

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus
ta’lim vazirligi

O‘zbekiston Respublikasi qishloq va suv xo‘jaligi
vazirligi.

Toshkent Davlat agrar universiteti

«FIZIKA VA KIMYO» KAFEDRASI

HAYVONLAR BIOKIMYOSI

***fanidan laboratoriya
mashg‘ulotlari***

o‘quv qo‘llanma

Toshkent 2015

Tuzuvchilar: k.f.n. dotsent L.Yu.Jamolova
b.f.n., dotsent X. S.Muxamedjanov
katta o'qituvchi Z.Sh.Muxidova
assistent G.S.To'raeva

Taqrizchilar:
S.N.Dalimova - O'z MU biokimyo kafedrasining professori.
Q.G'iyosov. –Tosh DAU, k.f.n., fizika va kimyo kafedrasi dotsenti.

Toshkent Davlat agrar universiteti Fizika va kimyo kafedrasi (2014 yil.....bayonnoma №),meva - sabzavotchilik va uzumchilik fakulteti kengashi (2014 yil..... bayonnoma №) va universitet o'quv-uslubiy kengashi (2014 yil.....bayonnoma №) majlislarida ko'rib chiqilib ma'qullangan va chop etishga tavsiya etilgan.

SO‘Z BOSH

Hozirgi zamon qishloq xo‘jaligi mutaxassisi, ya'ni fermerlar ishlab chiqarishni agrosanoat integratsiyasini, dextonchilik va chorvachilikning intensiv texnologiyasini o‘zlashtirishi kerak. Qishloq xo‘jaligida hosildorlikni oshirish uchun birinchi navbatda kimyo yutuqlaridan keng foydalanish kerak. Kimyoni bilish insonlarni mehnatini va tabiiy boyliklarni tejashga imkon beradi.

Biologik kimyo barcha tirik organizmlarda ularning eng mayda hamda soddalari bo‘lgan viruslar, mikroorganizmlardan tortib, eng katta va murakkablari - o‘simlik va organizmlarigacha bo‘lgan vakillarida kechadigan kimyoviy jarayonlar bilan shug‘ullanuvchi fandır. Bu jarayonlar bo‘lib turadigan moddalar va energiyalar almashinuvidan iborat.

Biokimyo fanining dinamik, statik hamda funktsional bo‘limlari mavjud bo‘lib, ular organizm tarkibidagi turli xil organik birikmalar, ularning tuzilishi, biologik vazifalari hamda almashinuvini o‘rganadi. Hozirgi zamon biokimyosi hayotiy jarayonlarning eng chuqur sirlarini ochish, oqsil sintezi, moddalar almashinuvi va nasl ni idora qilish muammolarini hal qilish arafasida turibdi. Bu muhim vazifani hal etilishi qishloq xo‘jalik o‘simliklari hosildorligini va hayvon mahsuldorligini oshirish, saraton kasalliklari, irsiy kasalliklarni hal qilishning nazariy asosini yaratadi.

Ushbu uslubiy qo‘llanma qishloq xo‘jaligi oliy o‘quv yurtlarining bakalavriat Zootexniya (tarmoqlar bo‘yicha) yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi Oliy o‘quv yurtlararo ilmiy uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengashi tomonidan tasdiqlangan “Hayvonlar biokimyosi” fani f dasturi asosida yozilgan. Ushbu qo‘llanmada har bir laboratoriya mashg‘ulotiga oldindan nazariy tushunchalar berilgan bo‘lib, har bir usulning mohiyati va qo‘llanishi ko‘rsatilgan, bu esa mashg‘ulotlarni yuqori saviyada o‘tkazishga yordam beradi. Shuningdek, har bir laboratoriya ishi uchun kerakli bo‘lgan asboblari-uskunalar, idishlar, materiallar va reaktivlar ro‘yxati hamda ularning miqdorlari keltirilgan.

Laboratoriya mashg‘uloti uchun berilgan har bir mavzu biokimyo fanining nazariy qismiga tegishli boblari bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, shu fanni yanada chuqurroq o‘zlashtirishga yordam beradi.

Ushbu «Hayvonlar biokimyosi» fani bo‘yicha o‘quv qo‘llanma qishloq xo‘jalik oliy o‘quv yurtlarining zootexniya mutaxassislik yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, laboratoriya mashg‘ulotlarini yuqori darajada o‘tkazish uchun kerakli ma‘lumotlar keltirilgan.

Laboratoriyada ishlash qoidalar

Hayvonlar biokimyosi fanidan laboratoriya ishlarni boshlashdan oldin talaba texnika xavfsizlik qoidalar

1. Laboratoriyada xar bir talaba tajribani o‘zi uchun belgilangan ish o‘rnida xalat kiygan xolda bajarishi lozim.

2. Laboratoriyada chekish, suv ichish va ovqatlanish mumkin emas.
3. Tajriba boshlanishdan avval talaba ishning mohiyatini bilishi zarur, asbob va reaktivlarni tayyorlashi, so'ngra o'qituvchi yoki laborant ishtirokida ishni boshlashi lozim.
4. Zaharli moddalar bilan bajariladigan tajribalar faqat mo'rili shkafda bajarilishi kerak.
5. Rakivinaga ishlatilgan kislota va ishqorlarning eritmalarini to'kish, probirka siniqlari, har hil qog'ozlarni tashlash mumkin emas. Bularning mo'rili shkafdagi maxsus idishlarga tashlash kerak.
6. Reaktivlarni keragidan ortiq miqdorda olish yaramaydi. Reaktiv ortiqcha olingan bo'lsa, uning o'zini idishiga qaytarib quymasdan belgilangan aloxida idishga solish kerak.
7. Reaktivlarni qo'lga, teriga va yuzga tekkizmang. Chunki ko'p moddalar ko'z va teriga salbiy ta'sir etadi.
8. Ajralib chiqayotgan gazning xidini bilish kerak bo'lsa, u xolda kaftingiz bilan o'zingizga tomon elpib xidlang.
9. Reaktivlar solingan idishlarning yorlig'i (etiketkasi) bo'lishi kerak. Laboratoriyada nomi yozilmagan reaktivlardan foydalanish taqiqlanadi.
10. Probirkada suyuqliklarni qizdirganda idishni qiya ushlab, asta-sekin qizdirish kerak. Bunda probirka og'zini o'zingizga va boshqalarga qaratmang.
11. Yonib turgan gaz gorelkasi, elektr asboblarini nazoratsiz qoldirmang.
12. Laboratoriyada ishlayotgan talabalar doriquti va o't uchirgich asboblar turadigan joyni bilishlari kerak.
13. Laboratoriyada birinchi tibbiy yordam ko'rsatish qutichasida tanin, kaliy permanganat, kaliy gidrokarbonat, yod, paxta, bint, kuyishga qarshi malxam dorilar bo'lishi lozim.
14. Ish tugagach, ish joyini tartibga keltirishni, suv jo'mragini berkitishni, gaz va elektr asboblarini o'chirishni unitmang.

Laboratoriyada ko'ngilsiz xodisalar ro'y berganda birinchi yordam ko'rsatish choralari

1. Agarda konsentrlangan kislota sachrab, teri kuysa, darxol o'sha jaroxatlangan joy kuchli suv oqimi bilan 3-4 minut davomida yuviladi, so'ngra shu joyni 3% li natriy gidrokarbonat eritmasi va yana qaytadan suv bilan yuvish lozim.
2. Agar teri ishqorlar ta'sirida kuysa, o'sha joy darxol ko'p miqdordagi suv bilan yuvilib, so'ngra 1% li sirka kislota eritmasi bilan va yana suv bilan yuviladi, vazelin surtib qo'yish lozim.
3. Ko'zga kislota yoki ishqor sachrasa darxol ko'p miqdor suv bilan yuvib, so'ngra tezda shifokorga murojat qilish lozim.
4. Agar laboratoriyada ishlayotganda biror joyingiz kuyib qolsa, shu joy kaliy permanganatning 2% li eritmasi bilan yuvilib, unga maxsus malxam dori surish kerak.

