmasi quyilladi. Natijada bromning rangi yo'qoladi, chunki u to'yinmagan yog' kislotalarning qo'sh bog' hisobiga birikkan.

**Yog'larning eruvchanligi.** Yog'lar suvda erimaydi, sovuq spirtida qiyinlik bilan, issiq spirtida osonlik bilan yaxshi eriydi. Benzol, efir, xloroform kabi moddalarda ham yaxshi eriydi. Shitativga 6 ta probirka olinib ularga quyidagi moddalardan 2 ml dan solinadi.

1. Sovuq spirt
2. Issiq spirt
3. Efir
4. Benzin
5. Xloroform
6. Suv

Hamma probirkaga 0,2 – 0,3 grdan qo'y yog'I solinib chayqatiladi va qaysi suyuqlikda yog'ning qanday erishi kuzatiladi. Bu tajribani boshqa yog'larda ham sinasa bo'ladi.

**Emulsiya hosil qilish.** Yog'lar suvda erimasa ham suv bilan aralashib emulsiya hosil qiladi. Yog'larni toza suv bilan aralashtirib hosil qilinadigan emulsiya turg'un bo'lmaydi. Yog'larni suv bilan aralshtirilib chayqatilsa oq sutga o'xshash suyuqlikka ayladi, ammo biro z tinch qo'yilsa suv va yog' yana ajraladi. Yog'ning solishtirma og'irligi suvnikidan past bo'lganligi sababli yog' yuqori qavatda suv pastki qavatda ajraladi. Agar ushbu aralashmaga o't, oqsil, ishqor, sovun qo'shib yuborilsa turg'un emulsiya hosil bo'ladi.

6 ta quruq probirkaga 3 – 4 tomchdan yog' solinadi. Keyin 5 ta probirkaga quyidagi moddalar solinadi: 1-oqsil eritmasi; 2-1% li KOH; 3- sodaning 1% li eritmasi; 4- sovunning 1 %li eritmasi; 5- o't; 6- hech

narsa solinmaydi( control) shundan so'ng ularni suv hammomida qaynatiladi. Agar yo'g suyuq bo'lsa unda qaynatilmaydi, faqat chayqatiladi. Natijada dastlabki 5 ta probirkada turg'un emulsiya hosil bo'ladi. Ammo 6- probirkada bunday emulsiya hosil bo'lmaydi.

### ***Neytral yog'larni gidrolizlash***

Neytral yog'lar malum sharoitda suv bilan birikib, glitserin va yog' kislotalarga parchalanadi. Yog' kislotalar suv bugi ta'sirida, ishqor va kislotalar ta'sirida tegishli fermentlar ta'sirida parchalanadi. Odatda yog'lar ishqor bilan gidrolizlanganda kislotalar o'miga tuzlarni hosil qiladi. Bu tuzlarga sovun deyiladi. Shuning uchun ham yog'larni gidrolizlashda erkin kislota yoki sovun hosil bo'lishiga qaramasdan sovunlanish deyiladi. Yog' tuzlarining natriy va kaliyli tuzlari suvda eirydi, ammo ishqoriy – yer, va og'ir metal tuzlari erimaydi. Shuning uchun ham ulardan sovun sifatida foydalanilmaydi.

Hajmi 50 mlli kolbachaga 0,5 ml yog' olib spirtning konsentrlangan ishqorning spirtidagi eritmasidan 10 ml quyiladi. so'ngra kolbachaning og'zini 50 – 60 sm keladigan shisha naycha o'tkazilgan probka bilan berkitiladi. Shundan so'ng kolbachani suv hammomida 30 minut qaynatiladi. Qaynatilgach gidrolizlanganini aniq bilish uchu suyuqlikdan olib latta yoki qog'ozga tomchilatib ko'riladi, agar dog' hosil bo'lsa yana qaynatish zarur 2-3 minut. Gidrolizlangach gidrolizatni chinni idishga solib ustidan 10 ml suv qushib, suv hammomida qaynarib spirtni chiqarib yuboramiz. Chinni idishda qolgan gidrolizat bilan quyidagi tajriba qilinadi:

Probirkaga 3-4 ml gidrolizat olinib, uning ustiga konsetirik HCl tomiziladi. Natijada erkin yog' kislota cho'kmaga tushadi. Cho'kma filtrlanib, filtratda qolgan qolgan cho'kma 2-3 tomchi distirlangan suv bilan yuviladi. Yuvundi suvda kislotalik xususiyati yo'qolguncha yuvulish kerak ( lakmus bilan tekshirib turuladi). Filtratda qolgan toza cho'kma 2 ml efirda eritiladi, lakmus qog'ozida tekshirilganda efir kislota reaksiyasi bo'masligi kerak, aks xolda uni ajratuvchi voronkada distirlangan suv bilan yuvish zarur.

Probirkaga 2 ml spirt olib ustiga 10%li soda eritmasi solinadi va fenolftalin eritmasidan 2 tomchi tomiziladi, shunda suyuqlik qizil rangda bo'yaladi. Ustiga yog' kislotalarning efirdagi eritmasi solinadi natijada soda neytrllanib suyuqlik rangsizlanadi.

Chinni piolaga qolgan glitseratni 4 ta probirkaga 1 ml dan olinadi. Birinchi probirkaga teng miqdorda suv qo'shib chayqatiladi, gidroliz natijasida hosil bo'gan sirt taranglik yo'qolib ko'pik hosil bo'ladi. Ikkinchi probirka natriy xlorid poroshogi bilan to'yintiriladi, natijada sovun cho'kmaga tushadi. Uchunchi probirkaga kalsiy xloridning 5% li eritmasidan tomiziladi, natijada yog' kislotaning kalsiyli tuzi hosil bo'ladi, bu tuz cho'maga tushadi. To'rtinchi probirkaga qo'rg'oshin asetatning 10% li eritmasidan 4 – 5 tomchi qo'shiladi, natijada yog' kislotaning qorg'oshinli tuzi hosil bo'ladi.

### **LIPOIDLAR**

#### **Kerakli asboblari.**

1. Stakancha
2. Shisha tayoqcha
3. Suv hammomi
4. Voronka
5. Kolbacha
6. Chinni payola
7. Probirka

#### **Kerakli reaktivlar.**

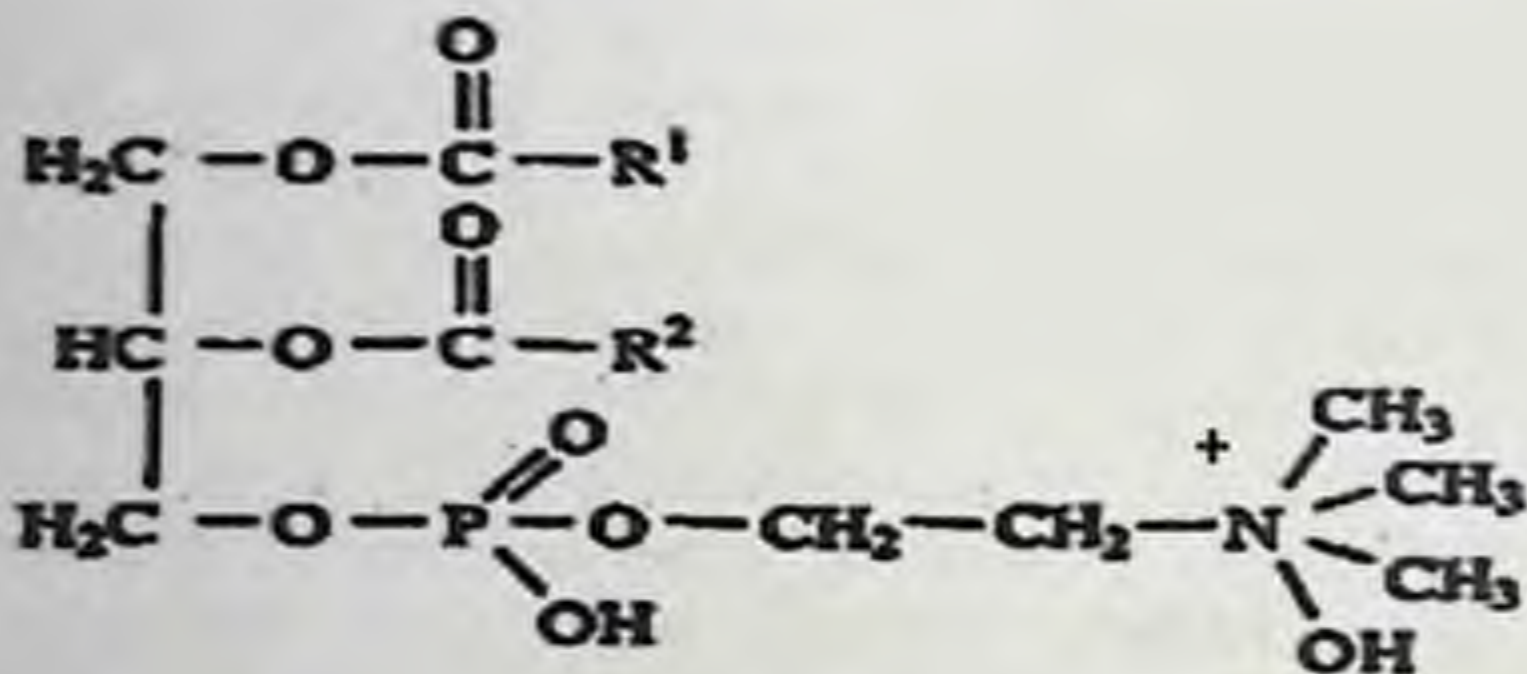
1. Tuxum sarig'i
2. Spirt
3. Aseton
4. Kadmiy xloridning spirtidagi 1,5 %li eritmasi
5. Lesitin
6. NaOH ning 10%li eritmasi
7. HCl ning 10% li eritmasi
8. Kaliy gidrosulfat ( poroshok)
9. Kaliy nitrat ( poroshok)
10. Natriy korbanat (poroshok)
11. Ammoniy molibdatning nitrat kislotadagi eritmasi
12. Xolestirinning xloroformdagi 1% li eritmasi
13. Sulfat kislotasi (konsentrik)
14. Formalinli sulfat kislotasi (50g sulfat kislotasi + 1g formalin)
15. Asetat angidrid

## Fosfatidlar

Fosfatidlar yarkibiga gilitserin, yog' kislota, azotli asos va ortafosfat kislota kiradi. Organizimda fosfatidlarning turli vakillari uchraydi. Jumladan, xolinfositid yoki litsitin, kolainfosfatid, yoki kefalın atsetalfosfatid, serinfosfatid, tika

Fosfatidlarning eng muhimi xolinfosfadir va ularning asosiy vakili letsitinlardir.

Letsitin gilitserin, ikki molikula yuqori yuqori molikulali yog' kislota (biri to'yingan, ikkinchisi to'yinmagan), ortafosfat kislota va azotli asos -xolından tashkil topgan



Letsitin organizimda uchraydi. Bunday tuzulishdangi letsitinlar fosfat kislota va azot asosi gilitserinning chetdagi uglerod atomiga bog'langandir. Uning tarkibidagi gilitserinning o'rtadagi uglerod atomiga asimetric bo'lganidan u optikfaoliyatga ega. Letsitin gidroskopi, rangsiz mumsimon modda. U havoda tez sarg'ayib, so'ngra qorayadi, chunki havodagi kislorod ta'sirida uning molikulalari toyinmagan yog' kislota oson oksidlanadi. Letsitin efir, sipirt va boshqa organik erituvchilarda eriydi. U turli organlarning to'qimalarida, asosan nerv to'qimalarida ko'p bo'ladi. Letsitin ayniqsa tuhum sarig'ida ko'p miqdordadir.

**Letsitinning fizik-kimyoviy xossalari.** Letsitin qadimiy xlorid ta'sirida chukmaga tushadi.

Kimyoviy stakanchaga bitta tuhum sarig'ining yarimini solib, ustuga 30-40 ml iliq sipirt qushib aralashtiriladi. Suyuqlik sovugach quruq kolbaga filtirlanadi. Filtrat tiniq bo'lishi kerak. Uchta quruq probirkaga tiniq filtratdan 2-3 ml solinadi. 1-probirkaga teng hajmda aseton, 2-ga kadmiy xlorid, 3-ga suv qo'shiladi. Chayqatiladi, natijada 1

va 2-probirkada lesitin cho'kma hosil qiladi, 3- probirkada emulsiya hosil bo'ladi.

**Lisetinni gidrolizlash.** Ishqorlar va fermentlar ta'sirida lisetin gidrolizlanadi. Uning gidrolizlanishidan gliserin, 2 molekula yog' kislota, ortofasfat kislota, xolin hosil bo'ladi.

#### Reaksiya

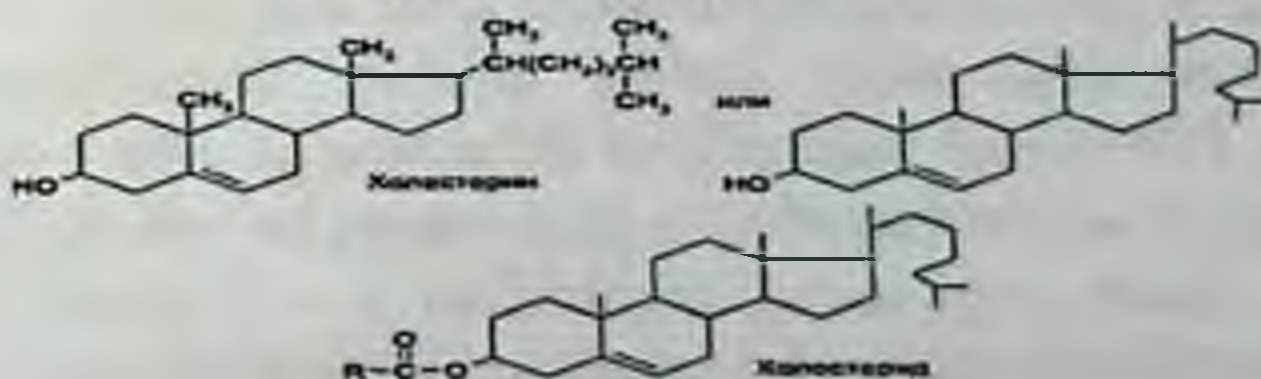
Lisetinning gidrolizlanishidan hosil bo'lgan maxsulotlarni quyidagi tajribalardan bilishimiz mumkin. Kolbaga lisetin solib 0.5 ml, ustidan 10%li ishqor eritmasidan 10 – 15 ml qo'shilib, 10 – 15 minut qaynatiladi. Gidrolizlangan kolbadan sho'r baliq hidi(slyodka) keladi. Chunki gidrolizlangan litsetindan xolin ajratib chiqadi. Undan esa trimetilamin hosil bo'ladi.

a) Yog' kislotalar. Gidrolizatni biroz suv bilan suyultirilgach 10%li xlorid kislota qo'shiladi. Shunda erkin yog' kislota cho'kadi. Cho'kma filtrlanadi. Filtrda yog' kislota qolib gidrolizatdagi glitserin va fosfat kislota filtratga o'tadi.

b) Glitserin. Filtratni 10%li natriy ishqori bilan neytrallangandan keyin chinni piyolaga solinib suv hammomida qaynatiladi. Piyolada qolgan quruq massaning bir qismini probirkaga solib, ustiga kaliy gidosulfat solib qizdiriladi. Shunda qo'lansa xidli akrolein hosil bo'ladi.

c) Fosfat kislota. Qolgan quruq massani chinni tigilchaga solib, ustiga kaliy nitrat va natriy korbanat poroshoklaridan qoshib qizdiriladi, aralashma erib qaytadan qotgach, ustiga 2 ml konsentrik nitrat kislota solib shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi, songra suyuqlikni probirkaga quyib, ustiga barobar hajmda ammoniy molibdenatning nitrat kislota eritmasidan solib qizdiriladi. Natijada sariq rangli – ammoniy fosfomolibdinat hosil bo'ladi.

#### *Sterinlar va steridlar*



Turli biologik obyektlarda sterinlar erkin xolda shuningdek yog' kislotalari bilan efir kislotalari bilan efir tipida birikkan sterid shaklida uchraydi.



Bizga malum bo'lgan bir qator sterinlardan xolestirin, koprestirin va ergosterinlar alohida biokimyoviy axamyatga egadir.

Xolisterin erkin xolda shuningdek xolestiritlar shaklida qonda va har xil to'qimalarda bo'ladi.

Xolisterin suvda erimaydi, xloroform, efir, iliq spirt kabi organic eritmalarda yaxshi eriydi. Xolisterin malum sharoitda kiristallanadi mana shu xususiyati bilan boshqa steridlardan farqlanadi. xolisterin sulfat kislota va asetat angidrid bilan rangli reaksiya beradi. Bu reaksiyalarni xolisterinlarning efirlari, shuningdek boshqa steridlar va sterinlar uchun ham hosil qiladi.