5. Agar biror joyingizni shisha kesib olsa, dastlab kesilgan joydagi qonni suv bilan, so'ngra kaliy permanganatning 2% li eritmasi bilan yuvish, yod eritmasi surkab, bint bilan bog'lash lozim.

6. Fosfor ta'sirida kuygan joyga mis (II) – sulfatning 2% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yib bog'lash lozim.

7. Ammiak xididan zag'arlanganda darhol sirka kislota xidlash, so'ng sut ichish va limon shimish lozim.

8. Teriga brom tegsa uni darxol spirt bilan yoki benzin bilan artish, so'ngra kuygan joyga malxam dori surtish kerak.

9. Agarda biror erga simob to'kilsa, darxol oltingugurt kukunidan sepish, so'ngra temir (III)-xlorid FeCl_3 eritmasi bilan artish lozim.

10. Xlor, azot oksidlari (NO , NO_2), vodorod sulfid, uglerod (II)-oksid va boshqa gazlar bilan zaxarlanganda darxol toza havoga chiqish va tezda shifokorga murojat qilish kerak.

I-Mashg'ulot.

MONOSAXARID, DISAXARID VA POLISAXARIDLARGA SIFAT REAKSIYALARI

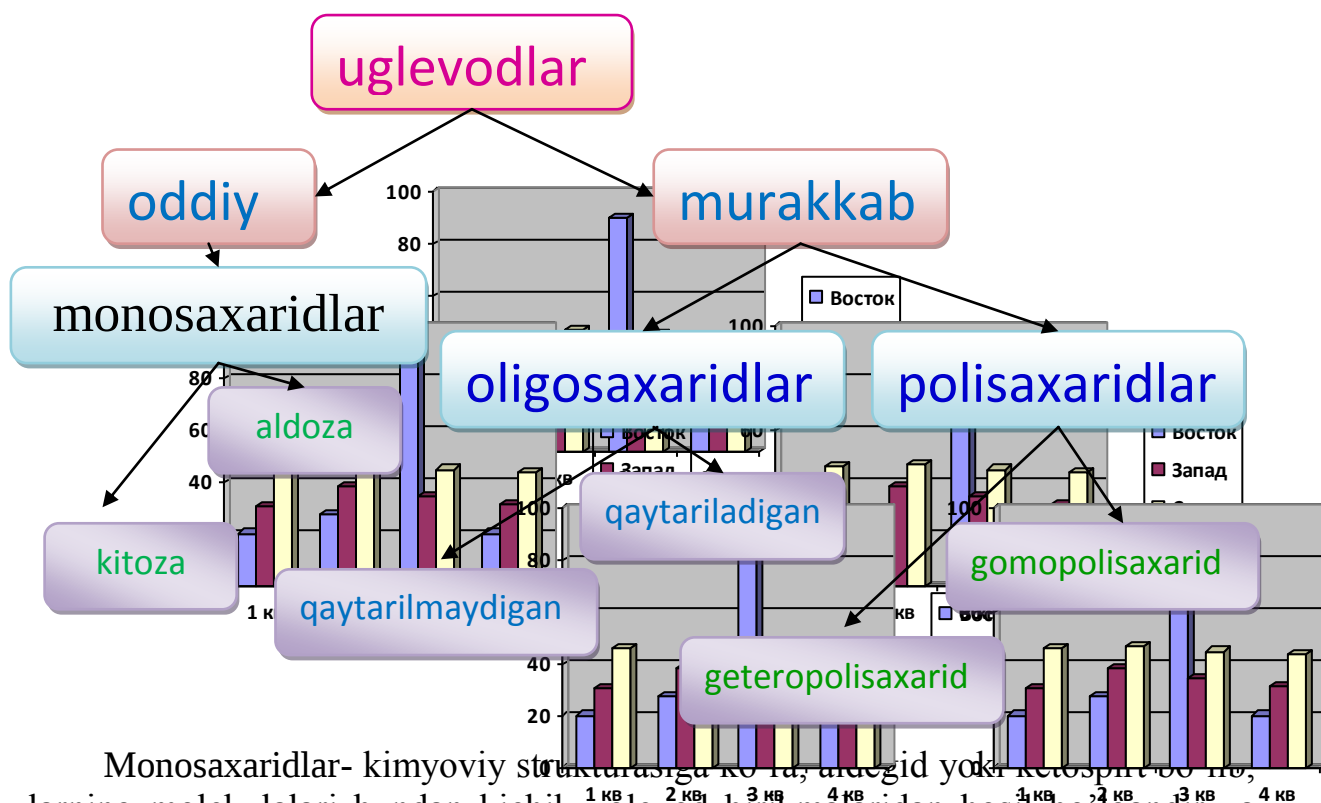
Uglevodlar- o'simlik va hayvon organizmlari tarkibiga kiradigan, uglerod, vodorod va kisloroddan tashkil topgan birikmalar gruppasidir. Uglevodlar va ularning turli xil unumlari, ayniqsa o'simliklarda ko'p uchraydi. O'simliklarning turli qismlari quruq moddasini 70-80% ini tashkil qilib, o'simliklar hayotida muhim rol o'ynaydi. Odam va hayvonlar organizmida uglevodlar miqdori 2% ga ham etmaydi, lekin ular ovqat bilan ko'p miqdorda qabul qilinib, doimo katta miqyosda almashib turadi.

Aksari organizmlarda uglevodlarning unumlari asosan sodda qand-glyukoza shaklida to'qimalarning energiyaga bo'lgan ehtiyojini, oqsil, nuklein kislotalar va yog' moddalar sintezi uchun lozim bo'lgan uglerod atomlarining aksari qismini ta'min qiladi.

Ko'p hollarda uglevodlar boshqa sifga mansub komponentlar bilan qo'shib murakkab birikmalar, oqsillar bilan glikoproteinlar, yog'lar bilan glikolipidlar hosil qiladi.

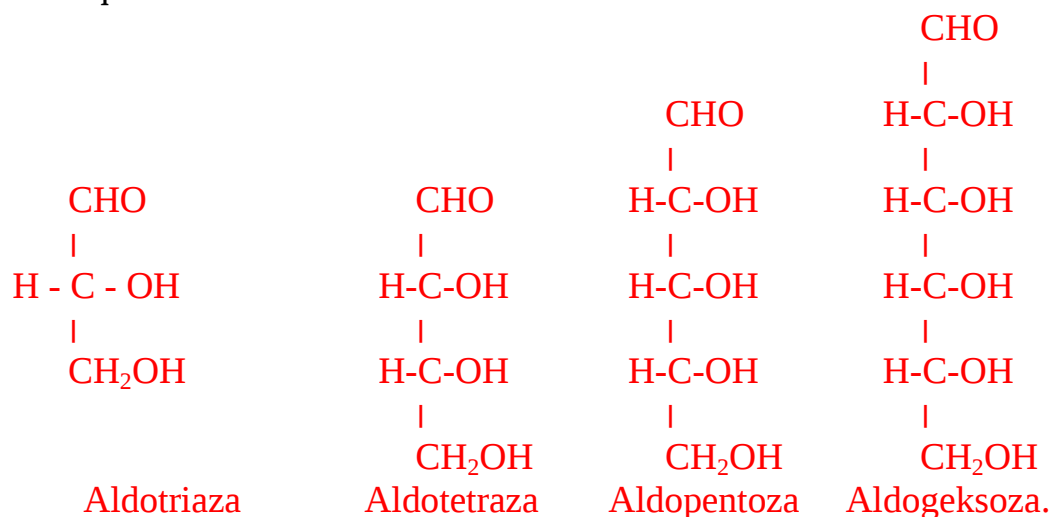
Uglevodlar tarkiblarining murakkabligiga qarab uch turkumga bo'linadi: monosaxaridlar - ular sodda qandlar deb ham ataladi, oligosaxaridlar, ikki yoki bir necha monomerlarning birikib hosil qilgan zanjirlari birikib-disaxaridlar, trisaxaridlar va hokazolarni hosil qiladi, polisaxaridlar-yuksak molekulyar massaga ega 100 va mingdan ortiq monomerlar tutadilar.

Uglevodlar sinflari

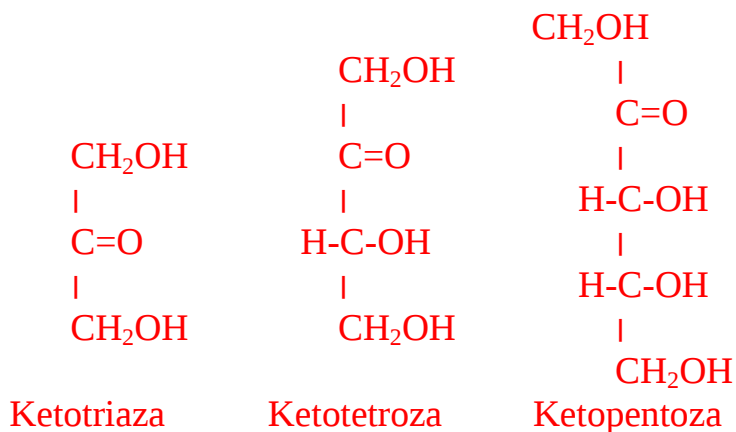


Monosaxaridlar tarkibida keton ($=C=O$) va aldegid- $(-COH)$ guruhlar mavjud. Tarkibida aldegid gruppaga bo'lgan monosaxaridlar aldotalar, keton gruppaga bo'lgan monosaxaridlar ketotalar deyiladi. Umuman monosaxaridlar va oligosaxaridlar oxiriga «**oza**» suffiksi qo'shib aytiladi. Monosaxaridlar tarkibidagi uglerod soniga qarab, ular quyidagicha nomlanadi. Masalan, uglerod soni uchta bo'lsa trioza, 4 ta bo'lsa tetroza, 5 ta bo'lsa pentoza, geksoza, geptoza.

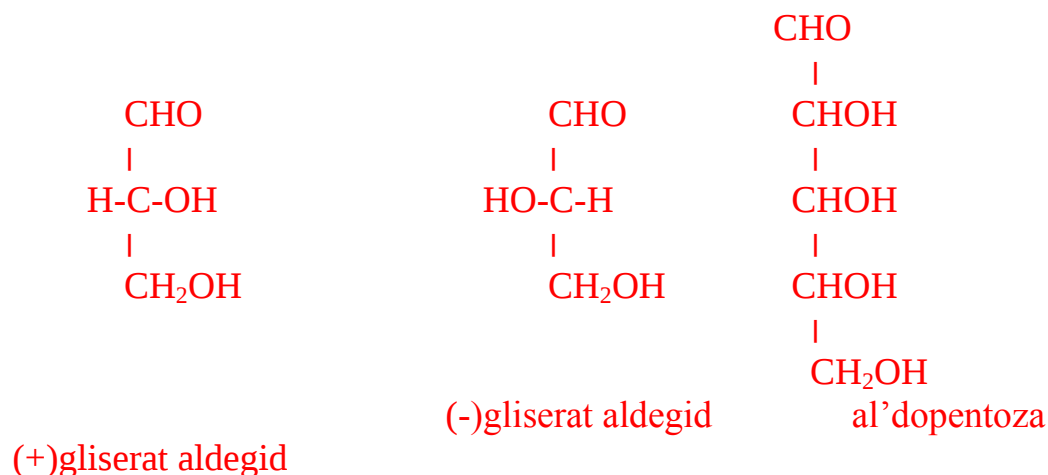
Demak tarkibida aldegid guruhlarini tutuvchi monosaxaridlarga quyidagilarni misol qilish mumkin.



Tarkibida keton guruhini tutgan monosaxaridlar esa quyidagicha bo'ladi.



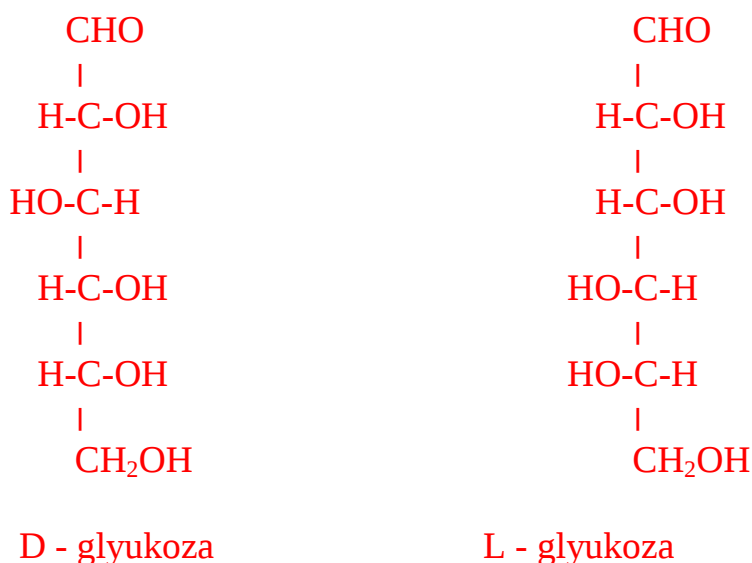
Monosaxaridlar tarkibida asimmetrik uglerod atomi bo'lib ular qutblangan nur sathini o'nga yoki chapga burish xususiyatiga ega. Masalan, gliserat aldegid molekulasidagi bitta asimmetrik uglerod atomi bo'lib, nur sathini unga (+) va chapga (-) buruvchi izomer hosil qiladi. Vant-Goff formulasiga binoan monosaxaridlarda mumkin bo'lgan izomerlar soni $x=2^n$ ga teng, bu erda n asimmetrik atomlar sonini ko'rsatadi. Demak, to'rtta asimmetrik uglerod atomiga ega aldogeksozalar izomerlarining soni 16 ($x=2^4$).



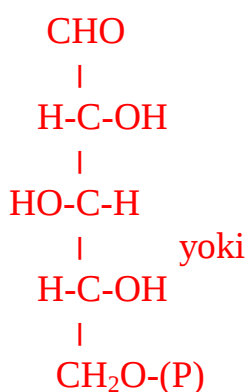
$U_x - 2^n$ - - mumkin bo'lgan izomerlar soni

Monosaxaridlarning vakillari D va L qatorga mansub bo'lib aldegid va keton gruppadan eng uzoqda joylashgan asimmetrik uglerod atomidagi H^+ va OH^- gruppalarining joylashishiga qarab belgilanadi.

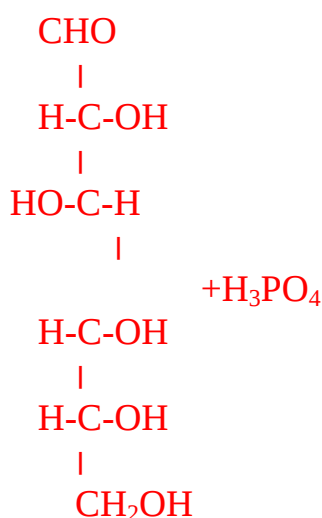
Agar uglerod atomi zanjiri joylashtirilganda aldegid yoki keton gruppasi yuqorida bo'lsa, u holda D - qatorga mansub bo'lgan uglevodlarning oxirgi asimmetrik uglerod atomidagi gruppasi o'ng tomondan, L-qatorga mansub bo'lgan uglevodlarning OH^- - gruppasi chap tomondan joy oladi.