**Xolisterinning sulfat kislota bilan (Salkovskiy) reaksiyasi.** Xolisterinning xloroformdagi eritmasi konsentrik sulfat kislota bilan qizil rang beradi. Bu reaksiya ikkilamchi spirtning hisobiga suv ajralib, to'yinmagan uglevadarod hosil bo'ladi.

Probirkaga xolisterinning xloroformdagi eritmasidan 1 ml solib, ustiga teng hajmda konsentrik sulfat kislota qo'shib chayqating. Shunda suyuqlikning ustki qatlami xloroform qizil ca pastki – sulfat kislota qatlami yashil fluooressensiyali qizil rangga bo'yaladi.

**Xolisterinning asetat angidrid bilan reaksiyasi.** Probirkaga xolisterinning xloroformdagi eritmasidan 1 – 2 ml quyib, ustiga 5-6 tomchi asetat angidrid va 1-2 tomchi konsentrik sulfat kislota qo'shiladi, aralashtiriladi. Shunda suyuqlik avval ko'k rangga so'ng ko'k yashil, eng oxirida yashil rangda bo'yaladi. Xolisterinning konsentratsiyasiga qarab turli – tuman ranglar hosil bo'lishi ham mumkin. Agar xolisterinning konsentratsiyasi 1% ga yaqin bo'lsa avval qizil, so'ngra binafsha, ko'k, eng oxirida yashil rang hosil bo'ladi. Xolisterinning bu reaksiyasi uning miqdorini aniqlashda ham ishlatiladi.

**Xolisterinning formalin bilan reaksiyasi.** Probirkaga xolisterinning xloroformdagi eritmasidan 2 ml olib, ustiga teng hajmda formalinli konsentrik sulfat kislota qo'shib chayqatiladi. Shunda suyuqlikning xloroformli qatlami qizil olcha rangga, pastki sulfat kislota qatlami yashil flyuopessetsiyali to'q qizil rangga bo'yaladi. Xloroformli qism ajratib olinib, unga asetat angidridan 1 – 2 tomchi qo'shiladi. Natijada suyuqlik ko'k rangga bo'yaladi, keyin yashil rangga aylanadi.

## NUKLEOPROTEIDLAR

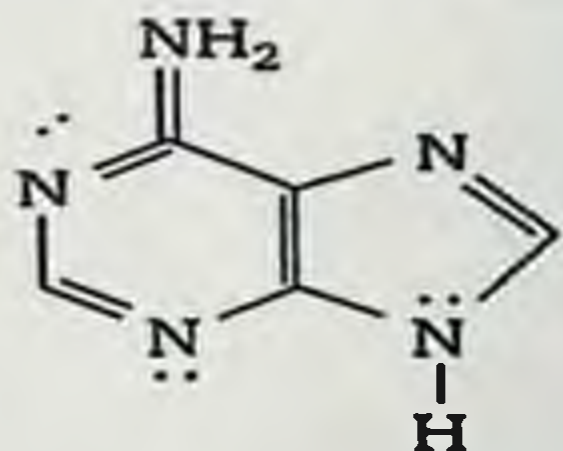
Nukleoproteidlar hujayra yadrosining asosiy tarkibiy qizmi hisoblanadi. Shuning uchun ham bular yadro oqsillari deyiladi.

Nukleoproteidlar jigar, taloq, pancreas va bo'qoq bezlari kabi seryadroli organlarda va achitqida ko'p bo'ladi.

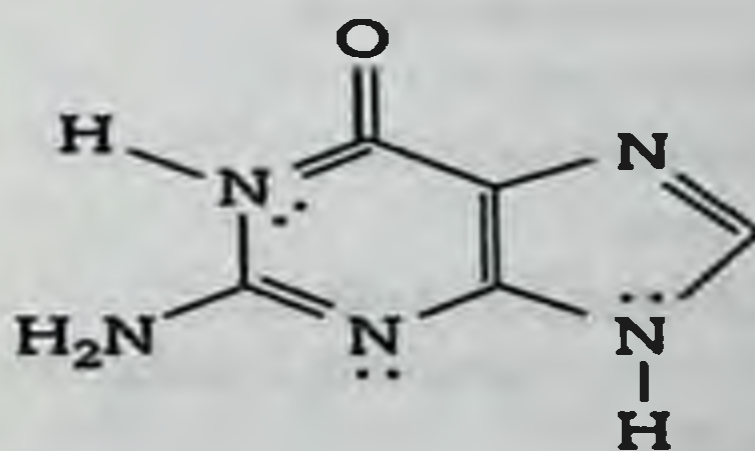
Nukleoproteidlar oqsil giston va prostetik gruppaga- nuklein kislotalardan tuzilgan. Ular chala gidrolizlanganda mana shu tarkibiy qismlarga bo'linadi. Giston ishqor tabiatli oqsil, nuklein kislota esa juda ko'p mononukleotidlardan iborat yuksak polimer birikmadir. Nuklein kislota 2 xil bo'ladi: ribonuklein kislota (RNK) va dezoksiribonuklein kislota (DNK).

Ribonuklein kislota tarkibida d-riboza bo'lsa, dezoksiribonuklein kislota molekulasida dezoksiriboza bo'ladi.

Ma'lum sharoitda nuklein kislotalar ham gidrolizlanadi. Ularning to'liq gidrolizlanishidan uglevod, purin asosi, pirimidin asosi va ortofosfat kislota hosil bo'ladi. Nuklein kislota tarkibida purin asoslaridan adenine va guanine bo'ladi.

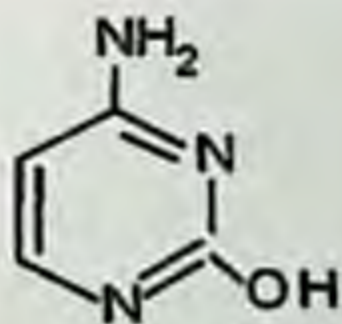


Аденин

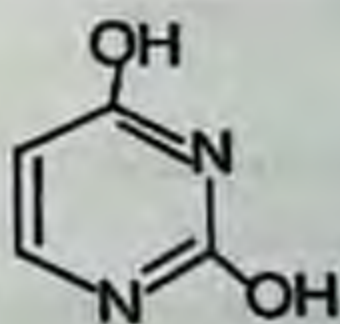


Гуанин

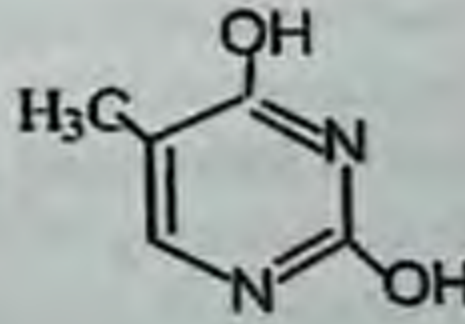
Pirimidin asoslaridan sitozin, uratsil va timin bo'ladi.



ЦИТОЗИН



урацил



ТИМИН

Nuklein kislota molekulasida purin yoki pirimidin asoslaridan bittasi pentozaning aldegid turkumi bilan va u o'z navbatida o'zining beshinchi alkogol turkumi vositasida H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> bilan birikkan. Bunday birikma nukleotid deb ataladi.

Nukleoproteidlar o'z tarkibidagi purin yoki pirimidin asosi nomi bilan ataladi. Masalan nukleotid tarkibida adenin bo'lsa adenozinmonofosfat yoki adenil kislota, guanine bo'lsa, guanozinfosfat yoki guanil kislota deb ataladi. Nuklein kislota juda ko'p xilma xil nukleotidlardan iborat bo'ladi. Shuning uchun ham unga polinukleotid deyiladi.

Umuman, nukleoproteidlar ishqorli muhitda eriydi va kislotalar ta'sirida cho'kadi. eritmasida cho'kmaga tushadi. Yadroda uchraydigan nukleoproteidlar turli tuzlarning tuban konsentratsiyali eritmasida cho'kmaga tushadi, yuqori konsentratsiyali eritmasida esa eriydi.

#### **Kerakli asboblari.**

1. probirkalar
2. chinni xovoncha
3. tarozi
4. kimyoviy stakan
5. 100mlli silindr
6. voronka
7. teskari sovutgich
8. filtr qog'oz

#### **Kerakli reaktivlar.**

1. qum
2. buquq bezi yoki taloq
3. natriy xloridning 1 molar eritmasi
4. efir
5. natriy ishqorining 1 foizli eritmasi
6. achitqi
7. asetat kislotaning 5 foizli eritmasi
8. nukleoproteid
9. sulfat kislotaning 5 foizli eritmasi
10. ammiakning 10 foizli eritmasi
11. kumush nitratning ammiakdagi eritmasi
12. natriy ishqorining 10 foizli eritmasi
13. asetat kislotaning 5 foizli eritmasi\
14. mis sulfatning 10 foizli eritmasi
15. kaliy bisulfatning to'yingan eritmasi
16. feling suyuqligi
17. ammoniy molibdatning nitrat kislotadagi eritmasi

Dezoksiribonukleoproteiddan ajratib olish. Dezoksiribonukleoproteidlar turli to'qimalar yadrosida bo'ladi. Uni yadroli to'qimalardan ajratish mumkin.

Taloq yoki buqoq bezidan pichoq bilan 3-4 gramm kesib olib, toza taxtachada maydalanadi va chinni xovonchaga solib unga qariyb 5 g qum aralashtirib, dasta bilan yaxshilab eziladi. So'ngra xovonchaga biroz natriy xlorid eritmasidan solib, 10-15 minut davomida ezish kerak. Bezni ezayotganda qo'shilgan natriy xlorid eritmasi 80-100 ml dan oshmasligi kerak. Shundan keyin xovonchadagi suyuqlik 10-15 minut sentrifugalanadi. Sentrifuga probirkasidagi suyuqlikning tiniq qismini ajratib olib, uning hajmi aniqlanadi. Ikkinchi bitta kimyoviy stakanga sentrifugat hajmiga 6 barobar hajmda distillangan suv olib, unga cho'p tayoqchani tiqib, sekin asta aylantirib turib sentrifugat qo'shiladi. Shunda nukleoproteid tola-tola bo'lib cho'pga o'ralashadi.

Nukleoproteidni achitqidan olish. 10 gramm presslangan yoki 2gramm quruq achitqini 10-15 gramm qum bilan aralashtirib, dasta bilan yaxshilab eziladi. So'ngra ustiga 2 ml efir va 5-6ml suv solib, yana eziladi. Shundan keyin xovonchadagi suyuqlikni kolbachaga bo'shatib, unda qolgan achitqi yuqini 10ml 1 foizli ishqor eritmasi bilan chayib, kolbachaga qayta quyiladi. Achitqidan tayyorlangan suyuqlik bir sutka muz xonadasaqlanadi. Mo'ljallangan vaqt o'tgach, suyuqlik qatlamlangan xo'l filtr orqali filtrlanadi, to cho'kma hosil bo'lguncha filtratga 5 foizli asetat kislota tomchilab qo'shiladi. Cho'kmali suyuqlikni chayqab, aralashtirgandan keyin filtrlanadi. Filtratni tashlab, cho'kma-nukleoproteid saqlanadi.

Olingan cho'kmaning haqiqatdan ham nukleoproteidligini tasdiqlash uchun u bilan oqsilga rangli reaksiyalar qilinadi va uni gidrolizlab tarkibiy qismlari tekshiriladi.

Rangli reaksiyalar. nukleoproteiddan pichoq uchida biroz olib, 3-4 ml suvda eritib, ikkiga taqsim qilinadi. Bittasi bilan ksantoprotein, ikkinchisi bilan millon reaksiyalari kiritiladi. Ikkita reaksiya ham musbat natija beradi.

Nukleoproteidni gidrolizlash. Nukleoproteidlar kislota bilan qaynatilganda gidrolizlanadi. Natijada u avval oqsil giston bilan nuklein kislota bo'linadi. So'ngra nuklein kislota o'z navbatida mononukletidlarga parchalanadi. Eng oxirida mononukleotidlarning parchalanishidan purin asoslaridan adenine va guanine, uglevodlardan pentoza ham ortofosfat kislota hosil qiladi.

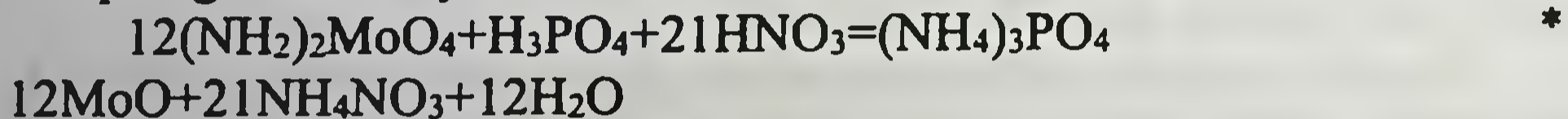
Kichik bir kolbachaga 1,5 gr chamasida nukleoproteid (cho'kma) va 5 foizli sulfat kislotalardan 20-30 ml olib, kolbachaga og'zini teskari sovutkich o'tkazilgan po'kak bilan berkitiladi. So'ngra uni sim to'r ustiga o'rnatib, 1-2 soat solib turiladi. Suyuqlikning qaynashi natijasida undagi purin va pirimidin asoslari, uglevod ham ortofosfat kislota hosil bo'ladi. Bularni isbotlash uchun quyudagi tajribalar o'tkaziladi.

**a) Purin asoslari reaksiyalari.** 1) probirkaga gidrolizatdan 2 ml olib ustiga ishqorli muhit (lakmus qog'oziga nisbatan) hosil bo'lgunicha 10 foizli ammiak quyiladi. (suyuqlik loyqa bo'lsa filtrlanadi). Shundan keyin probirkadagi ishqorli suyuqlik ustiga kumush nitratning ammiakdagi eritmasidan 1-2 ml quyiladi. Natijada jigarrangli cho'kma – purin asosining kumushli birikmasi hosil bo'ladi.

2) probirkaga gidrolizatdan 2 ml olib, 10 foizli natriy ishqori eritmasi bilan ishqorlangandan keyin kislotali muhit hosil bo'lguncha asetet kislota quyiladi, so'ngra qaynaguncha qizdiriladi. Qaynoq suyuqlik ustiga mis sulfatning 10 foizli eritmasidan 0,5 ml qo'shgandan so'ng tomchilab kaliy bisulfatning to'yingan eritmasidan quyiladi. shunda sariq rangli cho'kma – purin asosining bir valentli mis birikmasi hosil bo'ladi.

**b) Uglevodlar reaksiyasi.** nukleoproteid tarkibidagi d-riboza yoki d-dezoksiribozalarning har ikkitasi ham aldoza bo'lganidan Trommer, Feling, Nilyander va oyna reaksiyalarini beradi. Shuning uchun gidrolizatdan 2 ml olib, yuqorida ko'rsatilgan oksidlovchi reaksiyalarining biri ishlanadi.

**c) Fosfat kislota reaksiyasi.** Probirkaga gidrolizatdan 1 ml olib, ustiga 2-3 ml ammoniy molibdat eritmasidan solib qizdiriladi. Natijada sariq rangli ammoniy fosfomolibdat cho'kmasi hosil bo'ladi.



## GORMONLAR

Ichki sekretiya bezlaridan hosil bo'ladigan aktiv moddalarga gormonlar deyiladi. Gormonlar bezlardan qon yoki limfaga o'tib, ular orqali organizmga tarqaladi va turli organ va to'qimaning tegishli funksiyalariga ta'sir qiladi. Gormonlar modda almashinuvini tartibga solishda ishtirok etadi.

## *Gormonlarning sifatiy reaksiyalari*

### **Kerakli asboblari:**

1. Probirkalar
2. Chinni xovoncha
3. Chinni tigilcha
4. Shisha tayoqcha
5. Filtr qog'oz
6. Voronka

### **Kerakli reaktivlar:**

1. Quritilgan qalqonsimon bez talqoni
2. Natriy karbonat
3. Sulfat kislota
4. Kraxmalning 1 foizli eritmasi
5. Kaliy yodatning 0,1 foizli eritmasi
6. Adrenalinning 1:1000 eritmasi
7. Kaliy yodatning 10 foizli eritmasi
8. Asetat kislotaning 10 foizli eritmasi
9. Temir 3 xloridning 1 foizli eritmasi
10. Ammiak (konsentrik)
11. Sulfanil kislotaning 1 foizli eritmasi
12. Natriy nitratning 5 foizli eritmasi
13. Natriy karbonatning 10 foizli eritmasi
14. Insulin
15. Millon reaktivi
16. Mis sulfatning 1 foizli eritmasi
17. Natriy ishqorining 10 foizli eritmasi

### ***Qalqonsimon bez gormonlari***

Bu bezning asosiy gormoni tiroksindir. Qalqonsimon bezda yana tiroksindan yana molekulasida yod saqlovchi aminokislota va yodtiroglobulin deb atalgan maxsus oqsil bor.