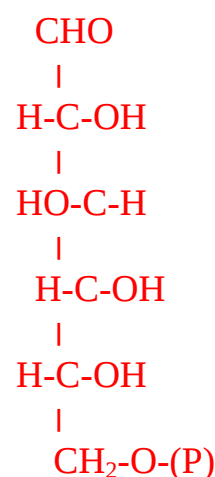
Monosaxaridlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib murakkab efirlar hosil qiladi.



riboza-5-fosfat

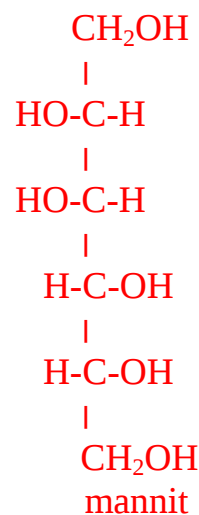
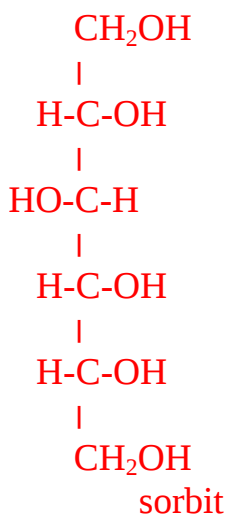
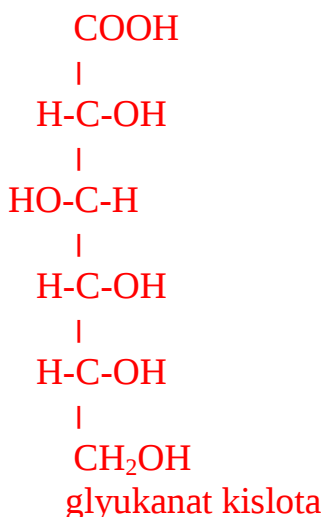


D-glyukoza

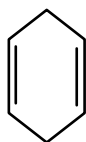


glyukoza-6-fosfat

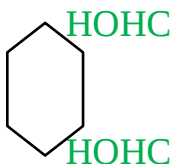
Monosaxaridlarning oksidlanishi natijasida shakar kislota hosil bo'lsa, qaytarilishi natijasida shakarli spirtlar hosil bo'ladi.



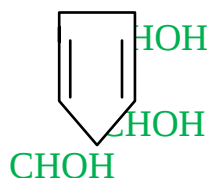
Monosaxaridlarni halqali shakllarini borligi haqidagi fikrni birinchi bo'lib A. Kolli 1870 yilda aytgan edi. 1929 yilda Xeours uglevodlarning halqali formalari modellarini kelajakda ko'rinadigan shaklda yozishni taklif qildi: bunda besh a'zoli va olti a'zoli halqali strukturalar bir tekis sistema shaklda ifodalanadi.



Piran



Piranoza



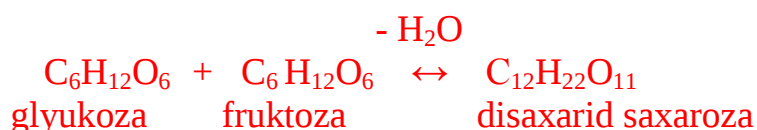
furan

Monosaxaridlar suvda yaxshi , suyultirilgan spirtida qisman eriydigan krisstalli moddadir. Ular mutloq spirt, efir va boshqa organik erituvchilarda deyarli erimaydi. Monosaxaridlar bir qator rangli reaksiyalarni beradi, kuchli mineral kislotalar ta'sirida suv ajratib, furfurol hosilalariga aylanadi.

Oligosaxaridlar va polisaxaridlarni tuzilishi.

Kislota yoki fermentlar ta'sirida parchalanib, natijada oddiy uglevodlar hosil bo'lsa, bu birikmalarni murakkab uglevodlar yoki polisaxaridlar deb ataladi. Polisaxaridlar ikki va undan ortiq monosaxarid molekulasidan bir yoki bir nechta suv molekulasini ajralib chiqish natijasida hosil bo'ladi. Murakkab uglevodlar ikkita kichik sinfga bo'linadi.

Haqiqiy polisaxaridlar va fragmenti uncha katta bo'lmagan oligosaxaridlar. Bular oddiy monosaxaridlardan tashkil topgan bo'lib, disaxarid, trisaxaridga bo'linadilar. Ikkita monosaxarid molekulasidan bir molekula suv ajralib chiqishi natijasida disaxarid hosil bo'ladi.



Bu disaxarid odam va hayvonlar uchun to'yimli ozuqa sifatida muhim ahamiyatga ega. Suvda yaxshi eriydi. Oligosaxaridlar orasida eng muhimlari: disaxaridlaridan qamish-saxaroza, sut shakari- laktoza, kraxmalning parchalanish mahsuloti - mal'toza, trisaxarid- rafinozalardir.

Maltoza. Ikki molekula glyukozadan tashkil topgan. Maltoza kam miqdorda bo'lsa ham ko'pgina o'simliklarda topilgan. Maltoza gidrolizlanganda ikki molekula suv hosil bo'ladi.

Laktoza - Sut tarkibida ko'p uchraydi. Shuning uchun ham uni sut shakari deb ham ataladi. Laktoza yuksak o'simliklar tarkibida ko'p uchraydi. Uning tarkibiy qismini bir molekula glyukoza va bir molekula galaktoza tashkil etadi.

Raffinoza. Bu trisaxarid molekulasida galaktoza va glyukozadan tashqari fruktofuranoza ham bor.

Polisaxaridlar va ularning eng muhim vakillari

Polisaxaridlarning eng ko'p tarqalgan vakillari-kraxmal, tsellyuloza, glikogen, inulin va boshqalardir. Polisaxaridlarning vakillari bir-biridan tuzilishi bilan farqlanadi. Ular tarkibiga kiradigan monomerlar bir xil bo'lish-bo'lmasligiga qarab ikki gomopolisaxaridlar va geteropolisaxaridlarga bo'linadi. Polisaxaridlar yana monomer orasidagi glikozid bog'larning tabiatiga va qoldiqlarning birin-ketin kelishiga qarab ham farqlanadi.

Polisaxaridlarning bir gruppasi o'simlik va hayvon organizmlarida struktura elementi vazifasini bajaradi, ularning skeletini tuzilishida qatnashib, mexanik mustahkamlikni ta'minlaydi. Bu gruppasi o'simliklardagi kletchatka, hasharotlardagi xitin moddasi kiradi. Ikkinchi gruppasi oziq material bo'lib, o'simlik va hayvonlarda monosaxaridlarning metabolitik zaxira rolini o'ynaydi.

Gomopolisaxaridlarni tarkibiy qismi, tuzilishi va organizmda tarqalishi va vazifasi. Polisaxaridlarning vakillari bir-biridan tuzilishi bilan farqlanadi. Polisaxaridlar yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, molekulyar massasi bir necha ming va undan katta bo'lishi mumkin. Ular ta'msiz bo'lib suvda erimaydi yoki kolloid eritma hosil qiladi. Tarkibi bir xil monosaxaridlardan tuzilgan

polisaxaridlar gomopolisaxaridlar deb ataladi. Agar polisaxaridlar tarkibida turli monosaxaridlar bo'lsa ular getropolisaxaridlar deb ataladi.

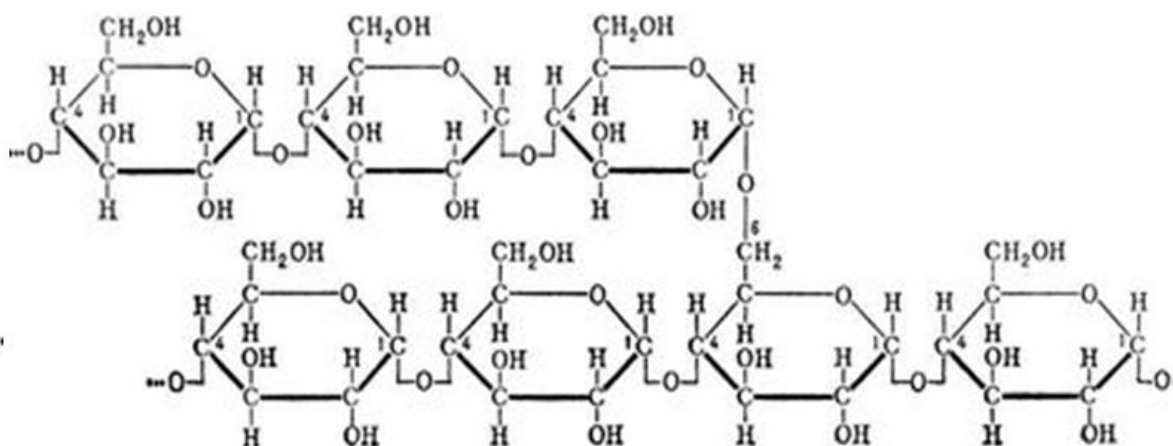
Kraxmal. $-(C_6H_{10}O_5)_x$ o'simliklarning tipik zaxira polisaxaridi. O'simliklar tanasida eng ko'p tarqalgan va eng muhim polisaxaridlardan hisoblanadi. O'simliklar donida ko'p bo'ladi. Masalan guruch va makkada 80%, bug'doyda 60-70%, kartoshkada 20%. Kraxmal ikki xil polisaxarid aralashmasidan iborat: Har ikkala fraksiya ham to'liq gidrolizlanadi.

Kraxmalni ichki qobig'ini amiloza tashkil etadi. Uning mo'lekulasi chiziqli tuzilishga ega, issiq suvda yaxshi eriydi, ammo uning eritmasi beqaror. Molekulyar massasi 160000-1000000 og'irlikda bo'ladi. Amiloza yod bilan ko'k rang beradi.

Amilopektin- molekulalari amiloza molekulari kabi glyukoza qoldiqlaridan iborat bo'lib, ular tarmoqlangan tuzilishga ega. Amilopektin suvda erimaydi, bo'kib kleystir hosil qiladi. Yod bilan rang bermaydi.

Mukopolisaxaridlar. Hayvon uglevodlari orasida struktura polisaxaridlari qatoriga mukopolisaxaridlar, ularni uronat kislotalar va aminokislotalardan iborat vakillari kiradi. Mukopolisaxaridlar to'qimalar tarkibida erkin holda va oqsillar bilan mukoproteid kompleksi xolida uchraydi. Hozirgi vaqtda yaxshi o'rganilgan mukopolisaxaridlarning eng muhim struktura elementi D-glyukouronat kislota bo'lganligidan ular nordon mukopolisaxaridlar deb ataladi.

Glikogen. Hayvon kraxmali yoki glikogen hayvonlarning asosiy zaxira polisaxaridi sifatida uglevodlar almashinuvida muhim rol o'ynaydi. U asosan jigar muskullarida saqlanadi. Glikogen suvda yaxshi eriydi va yod ta'sirida to'q qo'ng'ir rangga kiradi. Glikogen quydagicha tuzilgan:



Geparin. Hayvon to'qimalari qon ivishining kuchli ingibitori bo'lgan geparin nomli mukopolisaxaridlar guruhini saqlaydi.

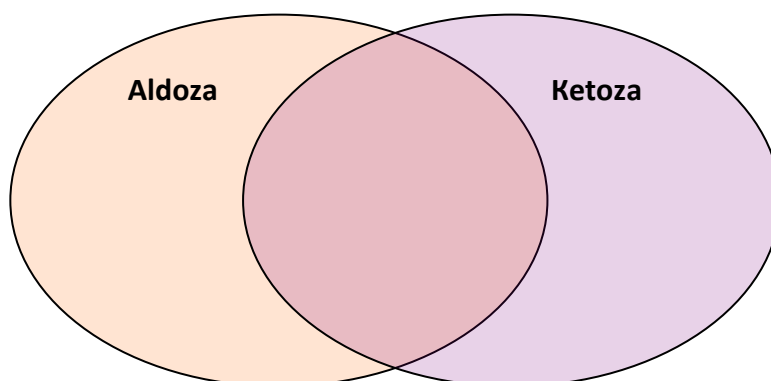
Glikoproteinlar. Glikoproteinlar organizmning hamma tiplarida hujayralar aro suyuqliklarda va hayvon hujayralarida uchraydi.

Aminoshakarlar. Aminoshakarlar monosaxaridlar hosilasi bo'lib, tarkibida biror gidroksil gruppasi o'rnida tutadi. Aminoshakarlar ko'proq polisaxaridlar tarkibida uchraydi.

Xitin- Umurtqasizlarning muhim struktura polisaxaridi. U krab va omar kabi umurtqasiz hayvonlar va hashoratlar qobiq qavatini tashkil etadi. Xitin oddiy erituvchilarda erimaydi va ishqorlar ta'sirida gidrolizlanmaydi.

Pektin moddalar- Ko'pgina o'simlik to'qimalari ayniqsa, mevalar (olma, nok, uzum va sitrus mevalar), ba'zi ildizmevalar (lavlagi, sabzi) va shiralar tarkibida pektin moddalar deb ataluvchi struktura polisaxaridlari uchraydi. Pektin moddalar tarkibiga pektat kislotalardan tashqari, galaktoza molekulalaridan iborat galaktin va arabinoza qoldiqlaridan tuzilgan araban nomli polisaxaridlar ham kiradi.

Al'doza va ketozalarning tarkibi, tuzilishi va kimyoviy xossalaridagi farq va o'xshashliklarga asosanib quyidagi Venna diagrammasini to'ldiring.



1-tajriba. Trommer reaksiyasi. Monosaxaridlaning qaytaruvchanlik xossalari

Hamma monosaxaridlar ishqoriy sharoitda mis, kumush va boshqa metall tuzlari ionlarini qaytarish xossalarini namoyon qiladi. Bu reaksiyada monosaxaridlar molekulasidagi al'degid gruppasi hisobiga namoyon bo'lib, bu gruppaga oson oksidlanib, karboksil gruppasini hosil qiladi, metall ionlari esa qaytariladi. Glyukoza ishqoriy sharoitda mis tuzi bilan reaksiyaga kirishib, mis oksidigacha qaytaradi va glyukonat kislotasini hosil qiladi.



Kerakli asboblari. Probirkalar bilan shtativ, 1 va 2 ml li pipetkalar, spirt lampasi.
Reaktivlar. Glyukozaning 1% li eritmasi, natriy ishqorining 20% li eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi.

Ishning borishi. Probirkaga glyukozaning eritmasidan 3-4 ml solinadi va 1-2 ml 20% li natriy ishqorining eritmasidan va 2-3 tomchi 5% li mis sulfatning eritmasidan qo'shiladi. Probirka chayqatiladi va ehtiyotlik bilan qizdiriladi. Dastlab boshlanishida mis gidroksidining $CuOH$ cho'kmasi, so'ngra Cu_2O oksidining qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

2- tajriba. Vismut tuzlari bilan reaksiyasi

Glyukoza ishqoriy sharoitda vismut gidroksidini to metall holatigacha Bi yoki uning oksidigacha qaytaradi, reaksiya natijasida suyuqlik qora rangni hosil qiladi.