Qalqonsimon bez gormonlari tarkibida albatta yod bo'ladi. Shuning uchun boshqa organlarga qaraganda qalqonsimon bezda yod miqdori juda ham ko'p bo'ladi.

**Qalqonsimon bezda yodni aniqlash.** Tegishli sharoitda qalqonsimon bezda mavjud yod natriy yoki kaliy karbonat ta'sirida kaliy yodidga aylanadi. undagi kaliy yodat bilan oksidlanganda erkin holda ajrakib chiqadi. Erkin yod kraxmal bilan ko'k rang xosil qiladi.

Chinni xovonchaga 0,1-0,2 g chamasida qalqonsimon bez talqonidan solib, ustiga qariyb 0,5 g natriy korbonat poroshogidan qo'shib, dasta bilan eziladi, so'ngra chinni tigelchaga solinadi. Tigelchani asbestli sim to'r ustiga o'ratib, sekin-sekin qizdiriladi. Qizdirilganda poroshok avval suyuladi, so'ngra yana qotadida, oq tutun ajrala boshlaydi. Shundan keyin tigelchani sovitib, unga 2 ml chamasida distillangan suvsolib, poroshok eritiladi, so'ngra filtrlanadi. Probirkaga filtratdan bir oz olib, ustiga 3-5 tomchi konsentrik sulfat kislota, 1 tomchi kraxmal va 1-2 tomchi 0,1 foizli kaliy yodat eritmalaridan tomiziladi. Shunda ko'k rang hosil bo'ladi.

### ***Adrenalin***

Adrenalin buyrakusti bezlarining mag'iz qavatidan ajraladi. Adrenalin tez va juda oson oksidlanadi va adenoxrom deb ataladigan qizil rangli moddaga aylanadi. Adenoxromning oksidlanishidan qora rangli pigment hosil bo'ladi.

Adrenalin organizmga ko'p tomonlama ta'sir qiladi. U uglevodlar almashinuvini tartibga solishda qatnashadi, yurak urishini tezlashtiradi, qon bosimini oshiradi. Adrenalin bir qancha rangli reaksiyalar beradi.

**Adrenalinning yodat bilan reaksiyasi.** adrenalin asetat kislotaishtirokida kaliy yodat bilan qizg'ish binafsha rang hosil qiladi.

Probirkaga 1 ml chamasida adrenalin eritmasidan solib, ustiga teng hajmda 10 foizli kaliy yodat eritmasidan quygandan keyin asetat kislotaning 10 foizli eritmasidan qariyb 1 ml qo'shiladi. So'ngra suyuqlik biroz qizdiriladi. Shunda suyuqlik qizg'ish binafsha ranga bo'yaladi.

**Adrenalinning diazoreaksiyasi.** Adrenalin diazoreaktiv bilan qizil rang hosil qiladi.

Probirkaga 0,5 ml chamasida sulfanil kislota eritmasidan solib, ustiga teng hajmda natriy nitrat eritmasidan quygach 0,5 ml adrenalin eritmasi qo'shiladi. Shundan so'ng 0,5 ml adrenalin eritmasi qo'shiladi, aralashtiriladi. Natijada suyuqlik qizil ranga bo'yaladi.

**Adrenalinning FeCl<sub>3</sub> bilan reaksiyasi.** adrenalin temir 3 xlorid bilan avval yashil, so'ngra sariq rang hosil qiladi. Ammiak bilan ishqorlaganda tezda sariq, so'ng yashil, qizil, oxirida jigar ranga o'tadi.

Probirkaga 1 ml chamasida adrenalin eritmasidan solib, ustiga temir 3 xlorid eritmasidan 4-5 tomchi qo'shiladi. Shunda suyuqlik yashil

ranga bo'yaladi. Ana shu yashil rangli suyuqlikka konsentrik ammiakdan 1 tomchi tomiziladi, natijada avval qizil, oxirida jigarranga o'tadi.

### *Insulin*

Bu gormon pankreasning Langergans orolchalari deb atalgan maxsus qismida vujudga keladi.

Insulin kimyoviy tuzilishi tomonidan oddiy oqsillar qatoriga kiradi. Uning gidrolizlanishi natijasida tirozin, gistidin, glutamin kislota, sistin kabi aminokislotalar hosil bo'ladi. Insulinning molekulyar og'irligi 11620.

Insulin oqsil modda bo'lgani uchun u oqsillarning Millon, biuret va bir qancha boshqa reaksiyalarini beradi; u proteolitik fermentlar ta'sirida parchalanadi. Shuning uchun ham diabet bilan og'rigan bemorlarni davolashda insulin ovqat yo'li bilan berilmasdan ukol ta'sirida teri ostiga yuboriladi.

Insulin asosan uglevodlar almashinuvini tartibga solishda ishtirok etadi. Uning ta'sirida jigar va muskullarda glikogen siztezlanishi zo'rayadi.

**Insulinning Millon reaksiyasi.** Probirkaga 5-10 tomchi insulin eritmasidan solib, ustiga 1 ml Millon reaktividan qo'shib, qizdiriladi. Shunda suyuqlik qizil ranga bo'yaladi.

**Insulinning biuret reaksiyasi.** Probirkaga 5-10tomchi insulin eritmasi olib, ustiga 1 ml dan mis sulfat va natriy ishqori eritmalaridan qo'shiladi. Suyuqlik chayqatilganda pushti binafshrang hosil bo'ladi.

## VITAMINLAR

Hozirgi zamon ilmiy nuqtai nazariga ko'ra, vitaminlar deb, kimyoviy tuzilishi har xil, kichik molekulali, biologik aktiv bir gruppaga organik moddalarga aytiladi. Ular odam va hayvonlar organizmida sintezlanmaydi. Organism vitaminlari asosan tashqi muhitdan ovqat bilan qabul qilinadi. Vitaminlar boshqa ovqat moddalari kabi organizmni energiya bilan ta'min etmaydi va to'qimalar tuzilishida qatnashmaydi. Ular nihoyatda oz miqdorda bo'lsa ham biologic aktiv bo'lib, to'qima va organlardagi biokimyoviy prosesslarga ta'sir qiladi.

Odamlar va hayvonlar organizmida vitaminlar miqdori yetarli bo'lmasa, ular tegishli avitaminoz kasalligi bilan kasal bo'ladi.



Hozirgi vaqtda 30 dan ortiq turli vitaminlar ma'lum.ularning bir xili yog'da, ikkinchi xili suvda eriydi. Shuning uchun ma'lum bo'lgan vitaminlar 2 gruppaga bo'linadi: suvda eriydigan vitaminlar va yog'da eriydigan vitaminlar.

### *Suvda eriydigan vitaminlar*

Birinchi gruppaga B1, B2, PP va bir qancha bosha vitaminlar kiradi.

#### **Kerakli asboblari:**

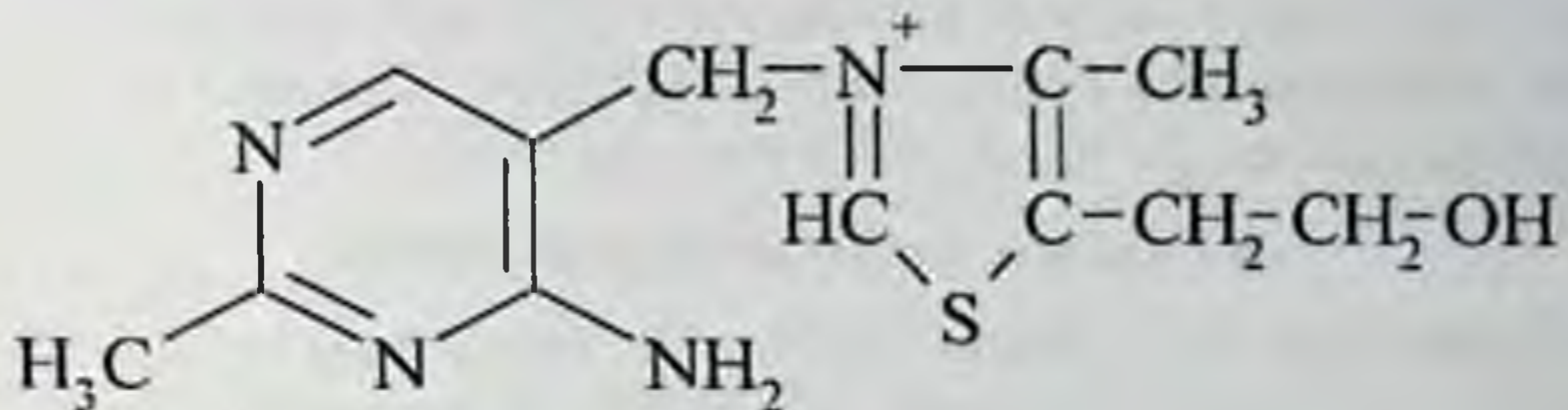
1. Probirkalar
2. Kolbachalar
3. Chinni xovoncha
4. Byuretkalar
5. Pipetkalar
6. Silindr
7. Voronka
8. Filtr qog'oz

#### **Kerakli reaktivlar:**

1. Diazoreaktiv
2. Natriy karbonatning to'yingan eritmasi
3. B1 vitaminining 0,1 foizli eritmasi
4. Xlorid kislotaning 20 foizli eritmasi
5. Riboflavinning 0,025 foizli eritmasi
6. Rux
7. Nikotin kislota
8. Asetet kislotaning 10 foizli eritmasi
9. Mis asetetning 5 foizli eritmasi
10. Piridoksinning 5 foizli eritmasi
11. Temir 3 xloridning 5 foizli eritmasi
12. Temir 3 xloridning 1 foizli eritmasi
13. Karam yoki na'matak
14. 2,6- dioxlorfenolindofenolning 0,001 normal eritmasi
15. Hidroperoksidning 3 foizli eritmasi
16. Xlorid kislotaning 2 foizli eritmasi
17. Shisha talqoni
18. Asetat kislota
19. Karam yoki na'matak suvi
20. Qizil qon tuzining to'yingan eritmasi
21. Siydik

### *B1 vitamin( tiamin, anevrin)*

Organizmدا B1 vitamin miqdori uzoq vaqt yetarli bo'lmasa beri-beri deb ataladigan kasal bo'ladi. Beri-beri hindcha so'z bo'lib, "iloji yo'q" degan ma'noni anglatadi. Seylon tilida beri- quvvatsiz, harakatsiz demakdir.



Bu kasallik ro'y berganda kishining ishtahasi yo'qolib, oza boradi. So'ngra nerv kasalliklari alomatlari paydo bo'ladi. Nervlarbning sezuvchanligi yo'qolib, oxirida oyoq shol bo'ladi. Kasallikning nerv sistemasidagi o'zgarishlar bilan bir qatorda yurak kasallanib, o'xtin-o'xtin og'rib, uning funksiyasi buziladi. Keyinchalik suv almashinuvi ham buzilib, kasal shisha boshlaydi. oshqozon va ichaklar shirani kam ajrata boshlaydi, bemorning ishtaxasi bo'lmaydi.

B1 vitamini molekulasida pirimidin va tiazol halqalarining unumlari bor, ular o'zaro metilen (CH<sub>2</sub>) orqali birikkan. Bu vitamin molekulasida amin turkumi va oltingugurt bo'lgani uchun unga tiamin ham deyiladi.

Sintetik usulda uning gidroxlordli formasi, olingan, u rangsiz ninasimon kristall.

To'qimalarda tiamin ikki molekula ortofosfat bilan efir tipida birikib, ( bu shaklda u karboksilaza fermentining ) kofermenti – kokorbaksilazani tashkil etadi. B1 vitamini odatda ichakda erkin holda so'rilsa ham, to'qimalarda 2 molekula ortofosfat kislota bilan birikib, tiaminodifosfatga aylanadi.

B1 vitamini guruch, bug'doy, arpa kabi donlarning po'stida, yana achitqilarda ko'p bo'ladi. Bulardan tashqari hayvonlarning ichki organlarida ham bor.

B1 vitamini suvda yaxshi, spirta yomon eriydi, efir va xloroformda umuman erimaydi. U kuchli kislotali sharoitda temperaturaga chidamli. Shunday sharoitda 140 gradusga qizdirilganda ham uning vitamin aktivligi yo'qolmaydi. Aksincha ishqoriy va neytral

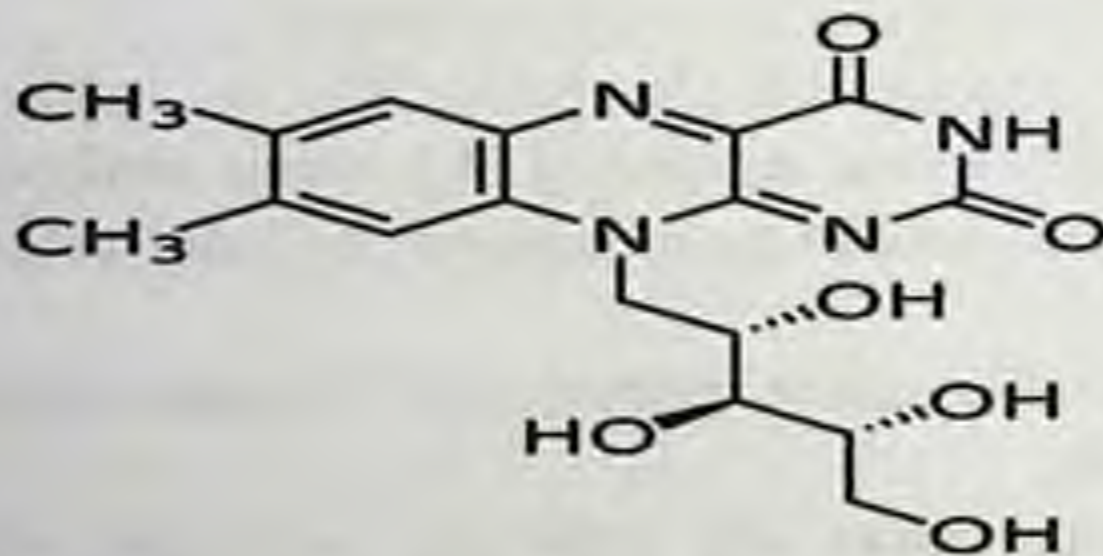
muhitda tiamin temperaturaga chidamsiz, uni qizdirganda aktivligi yo'qoladi.

**B1 vitaminining diazoreaksiyasi.** Diazoreaktiv ta'sirida tiaminning qizil rangli diazobenzolli birikmasi hosil bo'ladi.

Probirkaga 1 ml sodaning to'yingan eritmasidan solib, ustiga teng hajmda diazoreaktiv qo'shib aralashtiriladi. So'ngra probirka devorlari bo'ylab sekingina 1ml tiamin eritmasi solinadi. Shunda ikki suyuqlik chegarasida olov rangli "qizil" halqa hosil bo'ladi.

### ***B2 vitamin (riboflavin, laktoflavin)***

Organizmida B2 vitamin uzoq vaqt yetarli miqdorda bo'lmasa, avitaminoz kasalligi boshlanadi. B2 riboflavin avitaminoz kasalligida og'izning shilliq qavatlari o'zgarib, lablari, tili yorila boshlaydi, og'izning burchaklari bichiladi. Kasal terisining suvi qochib, po'st tashlaydi, sochlari to'kila boshlaydi. Bulardan tashqari ko'z ham kasallanadi. Dastavval ko'z tez-tez charchaydigan, yoshlanadigan, yorug'da qamashadigan bo'lib, ko'rish qobiliyati pasayadi. Keyinchalik qon tomirchalar bosib, oxirida oq tushib ko'rmaydigan bo'lib qoladi.



B2 vitamin kimyoviy tuzilishi jihatidan izoalloksazin unumidir. Bu vitamin molekulasida izoalloksazaning metilli unumi ribitol bilan birikkan, shuning uchun unga riboflavin ham deyiladi.

B2 vitamini sariq rangli kristal birikma, suvda va etil spirtida eriydi, lekin aseton, efir, xloroform kabi organik erituvchilarda erimaydi.

Riboflavin kislotali muhitda temperaturaga chidamli, ishqoriy muhitda uy temperaturasida ham inaktivlanadi. Shuningdek, ultrabinafsha nur ham B2 vitaminining aktivligini yo'qotadi. Bu vitaminning fosfat kislotali birikmasi oksidoreduktaza biokatalizatorlaridan Flavin fermentlar tarkibiga kirib, ularning aktib qismini tashkil etadi.

**B2 vitaminining qaytarish reaksiyasi.** B2 vitamin juda oson qaytariladi. Unga H<sub>2</sub> ta'sir qilinganda vitaminning qaytarilishidan avval qizil rangli riboflavin hosil bo'ladi. Bir ozdan so'ng riboflavin ham qaytarilib, rangsiz leyko formasi hosil bo'ladi.