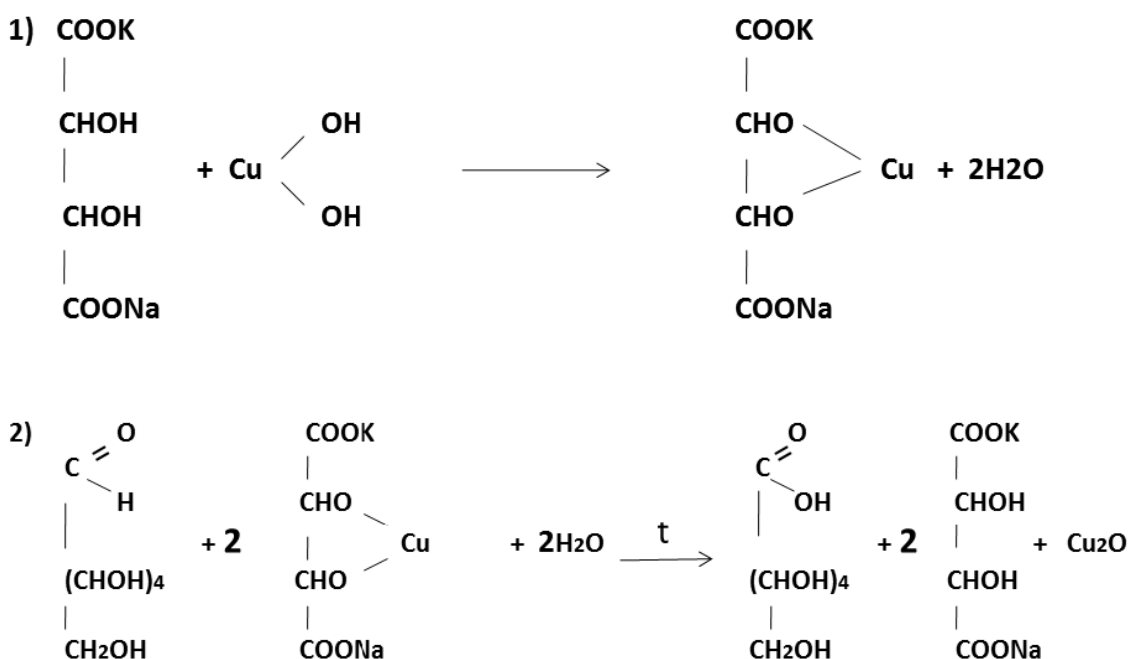
Kerakli asboblari: Probirkalar bilan shtativ, 1 va 2 ml li pipetkalar, spirt lampasi
Reaktivlar: Glyukozaning 1% li eritmasi, Nilander reaktivi (2g vismut nitrat va 4 g kaliy- natriy- tartarat tuzi 100 ml 20% li ishqorning eritmasida eritiladi). Vismut tuzini yaxshi eritish uchun suv hammomida qaynatiladi. Sovugandan keyin filtrlanadi.

Ishning borishi. Probirkaga 2 ml glyukozaning eritmasidan solib, unga 1 ml Nilander reaktividan qo'shiladi va 2- 3 ml minut qaynatiladi. Probirkada vismutni qora cho'kmasi hosil bo'ladi

3- tajriba. Monosaxaridlarning qaytaruvchanlik xossalari. Feling reaksiyasi

Kerakli asboblari: Probirkalar bilan shtativ, 1 va 2 ml li pipetkalar, spirt lampasi
Reaktivlar: glyukozaning 1% li eritmasi, natriy gidroksidning 10% eritmasi, mis sulfatning 2% li eritmasi, Feling suyuqligi ikkita eritmadan iborat. (1 - 346 g segnet tuzi $K, Na, C_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$, 103,2 g $NaOH$ 1l suvda eritiladi. 2 - $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ning 69,28 - 1l suvda eritiladi. Ishlatishdan oldin baravar hajmda 1:1 nisbatda aralashtiriladi).

Ishning borishi: Probirkaga 2 ml glyukoza yoki tekshirilayotgan o'simlik shirasidan solib, ustiga 1 ml Feling suyuqligidan qo'shiladi. Yaxshilab aralashtirib, qizdirilsa mis (I)-oksidining qizil cho'kmasi hosil bo'ladi. Feling suyuqligini afzalligi shundaki agar mis sulfat miqdori ortib ketsa ham u mis (II)-oksidni sifatida cho'kma hosil qilmaydi va qora rang bermaydi.



4- tajriba. Fruktozaning mochevina bilan reakstiyasi

Kerakli asboblari: Chinni kosacha, suv hammomi, elektr plita.

Reaktivlar: Mochevina kukuni, konstantrlangan xlorid kislota, fruktozaning 2 % li eritmasi.

Ishning borishi: Chinni kosachaga ozroq (0,5 – 1 g) mochevina kukuni, 5 – 6 tomchi konstentrlangan xlorid kislota va 2 – 3 tomchi fruktozaning 2 % li eritmasi solinadi. Mochevina erib ketguncha chayqatiladi va kosacha qaynab turgan suv hammomiga qo'yiladi. 10 – 15 minutdan keyin feruza (moviy) rang hosil bo'ladi.

Ushbu reakstiya aldogeksozalar bilan o'tkazilsa qizil rang, aldopentozalar bilan o'tkazilgandesa sariq rang hosil bo'ladi.

5- tajriba. Disaxaridlarning qaytaruvchanlik xususiyatlari

Tarkibida erkin gidroksil guruhi bo'lgan disaxaridlar, masalan mal'toza, laktoza, tsellobiozalar metallarni qaytarish xususiyatiga ega. Biroq saxaroza bunday xususiyatga ega emas. Chunki saxarozani tashkil qiluvchi glyukoza va fruktozaning reaksiyaga kirish xususiyatiga ega bo'lgan aldegid va keton guruhlari o'zaro birikkan bo'ladi. Agar saxaroza kislota yoki fermentativ yo'l bilan gidroliz qilinsa reaksiyaga kirish xususiyatiga ega bo'lgan guruhlar ochiladi va ular qaytaruvchanlik xususiyatini tiklaydi.

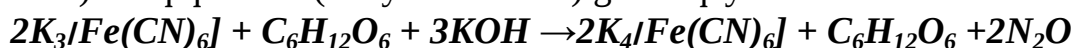
Kerakli asboblari: Probirkalar bilan shtativ, 1 va 2 ml li pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: maltozaning 1% li eritmasi, laktozaning 1% li eritmasi, saxarozaning 1% li eritmasi, natriy gidroksidning 30% li eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi, sulfat kislotaning konsentrlangan eritmasi.

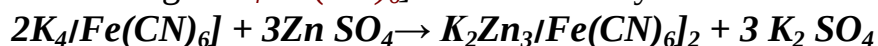
Ishning borishi: 3 ta probirka olib, birinchisiga mal'toza, ikkinchisiga laktoza va uchinchisiga saxarozaning 1% li eritmasidan 1 ml dan solinadi. Har qaysi probirkaga 1 ml natriy gidroksidning 30% li eritmasidan va 3-4 tomchi mis sulfatning 5% li eritmasidan qo'shiladi. Probirkalarni qaynaguncha qizdiriladi. Mal'toza va laktoza ijobiy reaksiya beradi, ya'ni mis qaytarilib sariq yoki qizil rang hosil qiladi. Saxaroza esa salbiy reaksiya beradi, ya'ni probirkadagi rang o'zgarmay qoladi. Boshqa bir probirkaga 1 ml saxarozaning 1% li eritmasidan olib, uning ustiga 3-4 tomchi konsentrlangan sulfat kislotadan qo'shiladi. Probirkani qaynab turgan suv hammomida 10-15 minut ushlanadi, so'ngra uning ustiga 1 ml 30%li natriy gidroksid eritmasidan va 3-4 tomchi 5% li mis sulfat eritmasidan qo'shib qizdiriladi. Probirkada sariq yoki qizil rang hosil bo'ladi. Chunki gidroliz natijasida hosil bo'lgan monosaxaridlar qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi.