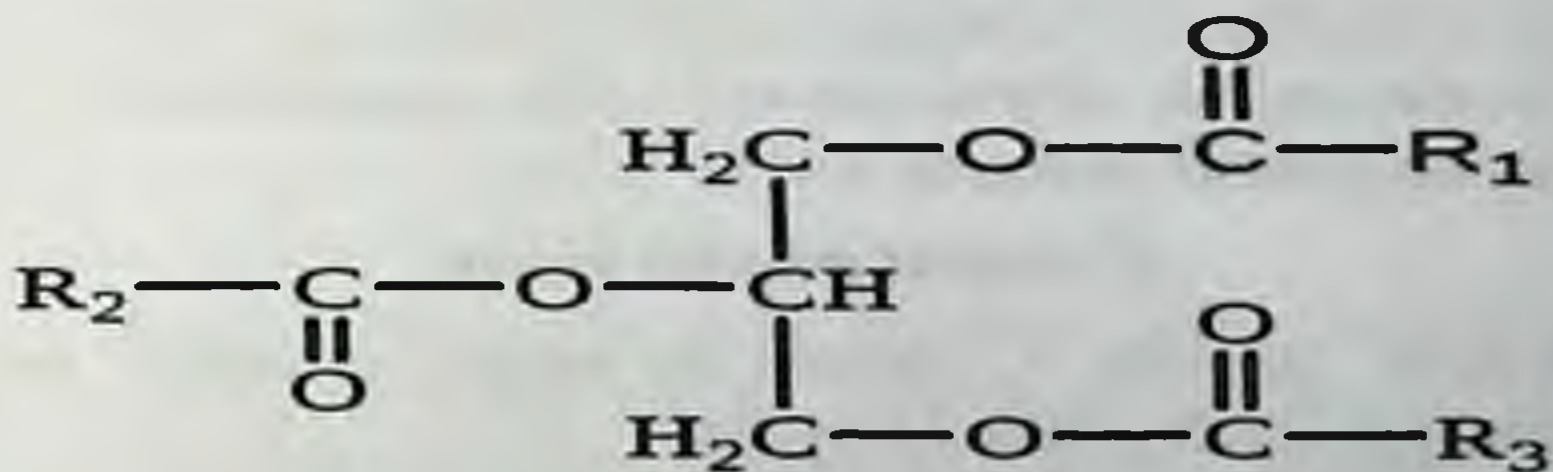
Probirkaga xlorid kislotaning 20 foizli eritmasidan 2 ml chamasida solib, uning ustiga taxminan 0,5-1ml B2 vitamin eritmasi qo'shiladi. So'ngra suyuqlikkano'xatdek Zn metali parchasi tashlanadi. Natijada vodorod ajrala boshlaydi. Ajralgan vodorod B2 vitaminini qaytaradi. Natijada avval qizil rangli riboflavin qaytarilib, uning leykoformasi hosil bo'ladi.

### **PP vitamin. (antiallergik vitamin)**

Pellagra italyancha so'z bo'lib, g'adir-budir teri ma'nosini ifodalaydi. Bu kasallikda teri o'zining silliqiligini yo'qotib, dog' tushib qorayadi. Bu kasallik boshlanganda kishi bo'shashib quvvatsizlanadi, so'ngra oshqozon va ichaklarning funksiyalari buzilib, bemorning ichi o'tadi. Bemorning ikkala qo'li orqasiga va betiga qora dog' tushib g'adir-budir bo'lib qoladi.

Ovqatda PP vitamin yetishmasa, kishi "pellagra" kasalligi bilan og'riydi.

PP vitamin nikotin kislota va uning amididir.



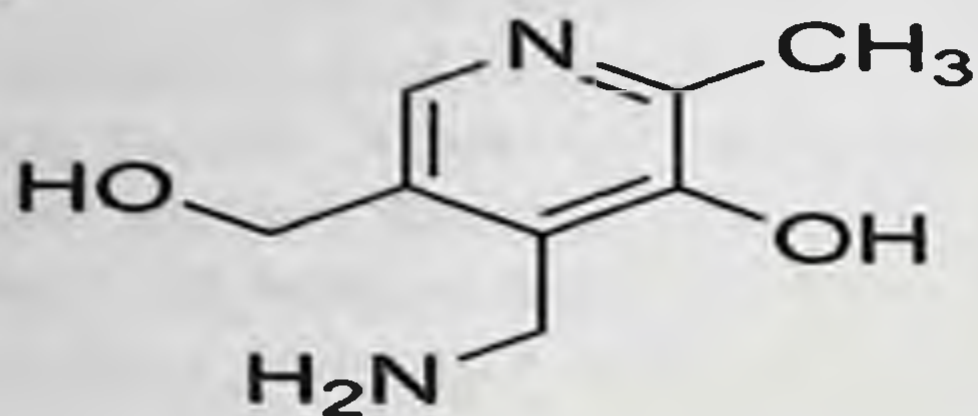
Nikotin kislota oq kristall modda bo'lib, suv, spirt va efirda eriydi, temperaturaga chidamli.

**Nikotin kislotaning mis bilan reaksiyasi.** Nikotin kislotani mis asetat bilan qizdirganda ko'k rangli cho'kma hosil qiladi. U nikotin kislotaning mis tuzidir.

Probirkaga qariyb 1-2 ml 10 foizli asetat kislota va uning ustiga 10-20 mg chamasida nikotin kislota solib, qizdirib eritiladi. So'ngra qizdirilgan eritma ustiga teng hajmda mis asetat eritmasi qo'shib, probirka isitiladi. Natijada ko'k rangli cho'kma hosil bo'ladi.

### ***B6 vitamin (piridoksin, adermin)***

B6 vitamin kimyoviy tuzilish jihatidan piridin unumi piridoksol (2 metil 3 gidroksi 4,5 digidroksimetidil- piridin)dir.



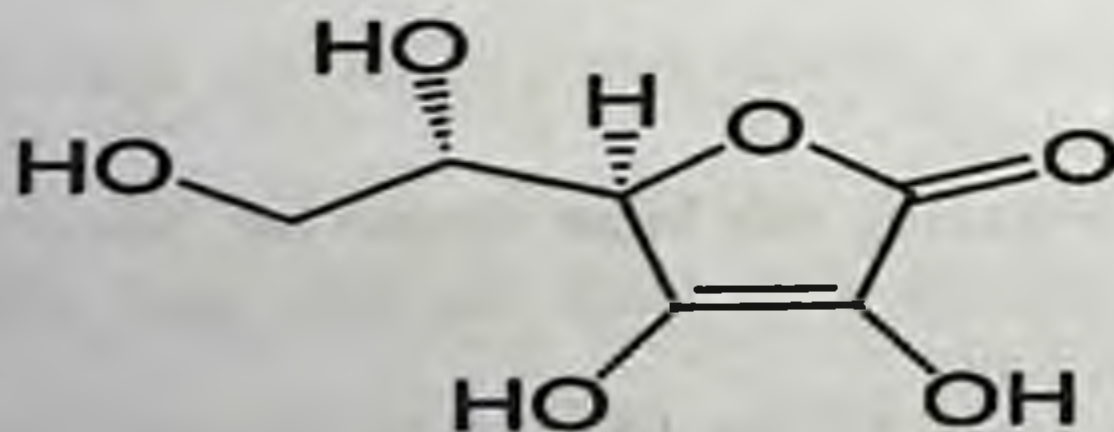
Piridoksolning ikkita unumi piridoksal va piridoksamin organizmda aminokislotalar almashinuvida qatnashadi. Piridoksalning fosforli birikmasi-fosfopiridoksal koferment sifatida aminokislotalarning dekarboksilzaza fermenti tarkibiga kiradi. Fosfopiridoksal va fosfopiridoksamin esa periaminirlash proseslarida ishtirok etadi.

B6 vitamin suvda, spirta eiydi, kislota va ishqorlar ta'siriga va temperaturaga chidamli. Kuchsiz kislotali muhitda (Ph-6,8) yorug' ta'sirida buziladi. Permanganate va gidroperoksid kabi oksidlovchi moddalar ta'sirida tez oksidlanadi.

**Piridoksolning temir 3 xlorid bilan reaksiyasi.** piridoksol temir bilan qizil rangli kompleks birikma beradi. Probirkaga taxminan 1 ml B6 vitamin eritmasidan solib, ustiga 3-4 tomchi temir 3 xlorid eritmasidan qo'shib, chayqatiladi. Shunda suyuqlik qizil ranga bo'yaladi, chunki piridoksolning temirli birikmasi hosil bo'ladi.

### ***C vitamin( askorbin kislota)***

Kishilar tarkibida C vitamin bo'lmagan ovqatlarni iste'mol qilaversa, singa kasalligi bilan og'riydilar.



Bu kasallik paydo bo'layotganda kishining butun badani bo'shashadi, quvvatsiz, tez charchaydigan bo'lib qoladi. Shuning uchun tish milkalaridan qon chiqadi. U teri ostiga va to'qimalarga tarqaladi.

Umuman C vitamin yetarli miqdorda bo'lmasa, organizmning turli infeksiyalarga qarshi chidamliligi pasayib, har xil yuqumli kasalliklar bilan tez-tez og'riydigan bo'lib qoladi.

C vitamin molekulasidagi ikkinchi va uchinchi uglerodlarda o'mashgan gidroksil vodorodlari dissosiyalanadi, ya'ni ularda kislotali xususiyat bor, shuning uchun C vitaminiga askorbin kislota ham deyiladi.

C vitamin organizmda ikki xil: oksidlangan va qaytarilgan formada bo'ladi. Bu ikki xil formada tegishli sharoitda bir-biriga juda oson o'tadi, ya'ni qaytarilgan formasi ikki atom vodorod bilan birikib, qaytariladi. Shuning uchun askorbin kislota oksidlanish va qaytarilish proseslarida qatnashadi, vodorod akseptori va donotori vazifasini bajaradi.

### ***C vitaminning sifatli reaksiyalari***

Askorbin kislota qizil qon tuzi, dixlorfenolindofenol, metil ko'ki, yod ta'sirida g'oyatda tez va oson oksidlanadi.

C vitaminning sifatli reaksiyalari uning mana shu xususiyatiga asoslangan.

**C vitaminni qizil qon tuzi bilan oksidlash reaksiyasi.** Askorbin kislota qizil qontuzi ta'sirida oksidlanganda qizil qon tuzi qaytarilib, sariq qon tuziga o'tadi. Vujudga kelgan birikma esa temir 3 xlorid bilan berlin ko'kini hosil qiladi. Shuning uchun suyuqlik ko'k ranga bo'yaladi. 1-2 ml kartoshka, karam yoki na'matak suviga bir tomchidan qizil qon tuzining to'yingan va temir 3 xloridning 1 foizli eritmalarida qo'shib chayqatiladi. Suyuqlik ko'k ranga bo'yaladi.

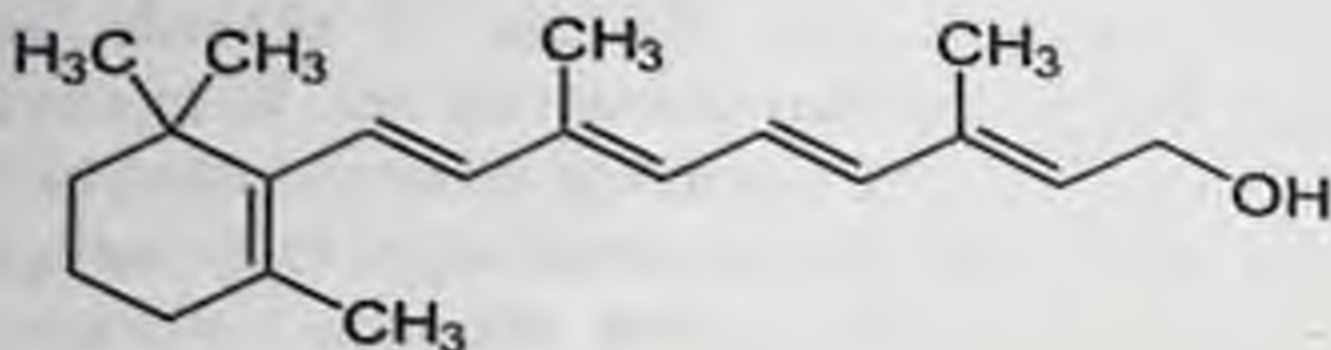
**C vitaminni 2,6 dixlorfenol indofenol bilan oksidlash.** 2,6 dixlorfenolindofenol eritmasi ishqorli muhitda ko'k va kislotali muhitda qizil rangli bo'ladi. Bu bo'yoq kislotali muhitda C vitaminni oksidlab, o'zi reduksiyalanib rangsizlanadi.

1-2ml chamasida C vitaminni suyuqlik (kartoshka, karam yoki na'matak eritmasi) ustiga tomchilab, 2,6 dixlorfenolindofenol eritmasi qo'shiladi. Shunda bo'yoq rangsizlanadi.

**Askorbin kislota miqdorini aniqlash.** Bu metod C vitamin ta'sirida 2,6 dixlorfenol indofenolni qaytarib, rangsizlanishiga asoslangan. C vitamin miqdorini aniqlash uchun avvalo 2,6 dixlorfenol indofenol eritmasining titri aniqlanadi. Bo'yoqning titrini askorbin kislota yoki yod, yoki Mor tuzi eritmalarining biri bilan aniqlash mumkin.

## *A vitamini*

Kimyoviy tuzilishi jihatidan A-vitamini halqali to'yinmagan bir atomli spirtidir.



Kimyoviy toza A vitamin och sariq rangli kristalli modda bo'lib, suvda erimaydi, organik erituvchilarda va yog'da eriydi. Bu vitamin anaerob sharoitda nihoyatda turg'un bo'lib, 120-130 gradusgacha qizdirilganda ham buzilmaydi. Ammo kislorodli sharoitda tez buziladi.

### *A vitaminning sifatli reaksiyalari*

**Surma 3 xlorid bilan reaksiyasi.** A vitaminning xloroformdagi eritmasi surma 3 xloridning to'yingan eritmasi bilan ko'k bo'yoq hosil qiladi. Bu reaksiyani ishlaganda sira ham suv bo'lmasligi kerak. Proborka sal nam bo'lsa ham surmaning xlorli oksidi hosil bo'lib, suyuqlik loyqalanadi va reaksiya natijasi shubxali bo'lishi mumkin. Yaxshisi, 1-2 ml asetat anhidrid qo'shish kerak, u suvni o'ziga oladi.

Probirkaga 2 ml xloroformda eritilgan 4-5 tomchi baliq yog'i solib, ustiga 2 ml surma 3 xloridning to'yingan eritmasi qo'shiladi. Shunda ko'k rang hosil bo'lib, birozdan so'ng pushti binafsha ranga aylanadi.

**Sulfat kislota bilan reaksiyasi.** A vitaminning xloroformdagi eritmasi konsentrik sulfat kislota bilan qizil rang hosil qiladi. Chamasi 2 ml xloroformda 1-2 tomchi baliq yog'ini eritgach, ustiga 1ml konsentrik sulfat kislota quyiladi. Shunda avval qizg'ish ko'k, so'ngra binafsha rang hosil bo'ladi. Eng oxirida suyuqlikning rangi sekin-sekin qorayadi.

## *Karotin*

Karotin A vitaminining provitaminidir. U to'q qizil rangli kristall modda bo'lib, suvda erimaydi, yog'da va organik erituvchilarda eriydi. Uning eritmasi sariq rangli bo'ladi.

Karotinlar o'simliklarda, xususan sabzi va sariq kartoshkada ko'p bo'ladi.

Bu pigment hayvonlar organizmida, masalan, jigarda, buyrakusti bezida va qonda ham 0,01-0,06 mg foiz bo'ladi.

Organizmga ovqat bilan kirgan karotin karotinaza fermenti ta'sirida gidrolitik parchalanishidan A vitamin hosil bo'ladi. Shunday bo'lgandan keyin Karotin organizmda vitaminlik vazifasini bajaradi.

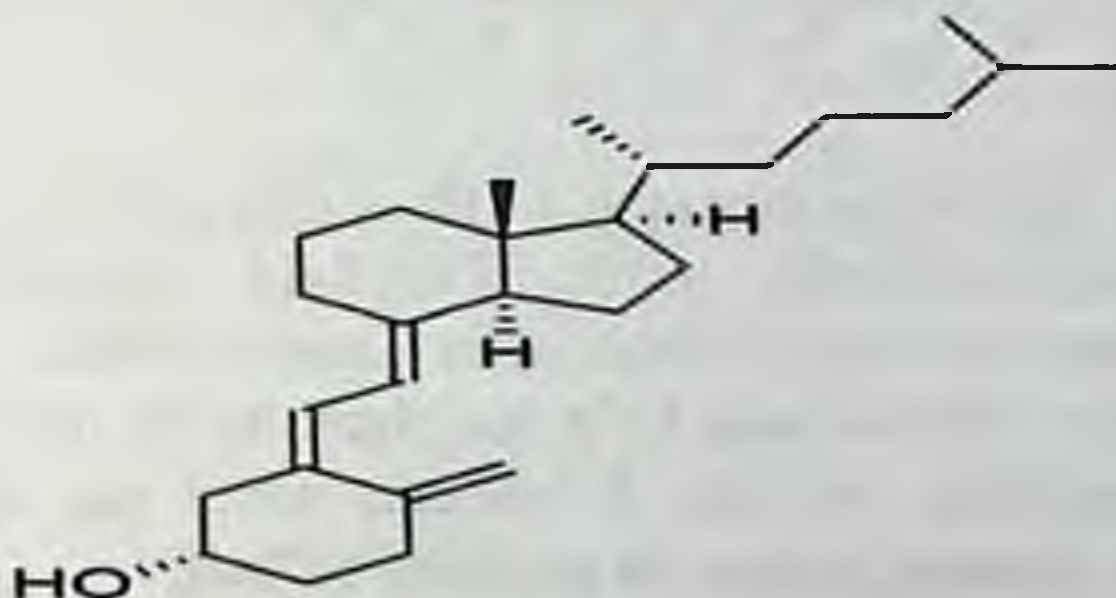
### ***D vitamin (antiraxitik vitamin)***

Bu vitamin yetishmaganda bolalar raxit deb atalgan avitaminoz kasallik bilan og'riydilar.

Raxit kasalligida organizmda fosfor va kalsiy tuzlari almashinuvi buziladi, natijada suyaklarda fosfor va kalsiy tuzlarining miqdori kamayib, suyaklar yumshoq qing'ir-qiyshiq bo'lib qoladi. Raxit kasalligi bilan og'rigan bolalarning suyaklaridan boshqa yana muskullarida ham tegishli o'zgarishlar ro'y beradi, ya'ni muskullar bo'shashadi. Bolalar kasalmand bo'lib, yuqumli kasalliklar bilan tez-tez og'riydigan bo'lib qoladi.

D vitamin kimyoviy tuzilishi bilan sterinlarga o'xshaydi, u ham siklopentaanopergidrofenantren unumidir.

Ultrabinafsha nurlar ta'sirida ergosterindan D2 vitamin va degidroxolesterin D3 vitaminlar hosil bo'ladi.



D vitaminlar suvda erimaydi, lekin organic erituvchilarda yaxshi eriydi. Mineral kislotalar, gidroperoksid, sulfat anhidridi ta'sirida D vitaminlar buziladi, ammo ular ishqorlar ta'siriga chidamlidir. Shuningdek D vitamin temperaturaga, havo kislorodi ta'siriga chidamli, yuqori temperaturada qizdirganda ham buzilmaydi. D vitamin sut, qaymoq va sariyog'da, eng ko'p baliqmoyida bo'ladi.

### ***D vitaminining sifatli reaksiyalari***

D vitamin bor baliq moyi anilin va konsentrik xlorid kislota bilan qizil rang hosil qiladi. Bundan boshqa yana bromning xloroformdagi eritmasi bilan ko'kimtir yashil rang bo'ladi.



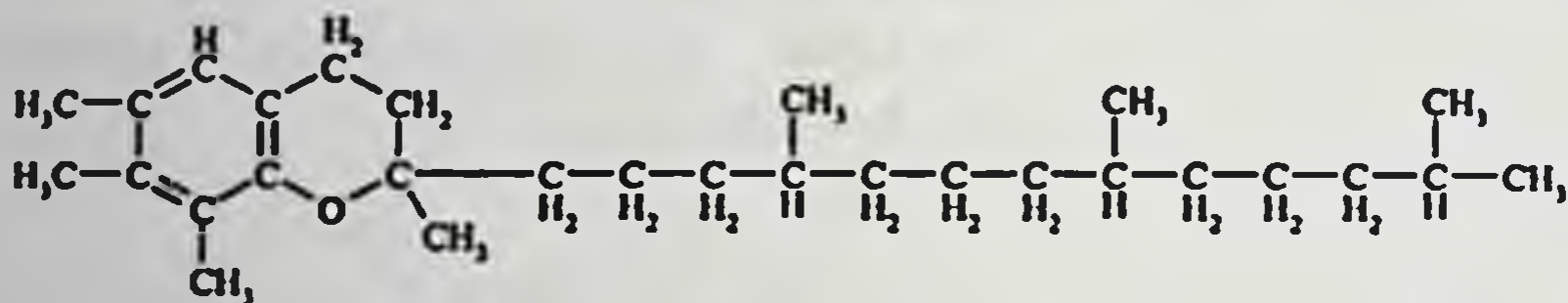
**Anilin bilan reaksiyasi.** Probirkaga D vitaminli baliq moyidan 0,5g olib, ustiga 1-2 ml anilinning konsentrik xlorid kislota aralashmasidan solib, chayqatib aralashtiriladi. So'ngra chayqatib turib qizdiriladi. Natijada avval suyuqlik suyuqlik yashil ranga bo'yaladi. Suyuqlikni 1-2 minut tinch saqlagach, u ikki qatlamga ajralib, pastki qatlami qizil rangli bo'lib, bir ozdan so'ng qorayadi.

**Brom bilan reaksiyasi.** Quruq va toza probirkaga qariyb 1 ml D vitaminli baliq moyi solib, ustiga teng hajmda bromning xloroformdagi eritmasidan qo'shiladi. Shunda yashil yoki ko'kimtir rang hosil bo'ladi.

### *E vitamin*

E vitamin yetishmaganda hayvonlarda ko'payish xususiyati bo'lmaydi. Odatda odamlar ovqatida doim yetarli miqdorda E vitamin bo'ladi. Shuning uchun E vitamin avitaminozi odamlarda uchramaydi.

E vitamin tokoferol deb yuritiladi. Hozirgi vaqtda uchta ( alfa, betta, gamma) tokoferol ma'lum. Shulardan eng aktivi alfa tokoferoldir.



E vitamin yog'simon suyuqlik bo'lib, suvda erimaydi, ammo yog' va organic eriyuvchilarda eriydi. Tokoferol kislorodga, mineral kislotalar va temperaturaga chidamli, lekin ishqor ta'sirida tez buziladi.

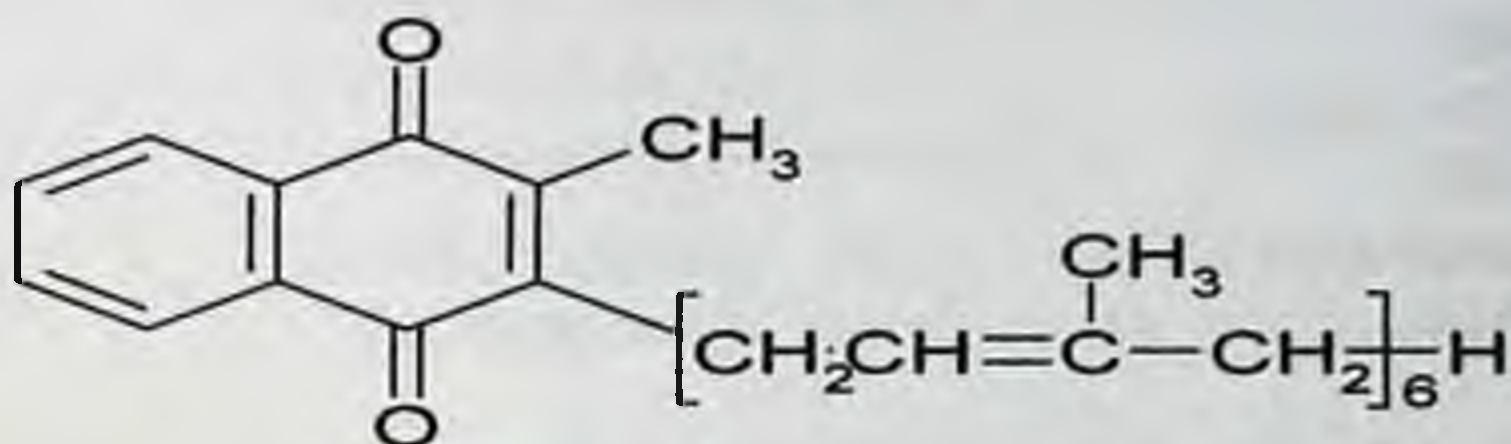
Bu vitamin tabiatda juda ko'p tarqalgan bo'lib, turli o'simlik va hayvon mahsulotlarida bo'ladi. E vitamin paxta yog'ida, donlarda, ko'katlarda, sut, qaymoq, tuxum va go'shtda bo'ladi.

**E vitaminining nitrat kislota bilan reaksiyasi.** tokoferol konsentrik nitrat kislota ta'sirida oksidlanadi, ferol konsentrik nitrat kislota ta'sirida oksidlanadi, uning oksidlanishidan qizg'ish rangli xinoid strukturali modda hosil bo'ladi.

Quruq va toza probirkaga 1 ml chamasida tokoferolning eritmasidan solib, ustiga teng hajmda konsentrik nitrat kislota qo'shiladi. So'ngra chayqatilib aralashtirganda qizil rang hosil bo'ladi. Bir oz tinch saqlaganda ikki qatlamga ajraladi. Ustki qismi (emulsiya) qizil rangli bo'ladi.

### *K vitamin (filloxinon, antigemoragin vitamin)*

Bu vitamin yetishmaganda qonning ivish xususiyati pasayadi, chunki qonda prothrombin miqdori kamayadi.



K vitamin sarg'ish rangli yog'simon modda. U 20 gradusda plastinka shaklida kristallanadi. Filloxinon suvda erimaydi, ammo spirt va benzolda eriydi. Bu vitamin ishqor ta'siriga chidamsiz. Kislota ta'sirida buzilmaydi, ya'ni o'zining aktivligini yo'qotmaydi. Akademik A.V. Palladin organizmga K vitamin singari ta'sir qiladigan vikalol deb atalgan birikmani sintezladi. Meditsinada turli qon sizish kasalliklarini davolashda sun'iy vikalol keng miqyosda qo'llanadi, chunki u suvda yaxshi eriydi.

**Vikalol reaksiyasi.** vikalol ishqorli muhitda sistein bilan sariq rang hosil qiladi. Probirkaga 2 ml vikalol eritmasidan solib, ustiga teng hajmda sistein eritmasi qo'shiladi. So'ngra 0,5 ml natriy ishqori bilan ishqorlanadi. Natijada suyuqlik sariq ranga bo'yaladi.

## TESTLAR

**Oqsillar, lipidlar va uglevodlarning hujayralararo katabolizmining uchinchi bosqichida hosil bo'lgan mahsulotlarni aniqlang:**

CO<sub>2</sub> va H<sub>2</sub>O

ATF

Asetil-KoA

PUK

**Oksidlovchi dekarboksillanish hujayra qaysi organellarida sodir bo'ladi?**

Mitoxondriya

Ribosoma

Sitoplazma

Lizosomalar

**Katabolizm jarayoni uchun xarakterli bo'lmagan xususiyatlar:**

Asosiy reaksiyalar – metabolitlar sintezi

Murakkab organik molekulalarning sodda molekulalarga parchalanishi

Asosiy reaksiyalar - metabolitlarning oksidlanishi

Erkin energiya chiqariladi

**Spetsifik katabolik yo'llarning yakuniy mahsulotlari:**

Piruvat, atsetil CoA

Aminokislotalar, glitserin

Yog 'kislotalari

Sut kislotalari

**Oqsillar, lipidlar, uglevodlar metabolizmning markaziy oraliq mahsuloti:**

Asetil CoA

Suktsinil-KoA

Laktat

Sitrat

**Oshqozon-ichak traktida yuzaga keladigan katabolizmning birinchi bosqichida qaysi o'zgarishlar yuz bermaydi:**

Ushbu monomerlar nafas olish zanjiriga kiradi

Yog'lar yog 'kislotalari va glitseringa parchalanadi

Uglevodlar – monosaxaridlarga parchalanadi

Oqsillar – aminokislotalarga parchalanadi

**Energiya ajralib chiqishi bilan kechadigan ozuqaviy moddalarning oddiy moddalarga parchalanish jarayoni qanday nomlanadi?**

Katabolizm

Anabolizm

Metabolizm

Simbiyoz

**Plazma membranasining asosiy lipid komponentlari (80-90%):**

Fosfolipidlar

Neytral lipidlar

Steroidlar

Glitserolipidlar

**Fosfolipid molekulalarining o'z-o'zidan suvda ikki qavatli qatlam hosil qilish qobiliyati nima bilan bog'liq?**

amfifil xususiyatlari

hidrofobik xususiyatlar

hidrofil xususiyatlari

Qutbiy bo'lmagan xususiyatlar

**Hozirgi vaqtda hujayra membranasini tuzilishining umumiy qabul qilingan modeli:**

suyuq kristal

lipid-oqsilli

lipidli bir qatlam

xolesterin

**Nafas olish zanjiridagi NADH dehidrogenaza koenzimini ko'rsating:**

NAD +

FAD

B6

FMN

**Mitoxondriyal nafas olish zanjirida NADP oksidlanishiga qancha ATP energiyasi sarflanadi?**

- 3
- 12
- 5
- 2

**PUKning oksidlovchi dekarboksillanishi natijasida mitoxondriyada 3 ta mahsulot hosil bo'ladi, ushbu mahsulotlarni ko'rsating.**

- CO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>CO-SCoA, NADH
- CO<sub>2</sub>, lipoat, tiamin difosfat
- CO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>CO-SCoA, FADH
- CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, ATF

**Qonda PUK ning ko'payishi quyidagi holatlarda kuzatiladi**

- B1, B2 Gipovitaminoz.
- K, B10 Gipovitaminoz
- B5 Gipovitaminoz
- Raxit

**Fermentlarning qaysi guruhi tarkibida NAD va FAD kofermentlarini bo'ladi?**

- Oksidoreduktaza
- Gidrolaza
- Transferaza
- Izomeraza

**Mitoxondriyadagi nafas olish zanjiri funktsiyasi:**

Vodorod atomlarini kislorodga etkazish va suv va ATP hosil bo'lishi

- Alishtririb bo'ladigan aminokislotalarning sintezi
- Moddalarning markaziy metabolitlarga oksidlanishi
- Alishtririb bo'lmaydigan aminokislotalarning sintezi

**2,4-dinitrofenolni hujayraga kiritilishi ATP sinteziga qanday ta'sir qiladi?**

- ATP sintezini pasaytiradi
- O'zgarmaydi
- ATP sintezi kuchayadi
- ATP sinteziga ta'sir qilmaydi

**PUK ning CO<sub>2</sub> va H<sub>2</sub>O ga oksidlanishida qancha ATP molekulasi hosil bo'ladi?**

- 15
- 12
- 24
- 36

**Ushbu jarayonlarning qaysi biri gipoksiya paytida to'qimalarni energiya bilan ta'minlashga yordam beradi?**

- Glikoliz
- Keton tanachalarining oksidlanishi
- Pentoz fosfat tsikli
- Yog' kislotalarining oksidlanishi

**Mitoxondriyada nafas olish zanjirida qanday modda fosforillanadi?**

- ADP
- AMF
- GDF
- Glyukoza

**Umumiy metabolik yo'llarning reaksiyalarida ishtirok etadigan qaysi koferment tarkibiga B2 vitamini bo'ladi?**

- FAD
- Tiamin difosfat
- Piridoksal fosfat
- NAD

**Sport ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun shifokor sportchiga limon kislotasi ko'p bo'lgan mahsulot iste'mol qilishni maslahat berdi, chunki u ...:**

Krebs tsiklining asosiy moddasi

Glikoliz faollashtiruvchisi

Yog' kislotasi sintezi faollashtiruvchisi

Glyukoneogenez faollashtiruvchisi

**Ma'lumki, limon kislotasi tsiklining oraliq mahsulotlaridan biri gemni sintez qilish uchun ishlatiladi. Ushbu metabolitni ko'rsating:**

Suktsinil-KoA

Oksaloasetat

Alfa ketoglutarat

Sitrat

**Dehidrogenazalar kofaktorlariga qaysi birikma kirmaydi?**

c-AMF

NAD +

NADF +

FAD

**Uch karboksil kislotalar tsiklining birinchi reaksiyasini katalizlovchi ferment?**

Sitrat sintaza

Suktsinat dehidrogenaza

Izotsitrat dehidrogenaza

Akonitaza

**PUK oksidlovchi dekarboksillanishining buzilishi natijasida tanada piruvat va laktat to'planib qoladi. Bunga nima sabab bo'lishi mumkin?**

Gipoksiya, vitamin B1 etishmovchiligi

Gipoksiya, B5 vitamini etishmovchiligi

B1, B6 vitaminlari etishmasligi

B5, B6 vitaminlari etishmasligi

**PUKning beshinchi - oksidlanish reaksiyasi fermenti Dihidrolipoil degidrogenaza ta'sirida oksidlanishning yakuniy mahsulotining nomi?**