6- tajriba. Eruvchan uglevodlar miqdorini Xagedorn - Iiensen usulida aniqlash

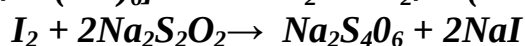
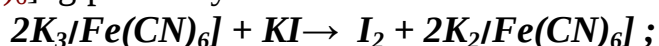
Bu usul yordamida turli xil biologik ob'ektlar tarkibidagi glyukoza va boshqa qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan shakarlarni aniqlash mumkin. Reaksiya natijasida shakarlar ishqoriy sharoitda oksidlanib, qizil qon tuzi (kaliy ferrosianid) sariq qon tuzi (kaliy ferrosianid) gacha qaytariladi.



Hosil bo'lgan $K_4[Fe(CN)_6]$ esa rux sulfat yordamida cho'kmaga tushiriladi.



ortiqcha $K_3[Fe(CN)_6]$ giposulfit yordamida titrlanadi.



Kerakli asboblari: Chinni havoncha, probirkalar yoki kichik hajmli kolbalar, suv hammomi, filtr qog'ozi, byuretkalar.

Reaktivlar: natriy gidroksidning 0,2 n eritmasi, rux sulfatning 5% li eritmasi, kaliy feritsianidning 0,005 n eritmasi, natriy karbonatning 0,1 n eritmasi (1,65 g kaliy feritsianid, 10,6 g soda bilan 1 l suvda eritiladi). Bu eritma rangli idishda uzoq vaqt saqlanishi mumkin.

Murakkab aralashma (kaliy yodat, rux sulfat, natriy xlorid) rux sulfatdan 50 g va natriy xloriddan 250 g olib 1 l suvda eritiladi. Bu asosiy eritma vazifasini bajaradi. Murakkab eritma tayyorlash uchun har kuni kaliy yodatning asosiy eritmadagi 2,5% li eritmasi kerakli miqdorda tayyorlanadi, sirka kislotasi (3%li eritma), kraxmal (1% li eritma), bu natriy xloridning to'yingan eritmasida tayyorlanadi.

Giposulfit (0,005 n eritma), bu eritma ham har vaqt yangidan tayyorlanadi. Buning uchun 0,1 n asosiy eritmadan foydalaniladi.

Ishning borishi: O'simlik tarkibidan 1 gramm (quritilgan bo'lsa 0,100 - 0,200 g) olib xovonchada 5-10 ml distillangan suv bilan bir xil massa hosil bo'lguncha eziladi. So'ngra probirka yoki kichik hajmli kolbaga quyiladi. Xovoncha 2-3 marta 3-5 ml distillangan suv bilan yuviladi va oldingi eritmaga qo'shiladi. Probirka yoki kolbadagi umumiy eritmaning hajmi 10-15 ml dan oshmasligi kerak. Eruvchan uglevodlarni to'liq ajratib olish uchun probirka yoki kolba 70-80°C suv hammomida 30 minut ushlanadi. 3 ml natriy gidroksidning 0,2 n eritmasidan va 2ml rux sulfatning 5% li eritmasidan qo'shib 3 minut davomida qaynatiladi. Natijada aralashmadagi oksidlar cho'kmaga tushadi (rux sulfat eritmasi har doim yangi tayyorlangan bo'lishi kerak). Aralashma hajmi 50 ml li o'lchov kolbaga filtirlanadi. Idish issiq suv bilan yuviladi va u ham filtirlanadi. Filtrat sovigach, uning umumiy miqdori distillangan suv bilan chiziqqacha etkaziladi. Ikkita kolba olib, har biriga 2-5 ml filtratdan (tekshirilayotgan material tarkibidagi shakar miqdoriga qarab) quyiladi. Uning ustiga 8 -11 ml suv quyib umumiy hajmi 13 ml ga etkaziladi. Uning ustiga 2 ml kaliy ferrosianid eritmasi qo'shiladi. Xuddi shu yo'l bilan 2 ta nazorat kolba tayyorlanadi. Bunda 13 ml distillangan suv ustiga 2 ml kaliy ferrosianid eritmasi qo'shiladi. Sungra kolbalar qaynab turgan suv hammomiga 15 minutcha tushiriladi. Moddalar tekshirilayotgan o'simlik materiali tarkibidagi uglevodning qaytarilish xususiyatiga asoslangan boshqa usullar kabi bu usulda ham qaynash uchun ko'rsatilgan vaqtga qat'iy rioya qilish kerak. Vaqt tugagach kolbalar darhol olinadi va sovuq suv yordamida sovutiladi. Sovigan eritma ustiga 3 ml murakkab aralashmadan (KI , $ZnSO_4$, $NaCl$) va 2 ml sirka kislotaning 3% li eritmasidan qo'shiladi. Bunda ajralib chiqqan yod giposulfit eritmasi yordamida sariq rang hosil bo'lguncha titrlanadi. So'ngra aralashmalarga 2-3 tomchidan kraxmalning 1% li eritmasidan qo'shib, rangsiz holatga kelguncha titrlash davom ettiriladi. Titrlash uchun sarflangan giposulfit miqdoriga qarab jadval bo'yicha (ilovaga qarang) glyukoza miqdori aniqlanadi.

Tajriba bo'yicha topilgan sondan nazorat bo'yicha topilgan sonning ayirmasi, tekshirish uchun olingan eritma tarkibidagi qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan uglevodlar miqdorini beradi. Keyin tekshirish uchun olingan hajmdagi

uglevodlar miqdori hisoblanadi. Tekshirilayotgan o'simlik materialidagi uglevodlarning foiz miqdori quyidagicha topiladi:

$$X=a \cdot 100/H$$

a- tekshirilayotgan material tarkibidagi uglevod miqdori, H- olingan namuna massasi.

7- *tajriba. Kraxmalni kislotali gidrolizi*

Kraxmalni yuqori haroratda xlorid kislotasi bilan qizdirilsa, turli bo'laklarga bo'linib, har xil kattalikdagi dekstrinlar hosil qiladi. Hosil bo'lgan mahsulotlar bir biridan molekulyar massasi hamda yod eritmasi bilan xarakterli rang hosil qilishi bilan farqlanadi. Quyida kraxmalning kislotali gidroliz sxemasi keltirilgan:

Kraxmal + konts. HCl, E=100 °C, interval 1-2 min

☐	Amilodekstrinlar + J ₂	—ko'k binafsha rang.
☐	Eritrodekstrinlar + J ₂	—qizil - qo'ng'ir rang.
☐	Axrodekstrinlar	—rang hosil bo'lmaydi.
☐	Mal'todekstrinlar	—rang hosil bo'lmaydi.
☐	Mal'toza	—rang hosil bo'lmaydi.
☐	Glyukoza	—rang hosil bo'lmaydi.

Asboblar: Shtativ, probirka, pipetka, kolba, spirt lampasi

Reaktivlar: Kraxmalni 1% li eritmasi, konts. HCl, lyugol eritmasi, lakmus qog'ozi, 10% NaOH, Feling eritmasi.

Ishning borishi:. Probirkaga 3-5 ml kraxmal eritmasi va bir necha tomchi konts. HCl eritmasidan solamiz. Probirkani yaxshilab aralashtirib qaynaguncha qizdiramiz. 1-2 min o'tgach bir necha tomchi eritmasidan olib, oldindan 5-6 ml distillangan suv solingan probirkaga quyamiz. So'ngra probirkaga 1-2 tomchi Lyugol eritmasi quyiladi. Eritma ko'k binafsha rang hosil qilishi amilodekstrin borligidan dalolat beradi. So'ngra kraxmal eritmasi solingan probirka 1-2 min davomida qizdirilib, qayta yuqoridagi reaksiya amalga oshiriladi. Natijada qizil - qo'ng'ir rang hosil bo'lishi eritrodekstrin borligidan dalolat beradi. Ushbu reaksiyani yana davom ettirish ijobiy reaksiya bermaydi. Kraxmal gidrolizatini natriy gidroksid eritmasi bilan neytrallab, Feling reaktivi bilan qizdirilsa mis gidroksidini sariq yoki qizil rangli cho'kmasi hosil bo'ladi. Bu esa gidrolizat tarkibida qaytarilishi xususiyatiga ega bo'lgan mahsulotlar borligini bildiradi.