Asetil CoA

NADH

Oksidlangan lipoy kislotasi

Piruvat

**Piruvat qaysi moddaning almashinuvida oraliq vosita hisoblanmaydi?**

Yog' kislotasi

Aminokislotalar

Geksoza

Glitserol

**Qaysi holatda alimentar giperglikemiya kuzatiladi?**

Ko'p uglevodli ovqatlarni iste'mol qilish

Yog'li ovqatlarni me'yoridan ko'p iste'mol qilish

Kam miqdordagi uglevodlar iste'mol qilish

Proteinli ovqatlarni me'yoridan ko'p iste'mol qilish

**Organizmdagi uglevodlarning asosiy vazifasi nimadan iborat?**

Energetik

Katalitik

Strukturaviy

Gormonal

**Laktaza fermenti etishmovchiligi bo'lgan bemor sut va sut mahsulotlarini iste'mol qilishda quyidagi holatga duch kelishi mumkin:**

Diareya

Dermatit

Dementsia

Distrofiya

**Qaysi uglevodlar tarkibida fruktoza bo'ladi?**

Saxaroza

Maltoza

Kraxmal

Laktoza



**Buyrakning glyukozaga bo'lgan bo'sag'asi**

8-10 mmol / l

10-15 mmol / l

3.3-5.5 mmol / l

3.3-6.1 mmol / l

**Inson tanasidagi glyukoza zaxirasi:**

Glikogen

Kraxmal

Saxaroza

Maltoza

**Glyukoneogenez reaktsiyalari gaysi organda kechadi?**

Jigarda

Buyrak usti bezi

Mushaklarda

Buyraklarda

**Sog'lom odam qonida glyukozaning doimiy konsentratsiyasini ta'minlaydi:**

Jigar glikogeni

Yog' kislotalari

Mushak oqsillari

Glyukosaminoglikanlar

**Anaerob sharoitda (gipoksiya) glikolitik reaktsiyalar NADni o'z ichiga olgan qaysi ferment ta'sirida ro'y beradi?**

Laktat dehidrogenaza

Piruvat dehidrogenaza

Aldolazalar

Geksokinaza

**So'lak alfa-amilazasi gaysi bog'ni parchalaydi?**

Alfa 1,4 glikozid bog'

murakkab efir bog'lari

peptid bog'lari

disulfid bog'lari

**Pentoza fosfat siklining degidrogenlangan reaksiyalarida vodorod aktseptori**

- NADF
- NAD
- FAD
- FMN

**Qaysi birikma alfa-1,6 glikozid bog'iga ega?**

- Glikogen
- Kraxmal
- Laktoza
- Maltoza

**Kam oksidlanish qobiliyatiga ega mitoxondriyasi bo'lmagan hujayralarda glyukozaning glikolitik parchalanishi natijasida hosil bo'ladi**

- Laktat
- Piruvat
- Sitrat
- Asetil CoA

**Og'ir jismoniy ish bilan shug'ullanadigan erkaklarning mushaklarida to'planadi**

- Laktat
- Piruvat
- Mochevina
- Glyukoza

**Kuchli jismoniy mehnat paytida skelet mushaklarida piruvatning laktatga oksidlanishini katalizlovchi ferment**

- LDG5
- LDG1
- LDG2
- LDH1,2

**Ko'pgina yog' kislotalari beta-oksidlanishi nechta reaktsiyadan iborat va uning energetik qiymati qanday?**

4 (5 ATP)

2 (2 ATP)

8 (15 ATP)

10 (12 ATP)

**Hayvon yog'lari tarkibiga quyidagilar kiradi:**

To'yingan yog 'kislotalari

To'yinmagan yog 'kislotalari

Keto kislotalar

Glikogen

**Yog'li ovqatlarning dietasida odam qanday qiyin ahvolga tushadi?**

Avitaminoz

Ateroskleroz

Ketonemiya

Gipoglikemiya

**Normada qonda xolesterin miqdori:**

3-7 mmol / l

2,5-8,32 mmol / l

20-25 mmol / l

3.3-5.5 mmol / l

**Yog 'kislotalari sintezidagi substrat bu**

Asetil CoA

Acyl CoA

Malonil CoA

Yog' kislotalari faqat ovqat bilan kelib tushadi

**Qondagi xolesterolni qanday reaktsiya bilan aniqlashingiz mumkin**

Sirka angidridi

Molibden reaktivi

Biuret reaktsiyasi

Anilin reaktivi

**Stearin kislotalari oksidlanishining energetik balansi**

147 mol. ATF

131 mol. ATF

150 mol. ATF

38 mol. ATF

**Safro (o`t) kislotalari enterohepatik tsiklidan maqsad**

Safro (o`t) kislotalaridan tejamkor foydalanish

Xilomikron hosil bo`lishi

Yog`lar resintezi

Xolesterolning so`rilishi

**Tibbiyotda xenodeoksikolat kislota ... uchun tavsiya etiladi.**

toshlarni erituvchi sifatida

safroda bilirubinning eruvchanligini oshiruvchi sifatida

yog`larni safarbarligini (parchalanishini) tezlashtirish

lipoprotein hosil bo`lishining faollashishi

**Lesitinxolesterinatsetiltransferaza**

**(LXAT)**

**fermenti**

**funktsiyasi:**

Xolesterolni periferik to`qimalardan jigarga etkazish

Xilomikron hosil bo`lishi

Lipidlarni qayta sintez qilish

Xolesterin sintezi

**Stearin kislotalarining beta-oksidlanishidagi tsikllari soni  
(C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH)**

8

12

10

9

**Quyidagi buzilishlardan qaysi biri yog` almashinuvi uchun xos emas:**

Podagra

Lipidoz

Ateroskleroz

Jigarning yog`li degeneratsiyasi

**Xlorid kislota qaysi fermentni faollashtiradi?**

Pepsin

Renin

Ximotripsin

Elastaza

**Inson tanasida oqsil almashinuvini baholash uchun azot balansidan foydalaniladi. Qaysi holatda azot balansi musbat bo'ladi**

Homiladorlik paytida

Qarish davrida

Distrofiya

Ochlik paytida

**Surunkali atrofik gastrit quyidagilar bilan tavsiflanadi.**

Gipoxloridriya, gipoatsidos

Giperxlorhidriya, giperatsidoz

Axiliya, axlorgidriya

Axiliya

**Quyidagi fermentlarning qaysi biri endopeptidazalarga kirmaydi?**

Karboksipeptidaza

Elastaza

Ximotripsin

Tripsin

**Triptofan va tirozinning chirishi natijasida hosil bo'ladigan modda:**

Skatol, indol, kresol, fenol

Indol

Kresol, fenol

Metilmerkaptan

**Oshqozon ichidagi pepsin uchun optimal pH:**

1.5-2.0

5.0-6.0

6.0-7.0

7.4

**Me'da shirasining tarkibida pepsin mavjud, ammo erkin xlorid kislota yo'q, ushbu holatni nomlang:**

- Axlorgidriya
- Axiliya
- Gipoatsidoz
- Anemiya

**Ushbu ko'rsatkich ichakdagi chirish jarayonining intensivligi va jigarda neytrallash reaksiyasining ko'rsatkichidir:**

- Indikan
- Indol
- Kresol
- Metil merkaptan

**Oshqozon sharbatida xlorid kislota va pepsinning to'liq yo'qligi qanday ataladi:**

- Axiliya
- Axlorgidriya
- Anemiya
- Gipoxlorgidriya

**Miyaning shikastlanishi qaytariladigan tutqanoqlik belgilari bilan tavsiflanadi. Bunda qaysi biogen amin hosil bo'lishi buzilgan?**

- GAMK
- Gistamin
- Adrenalin
- Serotonin

**Bola hayotining 3-kunida qaysi aminokislota almashinuvining buzilishi natijasida siydikda fenilpiruvat va fenilatsetat paydo bo'ladi?**

- Fenilalanin
- Triptofan
- Histidin
- Arginin

**Quyidagi aminokislotalardan qaysi biri purinli nukleotidlar, kreatin, glutation, juftlashgan o't kislotalari sintezida muhim ahamiyatga ega?**

- Glitsin
- Alanin
- Valin
- Glutamat kislota

**Tanadagi aminokislotalarning dekarboksillanishi natijasida hosil bo'ladi**

- Aminlar, diaminlar
- Indikan
- Siydik kislota
- Mochevina

**Mahalliy gormon gistamin o'pkada, ovqat hazm qilish tizimida va terida hosil bo'ladi. Bu vazodilatator hisoblanadi. Gistamin hosil qilish uchun qaysi birikma dekarboksillanadi?**

- Gistidin
- Fenilalanin
- Triptofan
- Glutamat kislota

**Aminokislotalardan amino guruh ajralib, erkin ammiak hosil bo'lish jarayoni qanday nomlanadi?**

- Dezminlanish
- Qayta aminlanish
- Transaminlanish
- Dekarboksillanish

**Albbinoslarga ultrabinafsha nurlari yomon ta'sir qiladi, kuyish holati kuzatilishi mumkin. Bu holda qaysi aminokislotalarning metabolizmidagi o'zgarishlar metabolik kasalliklarni keltirib chiqaradi?**

- Tirozin
- Metionin
- Glutamik kislota
- Histidin

**Qon biyokimyasal testida mochevina yuqori konsentratsiyaga ega. Bu holat qaysi modda metabolizmi buzilishini ko'rsatadi?**

- Oqsil
- Lipid
- Uglevod
- Elektrolit

**Bolada siydikda sitrulin, ammiak konsentratsiyasining oshishi kuzatiladi. Ushbu holat qaysi moddaning shakllanishining buzilishi bilan bog'liq?**

- Mochevina
- Siydik kislotasi
- Kreatin
- Bilirubin

**Mochevinaning pasayishi, mochevina sintezi uchun fermentlar etishmasligi tufayli qondagi glutamindagi ammiakning ko'payishi klinik jihatdan qanday namoyon bo'ladi?**

- Ensefalopatiya
- Gipoglikemik koma
- Yurak kompensatsiyasi
- Giperqlikemik koma

**Tibbiy amaliyotda ichki organlarning (yurak, jigar) kasalliklarini aniqlash uchun ishlatiladigan fermentlarning kofaktori vitaminning qaysi faol shakli hisoblanadi?**

- B6
- C
- B1
- B2

**Me'da shirasining patologik tarkibi:**

- Sut kislotasi, qon
- Xlorid kislota
- Pepsin
- Renin



**Serotonin markaziy asab tizimining neyromediatori. Serotonin hosil qilish uchun qaysi aminokislalani dekarboksillanadi va gidroksillanadi?**

- Triptofan
- Tirozin
- Gistidin
- Serin

**Fenilketanuriya skriningi necha yoshda o'tkaziladi?**

- Tug'ilgandan 1-3 kun o'tgach
- Hayotning 5-7 kunida
- Tug'ilgandan 1 oy keyin
- Tug'ilgandan 3 oy keyin

**Homogentezin kislota miqdori siydikda ko'payib borishi aniqlandi. Havoda siydik qorayadi. Ushbu holat qaysi fermentopatiyada kuzatiladi?**

- Alkaptonuriya
- Albinizm
- Fenilketonuriya
- Anemiya

**Maltoza gidrolizidan hosil bo'lgan mahsulotlar?**

- 2 glyukoza molekulasi
- Fruktoza va Galaktoza
- Glyukoza va Galaktoza
- 2 Fruktoza molekulalari

**Galaktoza qaysi uglevodda mavjud?**

- Laktoza
- Saxaroza
- Maltoza
- Glikogen

**Anaerob glikoliz paytida necha mol ATP hosil bo'ladi?**

- 2mol
- 36mol
- 38mol
- 12mol

**Sog'lom odamning qonida glyukoza konsentratsiyasi (mmol / L)?**

3.35-5.55

8-10

2.2-8.7

3-6

**Glyukozaning CO<sub>2</sub> va H<sub>2</sub>O gacha parchalanishidan qancha ATP hosil bo'ladi?**

38mol

5mol

2mol

12mol

**DNK sintezining yarim konservativ takrorlanish gipotezasini kim taklif qilgan?**

Uotson va Krik

Meselson va Chelik

Artur Kornberg

Xans Krebs

**Axborotni DNKdan RNKga uzatish usuli qanday nomlanadi?**

Transkripsiya

Translyatsiya

Elongatsiya

Replikatsiya

**RNKdagi azot asoslari:**

Uratsil, adenin, guanin

Sitozin, adenin, guanin

Adenin, timin, guanin

Guanin, uratsil, timin

**Gen o'zgarishi bilan bog'liq bo'lmagan kasallikni aniqlang**

Gepatit

Albinizm

Fenilketonuriya

Alkaptonuriya

**Hujayrani energiya bilan ta'minlaydigan biomolekulalar?**

Lipit, uglevod

Gormon, lipid

Nuklein kislotalari

DNK, lipidlar

**Oqsilga xos bo'lmagan funktsiyalar?**

Irsiy ma'lumotni uzatish

Transport

Himoya

Katalitik

**Qonning pH qiymati qanday?**

7.36-7.44

8.4-9

5.5-6.5

1.5-2.0

**Qon ivishining oldini olish uchun laboratoriyada nima ishlatiladi**

Geparin

Tuzli eritma

Ishqorlar

Fiziologik eritma

**Biriktiruvchi to'qima nimadan iborat?**

Kollagen

Elastin

Fibrin

Miyozin

**Glikozaminoglikanlarning necha sinfini bilasiz?**

6

4

5

7

**Mushaklarning nafas olishini va uning qizil rangini qaysi oqsil ta'minlaydi?**

- Miyoglobulin
- Gemoglobin
- Aktin
- Miyozin

**Revmatizmning o'tkir davrida qanday ko'rsatkich aniqlanadi?**

- C-reaktiv oqsil
- Kreatinin
- Mochevina
- Siydik kislotasi

**Skelet mushaklarida hosil bo'ladigan metabolit**

- Laktat
- Piruvat
- Karbamid
- Siydik kislotasi

**Kollagen tabiati**

- Oqsil
- Yog'
- Uglevod
- Vitamin

**Jigardagi zararli moddalarni zararsizlantirish jarayoni necha bosqichdan iborat?**

- 2
- 3
- 4
- 1

**Jigarda toksik moddalarni zararsizlantirishning ikkinchi bosqichi qanday nomlanadi?**

- Konjugatsiya
- Ikkilanish
- Neytrallashtirish
- Dekarboksilatsiya

**Organizmga oziq-ovqat bilan kiradigan uglevodlarning ortiqcha qismi jigarga nimaga aylantiriladi?**

glikogenga aylantiriladi

parinximal hujayralar CO<sub>2</sub> va suvgacha parchalanadi

Oqsillarga aylanadi

Tanadan ajralib chiqadi

**Glyukoneogenez bu ...**

uglevod bo'lmagan moddalardan glyukoza sintezi

glyukoza parchalanishi

yog'lardan glyukoza hosil bo'lishi

Glikogen sintezi

**Jigarda sintez qilingan xolesterin qaysi sohalarda qo'llanilmaydi:**

ATP manbai

Boshqa to'qimalarga transport

Jigar hujayralari membranalarining yangilanishi

Safro kislotasi ishlab chiqarish

**Buyraklar orqali chiqarilmagan moddalar organizmdan qanday qilib ajralib chiqadi?**

Safro (o't)

So'lak

me'da shirasi

oshqozon osti bezi sharbati

**Qonda bevosita bilirubin (bilirubin glyukuronid) ko'payishi quyidagi holatlarda sodir bo'ladi:**

Obstruktiv sariqlik

Qandli diabet

Itsenko-Kushing sindromi

Gemolitik sariqlik

**Sog'lom odamning qonida umumiy bilirubinning konsentratsiyasi quyidagicha:**

8-20 mkm / l

15-30 mkm / l

2-20 mM / l

3-5 mM / l

**Bemorning kunlik siydigi 5-6 litrni tashkil qiladi. Qaysi gormon etishmovchiligi bu holatga olib keladi?**

- Vazopressin
- Oksitotsin
- Glyukagon
- Tiroksin

**Bemor giperglikemik komada. Glyukozaning qaysi miqdori bu holatni keltirib chiqarmoqda?**

- 18,0 mmol / l
- 9,0 mmol / l
- 3,0 mmol / l
- 5,3 mmol / l

**Peptid tabiatli gormon:**

- Insulin
- Tiroksin
- Adrenalin
- Kortizol

**Peptid tabiatidagi oqsil gormonlari adenilat siklazani faollashtirish orqali o'zlarining biokimyoviy ta'sirini ko'rsatadi. Ushbu ferment tomonidan qanday birikma hosil bo'ladi?**

- sAMF
- sGMF
- sUMF
- sTMF

**Hujayraning genetik apparatiga ta'sir qiluvchi gormonlar?**

- Steroidlar
- Peptidlar
- Oqsil
- Aminokislotalarning hosilalari

**28 yoshli bemorda akromegaliya tufayli oyoq-qo'llarining nomutanosib o'sishi kuzatiladi. Qaysi gormonning oshishi ushbu holatga olib keladi?**

- Somatotropin
- Tiroksin
- Gonadotropin
- Adrenalin

**Bemorda quyidagi allergik alomatlar mavjud: tanadagi toshma, yuzning shishishi, qichishish va hk. Ushbu alomatlar qaysi biogen amin ko'payishi bilan bog'liq?**

- Gistamin
- Serotonin
- Adrenalin
- GAMK

**Bemorda giperglikemiya, glyukozuriya, poliuriya mavjud. Siydik rangi juda quyuqlashgan. Ushbu holatning sababi nimada?**

- Insulin sintezining pasayishi
- Glyukagon sintezining pasayishi
- Glyukokortikoidlar sintezining pasayishi
- Tiroksin sintezining pasayishi

**Bemorning qondida glyukoza miqdori ko'tarildi. Qaysi gormon bu ta'sirga sabab bo'ladi?**

- Adrenalin
- Insulin
- Testosteron
- Insulin

**46 yoshli bemor og'zining qurishi, tashnalik, siydik chiqarishning kuchayishi va kuchsizlanishga shikoyat qildi. Biokimyoviy tablilda giperglikemiya, ketonimiya kuzatildi. EKGda miokardning diffuz o'zgarishi aniqlandi. Bemorda qanday kasallik bo'lishi mumkin?**

- Qandli diabet
- Qandli diabet
- Alimentar giperglikemiya
- O'tkir pankreatit

**Bemor gipoglikemik koma holatida. Ushbu kasallik qaysi gormonni takroriy qo'llash natijasida yuzaga keladi?**

- Insulin
- Progesteron
- Kortizol
- Somatotropin

**Qandli diabet bilan og'rigan bemorga insulin miqdori oshirib yuborildi. Bemorda bosh aylanishi, hushidan ketish, konvulsiyalarni keltirib chiqardi. Ushbu holatda qondagi shakar miqdori qanday bo'ladi?**

- 2,2 mmol / l
- 3,3 mmol / l
- 6,5 mmol / l
- 10 mmol / l va undan yuqori

**Buyraklarda sintez bo'lgan oqsilning qaysi biri qon bosimini oshiradi?**

- Renin
- Eritropoetin
- Fibrinogen
- Kininogen

**Buyraklarda sintez bo'lgan oqsillarning qaysi biri gemopoezni faollashtiradi?**

- Eritropoetin
- Fibrinogen
- Kininogen
- Renin

**Odatda, kunlik siydik miqdori sog'lom odamda qo'yidagicha o'zgaradi (ml).**

- 1200-1800
- 2500-3000
- 800-1200
- 500-1000



**Glyukoza uchun buyrak bo'sag'si nechaga teng?**

10 mmol / l

12 mmol / l

8 mmol / l

5,5 mmol / l

**Qon plazmasidagi mochevina miqdorining ko'payishi qaysi organ patologiyasida kuzatiladi?**

Buyrak

Jigar

Ichaklar

Oshqozon osti bezi

**Siydik paydo bo'lmasligi nima deyiladi?**

Anuriya

Oliguriya

Poliuriya

Nocturia

**Kundalik siydik miqdorining pasayishi qanday nomlanadi?**

Oliguriya

Anuriya

Poliuriya

Nicturiya

**Siydikning qaysi tarkibiy qismi patologik hisoblanadi?**

Protein, glyukoza

Karbamid

Keton tanalari

Siydik kislotasi

**Siydik zichligi past bo'lgan poliuriya qaysi kasalliklarda kuzatiladi?**

Qandsiz diabetda

Qandli diabetda

Pielonefritda

Ruhiy kasalliklar davrida

**Ertalabgi siydik zichligi fiziologik normasi nechaga teng?**

1,012-1,024g / l

1.001-1.005g / l

1000-1,010 g / l

1,012-1,034g / l

**Aralash ovqat iste'mol paytida siydikning normal pH qiymati nechaga teng?**

5-7

1-2

7-8

8-9

**Buyrak etishmovchiligiga shubha tug'lsa, siydik va qonda qo'yidagi biokimyoviy parametrlardan qaysi birini aniqlash kerak?**

Mochevina

Oqsil

Siydik kislotasi

Shakar

**Siydik hosil bo'lishi asosida qanday jarayonlar yotadi?**

Filtratsiya, reabsorbtsiya, sekretsia

Reabsorbtsiya, sekretsia, transport

Sekretsia, reabsorbtsiya, diffuziya

Filtratsiya, reabsorbtsiya, ekskretsia

**Qon plazmasining filtrlanishi natijasida birlamchi siydikga qaysi moddalar o'tmaydi?**

O'rta va yuqori molekulyar og'irlikdagi oqsillar

Kreatinin va kreatin

Mochevina

siydik kislotasi

**Asab to'qimalarining hujayralari:**

Neyronlar

Adipotsitlar

glial hujayralar

semiz hujayralar

**Miya hujayralari uchun asosiy metabolik yoqilg'i:**

Glyukoza

yog' kislotalari

aminokislotalar

keto kislotalar

**Quyidagi birikmalardan neyrotransmitterni tanlang:**

GAMK

Kortizol.

Histidin

Glutation

**Dam olish vaqtida miya deyarli to'liq qaysi jarayon hisobiga energiya bilan ta'minlanadi:**

Glyukozaning aerob parchalanishi

Anaerob glikoliz

Keton tanasining katabolizmi

Yog' kislotalari katabolizmi

**GAMK qaysi jarayonda hosil bo'ladi?**

Glutamat dekarboksillanishi

Glutamat dezaminlanishi

Ornitin dekarboksillanishi

Ornitinni dezaminlanishi

**Qonda umumiy oqsilning me'yoriy ko'rsatkichlari**

65-85 g / l

40-50 g / l

20-40 g / l

2-4 g / l

**Sog'lom erkaklarda qondagi gemoglobin miqdori**

130-160 g / l

120-150 g / l

80-120 g / l

100-140 g / l

**Sog'lom odamlarda qon glyukozasi miqdori**

3.3-6.1 mmol / l

2,5-8,3 mmol / l

53-97 mkmol / l

3,5-6,5 mmol / l

**Normal qonda mochevina konsentratsiyasi**

2,5-8,3 mmol / l

3.3-6.1 mmol / l

53-97 mkmol / l

3,5-6,5 mmol / l

**Normal qonda xolesterin konsentratsiyasi**

3,5-6,5 mmol / l

2,5-8,3 mmol / l

3.3-6.1 mmol / l

53-97 mkmol / l

**Qonda umumiy bilirubin miqdori**

5-20,5 mkmol / l

0-17 mkmol / l

0-2,5 mkmol / l

53-97 mkmol / l

**Sog'lom erkaklarda qonda kreatinin miqdori**

62-115 mkmol / l

53-97 mkmol / l

5-20,5 mkmol / l

2,5-8,3 mmol / l

**Kattalarda qonda kaltsiyning me'yoriy ko'rsatkichlari**

2-2,7 mmol / l

2,5-8,3 mmol / l

3.3-6.1 mmol / l

53-97 mkmol / l

**Siydik kislotasining qondagi normal ko'rsatgichi**

0,17-0,4 mmol / l

2,5-8,3 mmol / l

3.3-6.1 mmol / l

53-97 mkmol / l

**Albuminning qondagi normal konsentratsiyasi**

40-50 g / l

20-30 g / l

65-85 g / l

2-4 g / l

**Qonda kaliyning normal miqdori**

3.7-5.12 mmol / l

2-2,7 mmol / l

2,5-8,3 mmol / l

3.3-6.1 mmol / l

**Qonda normada natriy miqdori**

125-147 mmol / l

3.7-5.12 mmol / l

2-2,7 mmol / l

2,5-8,3 mmol / l

**Qaysi aminokislota organizm tarkibida bo'lib, oqsillar qurilishida**

**qatnashmaydi?**

ornitin

Glutamin

Asparagin

oksiprolin

**Ikkilamchi proteinopatiyaga qaysi sabablar olib kelmaydi?**

gen yetishmovchiligi mutasiyalar

Gipovitaminoz

aminokislotalar surilishining buzilishi

surunkali infeksiyon kasallik

**Odam organizmida eng kup tarqalgan oqsilni kursating**

Kollagen

Albumin

Globulin

Gemoglobin

**Insulin molekulasi nechta aminokislota qoldig`idan iborat?**

51 ta

153 ta

31 ta

151 ta

**Oqsillarning birlamchi strukturasi nima belgilaydi?**

DNK genlari

Ribosoma oqsillari

tRNK

rRNK

**Oqsildagi peptid bog`i uchun qaysi sifat reaksiya xarakterli?**

Biuret reaksiyasi

Ningidrin reaksiyasi

Ksantoprotein reaksiyasi

Millon reaksiyasi

**Oqsilning birlamchi strukturasi to`g`ri ta`rif bering:**

Polipeptid zanjiridagi aminokislotalarning ketma-ketligi

Zanjirdagi aminokislotalarning miqdori

Aminokislotalarning bir xil joylashuvi

Oqsil molekulasida aminokislotalarning joylashuvi

**Oqsilning ikkilamchi strukturasi to`g`ri ta`rif bering:**

Bir necha polipeptid zanjirining fazodagi konfiguratsiyasi

Polipeptid zanjirining fazoda kooperativ o`zgarishi

Polipeptid zanjirining kolloid va gidrofob xususiyatini namoyon qilishi

Polipeptid zanjiridagi musbat va manfiy zaryadlar yig`indisi

**RNK birlamchi tuzilishini nima belgilaydi?**

DNK ning ikki zanjiri

RNK polimeraza

qurilish geni

DNK ning bitta zanjiri

**Oqsil sintezini boshlab beruvchi kodonni tanlang:**

AUG

UGG

UUG

GUA

**Oqsil sintezini boshlab beruvchi aminokislota ko'rsating:**

Met

Ala

Tre

Arg

**Translyasiyada nima qatnashmaydi?**

DNK matrisa sifatida

GTF

m-RNK

peptidiltransferaza

**Mitoxondriyalarning sitoxrom sistemasi qaysi kofermentni tutadi**

GEM

NADF

NAD

FAD

**Nafas olish fermentlari qaysi sinfga kiradi**

oksidoreduktazalarga

transferazalarga

gidrolazalarga

ligazalarga

**Purin nukleotidlar parchalanishining oxirgi mahsulotini tanlang:**

Siydik kislota  
Gipoksantin  
Mochevina  
Ksantin

**Pepsin uchun optimal pH muhitni ko'rsating:**

1,5-2,5  
6,4-7,0  
3,5-4,2  
8,5-9,5

**So'lak amilazasi uchun optimal pH muhitni kursating:**

7,0-6,8  
4,2-4,8  
1,5-2,5  
7,8-8,3

**Yurak muskullarida uchrovchi asosiy LDG ni ko'rsating**

LDG1  
LDG2  
LDG3  
LDG4

**Qaysi organda LDG5 joylashgan:**

jigar,mushaklar  
jigar,yurak  
mushaklar,yurak  
buyraklar,mushaklar

**Siydik diastazasining faolligi qachon uzgaradi**

pankreatitda  
gepatitda  
infarktda  
revmatizmda



**Norrdon fosfotaza qayerda joylashgan**

Prostatada

O`pkada

Me`dada

Jigarda

**Miokard infarktida qonda qaysi ferment faolligi ortadi?**

Aspartataminotransferaza

Alaninaminotransferaza

Geksogenaza

Aldoza

**Murakkab fermentlarning oqsil qismi qanday nomlanadi**

apoferment

koferment

kofaktor

xoferment

**Kreatinfosfokinaza qaerda joylashgan**

mushakda

buyrakda

jigarda

o`pkada

**Virusli kasalliklarni davolashda qanday fermentlar ishlatiladi?**

Nukleazalar

Proteazalar

Fosfotazalar

Lipazalar

**Fermentlarni sinflashi asosida nima yotadi?**

katalizlanayotgan reaksiya turi

reaksiya maxsulotining tuzilishi

apofermentning tuzilishi

kofermentning tuzilishi

**Tiamin pirofosfat-kokarboksilaza tarkibiga qaysi vitamin kiradi?**

- B1
- B2
- B6
- D15

**Piruvatdegidrogenaza va alfa-ketoglutaratdegidrogenazalarda qaysi vitaminning aktiv shakli kofaktor hisoblanadi:**

- B1
- PP
- H
- B2

**Vitamin B12 ichakda surilishi uchun qaysi modda mavjud bo`lishi kerak?**

- Kasl omili
- O` t kislatalari
- Tripsin
- HCl

**Xolesterin qaysi vitamin o`tmishdoshi?**

- vit D
- vit C
- vit A
- vit B12

**Aminokislotalarni transminlanishda koferment vazifasini utovchi**

**vitaminni ko`rsating?**

- B6
- B2
- C
- PP

**Prolin va lizin aminokislotalarini oksiprolin va oksilizinlarga aylanishni qaysi vitamin ta'minlaydi?**

C

A

PP

H

**Vitamin B<sub>1</sub>ning yetishmasligi tuqimada qanday moddani yig'ilishiga sabab bo'ladi ?**

Piruvat

Malonat

Laktat

Malat

**Vitamin D o'zining biologik funksiyasini qaysi shaklda bajaradi:**

1,25 dioksixolekalsiferol

xolekalsiferol

ergokalsiferol

2,5 oksikalsiferol

**Hujayra membranasining oqsillari qanday vazifalarni bajaradi?**

moddalarni tanlab o'tkazadi

qutubli birikmalar uchun to'siq hosil qiladi

ionlarni o'tkazmaslikni ta'minlaydi

moddalarni o'tkazmaydi

**Qushqavat membrana hosil bulishida qanday lipidlar ishtirok etadi?**

fosfolipidlar

xolesterin

trigliserid

sulfatidlar

**Plazmatik membranadiagi uglevodlar ulishi miqdorini kursating:**

- 2-10%
- 2-20%
- 25-80%
- 50-70%

**Membrana qushqavatining suyuq holatini nimalar ta'minlaydi ?**

- Tuyinmagan fosfolipidlar
- Oqsillar
- Xolesterin
- Glikoproteidlar

**To`qima nafas olish jadalligi qanday boshqariladi?**

- ATF\ADF nisbati bilan
- FAD\FMN nisbati bilan
- NAD\FMN nisbati bilan
- NAD\NADF nisbati bilan

**1 g uglevod oksidlanganda qancha kkal energiya ajraladi ?**

- 4.1
- 3.1
- 5.1
- 2.1

**Katabolizmda qaysi jarayon kuzatiladi?**

Makromolekulalar  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  gacha parchalanadi va ATF hosil bo`ladi.

Makromolekulalar hosil bo`ladi va ATF sarflanadi

ATF-AMF ga va pirofosfatga parchalanadi.-erkin energiya hosil bo`ladi

Pirozum kislotasi asetil-KoAga aylanadi va  $\text{CO}_2$  hosil buladi

**Keltirilgan kofermentlarni qaysi biri PUK ni oksidlanish yo`li bilan dekarboksillanishda qatnashmaydi?**

- KoQ
- FAD
- NAD
- KoA

**PUKni oksidlanish yo`li bilan dekarboksilannishi necha molekula**

**ATF hosil bo`lishga olib keladi?**

3

2

1

4

**Gipoksiya holatida tuqimalarda qanday modda yig`iladi ?**

Laktat

Suksinat.

Malat

Sitrat

**Nafas nazorati qanday amalga oshiriladi?**

ATF miqdori bilan

NADF miqdori bilan

FMN miqdori bilan

suksinat miqdori bilan

**Pirouzum kislotasini to`liq yonishida nechta ATF hosil bo`ladi?**

15

20

12

38

**Asetil KoA to`liq yonishda necha mol ATF hosil bo`ladi?**

12

15

18

38

**Katabolizmning 2-chi bosqichida hosil buladigan moddani tanlang:**

piruvat

fosfoenolpiruvat

glyukoza

fosfogliserat

**Anabolizm va katabolizmni bir-biriga bog'lovchi moddani tanlang?**

- ATF
- fruktoza
- nuklein kislotalar
- vitaminlar

**Sutkalik energiya sarfining qancha qismi uglevodlar hisobiga qoplanadi?**

- 50-55%
- 20-25%
- 25-30%
- 35-40%

**Glyukozuriyani ta'riflang:**

- siydikda glyukoza paydo bo'lishi
- siydikda saxaroza paydo bo'lishi
- siydikda glyukoza miqdorini ortishi
- siydikda glyukozaminlarni paydo bo'lishi

**Bir molekula glyukozaniig to'liq oksidlanishidan hosil bo'ladigan ATFning yakuiiy miqdori qanchaga teng?**

- 38
- 15
- 12
- 2

## Amaliy ishlar uchun lozim bo'lgan reaktivlarni tayyorlash.

1. **Antronli reaktiv** . 0.3 gramm antron 100 ml konsentrik sulfat kislota (sol. Og. 1,74) eritiladi. Reaktiv yangi tayyorlanad, 5 soat davomida buzilmaydi.

2. **Ammoniy molibdatning nitrat kislota**dagi eritmasi. 250 ml hajmli kolbaga 7,5 gr ammoniy molibdat solib 100 ml distillangan suvda eritiladi. So'ngra ustiga 32 protsentli nitrat (sol. Og. 1.2) kislota dan 100ml qo'shiladi. Ammoniy molibdat faqat nitrat kislota qo'yilganda to'liq eriydi.

3. **Ammoniy kislotalar eritmasi(xromotografiya uchun)**. 60mg glyutamin kislota, 40 mg alanin va 50 mg leysin 10 ml distillangan suvda eritiladi. Xromotografiya uchun shu xildagi konsentratsiyada istagan boshqa aminokislotalardan eritma tayyorlash ham mumkin.

4. **Brom suvi**. 100 ml distillangan suvga bir necha tomchi brom qo'shiladi.

Bromning xloroformdagi eritmasi. 1g brom 60 ml xloroformda eritiladi.

5. **Vikasolning 0,06 protsentli eritmasi**. Dorixonada sotiladigan vikasol tabletkasining har bittasida 15 mg vikasol bo'ladi. Shu tabletkada 4 donasini chinni xavonchada ezgandan keyin 100 ml distillangan suvda eritiladi. So'ngra suyuqlikni filtrlab, filtrda qolgan chukmani tashlab, filtrad saqlanadi.

6. **Ginzburg reaktivi**. 2gr floroglyutsin va 1gr vanilin 50 ml absolyut spirtida eritiladi. Bu reaktiv tez buziladi. Shuning uchun qo'llash oldidan yangi tayyorlash zarur.

7. **Diazoreaktiv (oqsil va aminokislotalarning rangli reaksiyalari uchun)**. 1-diazoreaktiv : 100 ml hajmli o'lchov kobachaga 1g sulfanil kislota ( $C_6H_4NH_2SO_3H_2 \cdot H_2O$ ) solib , ustiga 10 ml konsentrik gidroxlid kislota qo'yiladi. So'ngra bir oz suv qo'shib, qizdiriladi. Shunda sulfanil kislota to'liq erigach, eritma hajmi 100 ml ga yetguncha unga distillangan suv solinadi. 1-diazoreaktiv: natriy nitritning 5 protsentli eritmasi. Ishlash oldidan ikki diazoreaktiv malum nisbatda aralashtirib suyultiriladi. Buning uchun 100 ml hajmli o'lchov kolbasiga 1-diazoreaktivlardan 3 ml va 2-diazoreaktivdan 15 ml solib ustiga suyuqlik hajmi 100 ml ga yetguncha distillangan suv qo'yiladi.

8. **Diazoreaktiv (bilirubinni aniqlash uchun)**. 1-diazoreaktiv: 1 litr hajmli o'lchov kolbasiga 1 g sulfanil kislota va 10 ml konsentrik

gidrokslorid kislota qo'yiladi. So'ngra bir oz distillangan suv solib sulfanil kislota eritiladi. Sulfanil kislota to'liq erigach, suyuqlik hajmi 1 litrga yetguncha distillangan suvga qo'shiladi. 2-diazoreaktiv : natriy nitritning 0,5 protsentli eritmasi, ishlash oldidan 10 ml 1-diazoreaktivga 2-diazoreaktivdan 0.2 ml qo'shiladi.

**9. Dixlorfenolindofenolning 0.001 normal eritmasi.** Malumki bu indikatorning suvdagi eritmasi turg'un emas, shuning uchun u odatda bufer eritmasida tayyorlanadi. 1 litrli o'lchov kolbasiga 9,078 g kaliy digidrofosfat solib bir oz distillangan suv bilan eritiladi. Tuz to'liq erigach eritma hajmi 1 l ga yetguncha distillangan suv qo'shiladi. Ikkinchi bitta 1 litrli kolbaga natriy monogidrofosfat tuzidan 11,867 g solib, bir oz distillangan suvda eritiladi. Tuz to'liq erigach eritma hajmi 1 l ga yetguncha distillangan suv qo'shiladi. 1 litrli o'chov kolbaga 0,25 g 2,6 dixlorfenolindofenol solib, ustiga 700 ml distillangan suv 120 ml kaliy gidrofosfat va 180 ml natriygidrofosfat eritmalaridan qo'yiladi. Shunda eritmaning pH 7-6,9 bo'ladi. Shu xilda fosfat buferida tayyorlangan indikator eritmasi 24 soat tinch saqlanadi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgach eritma filtrlanadi. Shundan keyin Mor tuzining tegishli normal aniq eritmasi bilan 2.6 dixlorfenolindofenol eritmasining titri aniqlanadi.

**10. Ingichka ichak ekstrakti.** Qo'y, qoramol yoki boshqa hayvonning ingichka ichagidan 50-60 sm kesib olib tozalab yuvgandan keyin uning shilliq qavatini pichoq bilan qirib olinadi. Ichakning shilliq qavatidan olingan massa chinni havonchada bir oz qum bilan eziladi. So'ngra besh barobar hajmda H<sub>2</sub>O va 1-2 ml xloroform solib uy temperaturasida 24 soat tinch saqlanadi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgach surdan suziladi. Surpda qolgan qismini tashlab, suyuq qismi saqlanadi. Ekstraktda eripsin, fosfataza, saxaroza va maltza kabi fermentlar bo'ladi.

**11. Kaliy temir -3 sianidning 0.005 normal eritmasi.** Bu eritma nihoyatda kimyoviy toza kaliy temir -3- xlorid va kaliy temir-2-sianid kabi boshqa tuzlardan holi bo'lishi kerak 2.65 g kimyoviy toza kaliy temir -3- sianid bir oz distillangan suvda eritilgandan so'ng, ustiga qaqratilgan natriy karbonat tuzidan 10,6 g solib eritiladi. tuzlar to'liq eritilgandan keyin eritma hajmi 1 l ga yetguncha distillangan suv solinadi. Eritmani suv bug'I bilan yuvilgan sariq yoki qora shishada saqlash lozim.

**12. Kaliy ishqorining spirtidagi quyuq eritmasi.** 10 ml suvni suv hammomida ilitish bilan unda 15 g kaliy ishqor eritiladi. so'ngra shu eritma 100ml spirtga qo'shiladi.



**13. Kraxmalning 0,5 protsentli eritmasi.** Kolbaga 0,5 g kraxmal solib, 10 ml suv bilan chayqatib aralashtiriladi. Ana shu loyqa suyuqlik 90 ml qaynoq distillangan suvdan oz oz solib aralashtiriladi.

**14. Kumush nitratning 0,171 normal eritmasi.** 1 litrli kobaga 29,06 g kumush nitrat solib 500ml distillangan suvda eritiladi. tuz to'liq erigach eritmaning hajmi 1l ga yetguncha suv solinadi. Ana shu eritmaning har bir millilitrida 0,01 g natriy xloridga ekvivalent.

**15. Lipaza ekstrakti.** Qo'y, qoramol yoki boshqa hayvonning oshqozon osti bezini yog'dan tozalagandan keyin qiyma go'sht mashinasidan o'tkaziladi. So'ng qiymani xavonchada uch barobar ko'p suv bilan yaxshilab eziladi va 3-4 qavat dokadan suziladi. Dokada qolgan qismini tshalab suyuq qismi saqlanadi unda lipaza bor.

**16. Lyugol eritmasi.** 2 g kaliy yodid bilan 1 g yodin 10-15 ml distillangan suvda eritib hajmi 300ml ga yetguncha distillangan suv solinadi.

**17. Million reaktivi.** 40 g simob 57 ml konsentrik nitrad kislotada avval uy temperaturasida so'ngra suvli hammomda qizdirib eritiladi. So'ngra shunga ikki barobar keladigan distillangan suv bilan suyultiriladi va bir oz tinch saqlanadi. Natijada hosil bo'lgan cho'kmali suyuqlikning tiniq qismi dekantatsiya yo'li bilan ajratib olinadi.

**18. Natriy gipobromid.** 500 ml distillangan suvda 150 gr natriy ishqori eritiladi. ana shu ishqor eritmasi sovigach, unga ehtiyotlik bilan sekinlik bilan 25 g brom solinadi. Bromni qo'shish vaqtida ishqorni aralashtirib turish zarur. Tayyorlangan gipobromid 3 oygacha buzilmaydi, faqat uni sariq yoki qora shishada saqlash zarur.

**19. Natriy xloridning to'yingan eritmasi.** 1 litr suvda qariyb 400 g natriy xlorid qizdirib eritiladi. so'ngra eritma ishqor reaksiyali bo'lguncha natriy karbonat qo'shiladi. Eritma sovigach filtrlanadi.

**20. Natriy nitroprussid reaktivi.** 170 ml distillangan suvda 10 g natriy nitroprussidan eritgach 20ml konsentrik atsetat kislotaga qo'shiladi.

**21. Nilander reaktivi.** 100 ml 1 protsentli natriy ishqorida 2 g vismut gidroksinitrat va 4 g segnet tuzi suv hammomida qizdirib eritiladi. so'ngra eritmani sovitib filtrlanadi. Filtrda qolgan cho'kmani tashlab, filtrad saqlanadi.

**22. Oqsil eritmasi.** Bir necha tuxum oqlig'ini ajratib olib shundan 20 marta ko'p suvda eritiladi. so'ngra hosil bo'lgan cho'kma eriguncha tomchilab natriy xloridning to'yingan eritmasi qo'shiladi.

**23. Pensinning xlorid kislotadagi eritmasi.** 100 ml 0.2 protsentli xlorid kislotada 1 g pensinni eritib bir necha soatdan so'ng filtrlanadi.

**24. Saxaroza eritmasi.** 100 g quritilgan achitqini chinni havonchada yanchib poroshok qilgach 400-500 ml distillangan suvda eritib filtrlanadi filtrad saqlanadi.

**25. Selivanov reaktivi.** Xlorid kislotaning 20 protsentli 100ml eritmasida 0,05 g rezortsin eritiladi.

**26. Tripsinning sodali ekstrakti.** Qo'y qoramol yoki boshqa bir hayvon pankreasini mayda to'g'rab ustiga 3 barobar hajmda ammiakning 0.03 protsentli eritmasidan solib, 24 soat tinch saqlanadi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgach, suyuqlik filtrlanadi, so'ngra cho'kma hosil bo'lgancho filtradga suyuq atsetat qo'shiladi, keyin filtrlanadi va filtrda qolgan cho'kma 0.5 protsentli bikarbonatda eritiladi. shu xilda tayyorlangan ekstraktida tripsinogen bo'lad, uni aktivlash uchun ichak ekstraktidan bir oz qo'shish kerak.

**27. Universal indikator.** 20 mg fenolftaleni, 40 mg metilli qizil , 60 mg dimetilamidoazobenzol, 80 mg bromti molli ko'k va 100 mg timolli ko'k indikatorlari 100 ml spirta eritiladi. bu indikator muhitning pH-2 da qizil, pH-4 da olovrang, pH-6 da sariq, pH-8 da yashil, pH-10 ko'k rangga bo'yaladi.

**28. Ufelman reaktivi.** 1-2 ml fenolning 2 potsentli eritmasiga bir necha tomchi temir-3-xloridning 1 protsentli eritmasidan qo'shiladi. Shunda qizg'ish binafsha rang hosil bo'ladi. Bu reaktiv ishlatish oldidan tayyorlanadi.

**29. Feling suyuqligi.** Bu reaktiv ikki xil eritmada iborat. 1-feling reaktivi: 1 litrli kolbaga 200 g segnet tuzi va 150 g natriy ishqori solib 200-300 ml distillangan suvda eritiladi. so'ngra eritmaning hajmi 1 l ga yetguncha distillangan suv solinadi: 1-feling reaktivi: mis sulfatining 4 protsentli eritmasi. Ishlatilish oldidan birinchi va ikkinchi reaktiv teng hajmda qo'shiladi.

**30. Fenolning suv bilan to'yingan eritmasi(xromatografiya uchun).** Ajratish varonkasiga 100 ml fenol va 50 ml distillangan suv solgach, voronka og'zini shisha probka bilan berkitib, qattiq chayqab aralashtiriladi. Shunda suvning bir qismi fenolda eriydi. Keyin suyuqlik 7-10 soat tinch saqlanadi. Natijada voronkadagi suyuqlik ikki qatlamga ajraladi, pastki qatlamni suv bilan tuyingan fenol va ustki qatlamni suv tashkil etadi. Voronkaning og'zini ochib so'ng jo'mragini burab, suv bilan to'yingan fenol ajratib olinadi.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sobirova R.A. Biokimyo. Darslik.-Toshkent. Ijod-print. 2020 y.
2. Sobirova R.A., Abrorov A.A., Inoyatova F.X., Aripov A.N. Biologik kimyo. Darslik.-Toshkent. Yangi asr avlodi. 2017y.
3. Sulstonov R.G., Xolmuhammedova N.M., Karimova SH.F., Sulstonho'jaev U.L. "Biokimyodan amaliy mashg'ulotlar". O'quv qo'llanma.-Toshkent. "Yangi asr avlodi". 2006 y.
4. Sobirova R.A. Bioximya. Uchebnik.-Tashkent. Ijod-print. 2020 g.
5. Berezov T.T. Biologicheskaya ximiya. Uchebnik.- Moskva. «Meditsina». 2004g. (elektron versiyasi).
6. Severin E.S.. Uchebnik.- Moskva. Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo. 2017 . (elektron versiyasi).
7. Severin E.S. , Nikolaev A.Ya. Bioximiya. Kratkiy kurs s uprajneniyami i zadachami. Uchebnoe posobie. Moskva. GEOTAR-MED. 2002 g. (elektron versiyasi).
8. Sulstonov R.G. Bioximiyadan amaliy mashg'ulotlar. O'quv qo'llanma. Toshkent: Ibn Sino. 1995 y.
9. Nikolaev A.Ya. Biologik kimyo. Toshkent: Ibn Sino. 1991 y.
10. Aleynikova T.L. i dr. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po biologicheskoy ximii. Uchebnoe posobie.- Moskva. "Vo'sshaya shkola", 1988 g.
11. Berg J.M., Tymoczko J.L. Biochemistry. USA. "Palgrave MacMillan". 2015 y. (электрон версияси).
12. Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte. W. Pratt "Fundamentals of biochemistry. Life at the molecular level". 2014 y.

## Mundarija:

KIRISH .....	4
Kimyo laboratoriyasida ishlaydigan har bir o'quvchi quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilishi kerak. ....	5
Laboratoriya ishi hisobotini tayyorlash va laboratoriyada ishlash tartibi	6
OQSILLAR.....	7
FERMENTLAR.....	21
O't.....	35
Sut.....	39
SUT OQSILLARI.....	45
Uglevodlar.....	48
Lipidlar.....	64
NUKLEOPROTEIDLAR .....	73
GORMONLAR.....	76
VITAMINLAR .....	79
TESTLAR.....	90
Amaliy ishlar uchun lozim bo'lgan reaktivlarni tayyorlash.....	126
Foydalanilgan adabiyotlar.....	130

**X.I. NURBOYEV , K.M. XALIKOV, N.K. MURTAZAYEVA,  
S.A. XALIMOVA, D.A. TOSHMURODOV**

**II-KURS (DAVOLASH, PEDIATRIYA VA III-KURS  
FARMATSIYA) YO'NALISHIDAGI TALABALARIGA  
BIOLOGIK KIMYO FANIDAN AMALIY MASHG'ULOTLARI  
UCHUN**

***O'QUV- QOLLANMA***

**“TIBBIYOT KO‘ZGUSI” NASHRIYOTI**

*Mas'ul muharrir — Madina Mirzakarimova*

*Musahhih — Olim RAXIMOV*

*Texnik muharrir — Nodir Isayev*

*Dizayner va sahifalovchi — Shahobiddin Zamonov*



**“TIBBIYOT KO‘ZGUSI” bosmaxonasida chop etildi.**

**Pochta indeksi 140100. Samarqand shahar,**

**Amir Temur ko'chasi, 18-uy.**

Bosishga 22.02.2023 ruxsat etildi. Bayonnoma raqami: 7  
Bichimi 60x84<sup>1/16</sup>. “Times New Roman” garniturasini. 7,67 bosma taboq.

Adadi: 500 nusxa. Buyurtma raqami:

Tel: (99) 448-80-19.

1	2											3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H	He											B	C	N	O	F	Ne										
Li	Be											Al	Si	P	S	Cl	Ar										
Mg	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe											
Ba	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn												
Ra	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo												

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

- Alkali Metals
- Alkaline Earths
- Transition Metals
- Rare Earths
- Lanthanides
- Actinides
- Nonmetals
- Halogens
- Noble Gases
- Lanthanides
- Actinides



**"TIBBIYOT KO'ZGUSI" LLC**

RELIGIOUS ART



9 789943 939370