8- *tajriba. Jigardan glikogen ajratib olish va uning xossalari tekshirish*

Hayvon to'qimalari (jigar, miya, muskul) glikogen ajratib olish uchun qulay manbaidir.

Kerakli asboblar: Probirka, suv hammomi, stentrifuga, kolba, probirkalar.

Reaktivlar: 0,5 g chamasi jigar, o'yuvchi kaliyning 30 % li iliq eritmasi, sulfat kislotaning 10 % eritmasi, etanol, Lyugol eritmasi, xlorid kislotaning 3%li eritmasi, lakmus qog'oz.

Ishning borishi: Probirkaga 0,5 g chamasi jigar to'qimasi solinadi va o'yuvchi kaliyning 30 % li iliq eritmasidan 2 – 3 ml quyiladi. Probirka qaynab turgan suv hammomida 30- 60 minut davomida qizdiriladi. Hidroliz nihoyasiga etgach probirka sovitiladi va unga sulfat kislotaning 10 % eritmasidan 0,2 ml hamda 5 ml etanol qo'shib aralashtiriladi. Aralashma bir kecha sovuqda qoldiriladi (sovitgichda). Ertasiga cho'kmani sentrifugalab ajratiladi ($g = 7000$, $t = 40$ minut), cho'kma ustidagi suyuqlik to'kib tashlanadi va cho'kma 1 – 2 ml suvda eritiladi. Unga 2 hissa ko'p hajmda etanol qo'shiladi va 3 minut sovuqda qoldiriladi. Hosil bo'lgan cho'kma sentrifugalanadi va cho'kma yana suvda eritiladi. So'ngra yana etanol bilan qayta cho'ktiriladi. Glikogen uchinchi marta qayta cho'ktirilgach, cho'kma quritiladi va keyingi tajribalarda undan suvli eritma holida foydalaniladi.

Glikogendan ozgina olib 5- 6 ml suvda eritiladi. Hosi lbo'lgan eritmada 1 ml olib bir necha tomchi Lyugol eritmasi qo'shiladi. Qizil rang paydo bo'ladi. Isitilganda bu rang yo'qoladi, sovutilganda yana paydo bo'ladi.

Glikogen eritmasidan 2-3 ml olib, unga xlorid kislotaning 3%li eritmasidan qo'shib 10 – 15 minut mobaynida qaynatiladi. Hidrolizat o'yuvchi natriyning 10 % li eritmasi bilan neytrallanadi (lakmus bilan sinang) va Trommer reaktsiyasi qilib ko'riladi.

Topshiriqlar:

1. Trisaxaridlarga boy bo'lgan o'simliklarni ayting.
2. Meletsitoza qandining tarkibiy qismini yozing.
3. Glikogen va kraxmalni o'xshashligi va farqi.

2-Mashg'ulot

LIPIDLAR VA ULARGA XOS SIFAT REAKSIYALARI

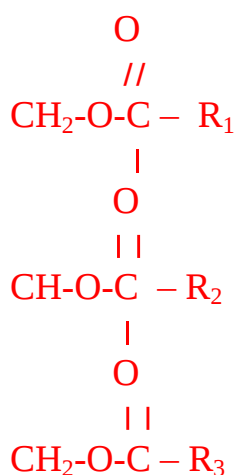
Lipidlar o'simliklarda va hayvonlarning barcha qismlarida ko'p tarqalgan, suvda erimaydi, ammo organik erituvchilarda - efir, atseton, benzol, xloroform va boshqalarda yaxshi eriydigan tabiiy organik birikmalardir.

O'simliklar va hayvonlar tarkibidagi moy va moysimon moddalar zaxira holda to'planishi yoki xujayraning struktura komponentlarini tashkil qilishi mumkin. Zaxira holdagi va protoplazmatik moylar turli xil biokimyoviy vazifalarni bajaradi. O'simlik organlarida, xususan urug' tarkibidagi moylarni aniqlash uchun avvalo ular dietil efir yordamida ekstraktsiya qilinadi. Bunda efirli ekstratga turli xil lipidlar o'tadi. O'simliklar tarkibida erkin lipidlardan tashqari bog'langan lipidlar va mustaxkam bog'langan lipidlar ham bo'ladi. Bog'langan lipidlarni ajratib olish uchun avval qaynoq etanol, so'ngra dietil efir bilan ekstraktsiya qilinadi. Mustaxkam bog'langan lipidlarni va bog'langan lipidlarni ajratib olgandan so'ng qolgan cho'kma kislota yoki ishqor yordamida ishlanadi, so'ngra dietil efir bilan ajratib olinadi.

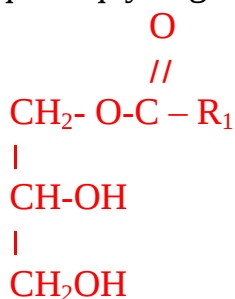
Lipidlar organizmda quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi: 1.Ular membranalarining struktura komponenti bo'lib hisoblanadi. 2.Metabolitik jarayonlar borishida sarflanadigan yoqilg'ining zahira holdagi formasi. 3.Transport funksiyasi. 4.Himoya funksiyasi.

Lipidlar yuqori molekularli yog' kislotalar hosilasi bo'lib, ikkita asosiy guruhlardan tashkil topgan. Bularidan biri haqiqiy lipidlar bo'lib, yog' kislotalari va gliserin birikmalardan tashkil topgan. Ikkinchi guruhga eruvchanligiga ko'ra yog'larga o'xshagan boshqa birikmalar kirib, psevdolipidlarni tashkil etadi. Lipidlar kimyoviy tarkibiga, tuzilishiga va organizmdagi funksiyasiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi. Yog'lar, mumlar, fosfotidlar, glikolipidlar, lipoproteinlarga bo'linadi. Hayvon organizmidagi funksiyasiga qarab yog'lar ikki xil bo'ladi. Zaxira yog'lar hamda protoplazmatik yog'lar.

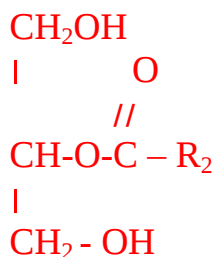
Oddiy yog'lar-asilgliserinlar, mumlar, sterollar va steroidlarning tuzilishi va biologik vazifalari. Oddiy yog'lar (lipidlar) yuqori molekularli yog' kislotalarining uch atomli spirtlar bilan hosil qilgan murakkab efirlaridir. Shu sababli bunday tuzilgan yog'lar trigliseridlar deb ataladi. Yog'lar organizmda zaxira modda sifatida to'planadi. Hayvon organizmidagi bunday depolar qatoriga teri osti qavati, charvi (buyrak, jigar, yurak) atrofida to'planib yostiq vazifasini o'taydigan himoya yog' qavatlari kiradi. Tabiiy yog'lar va moylar ikkita yoki uchta har xil yog' kislotalarining birikmalarini saqlovchi trigliseridlardir. Moylar quyidagi umumiy tuzilishga ega:



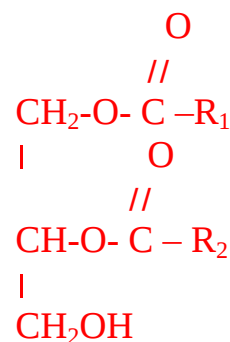
Yog' kislotalarining soni va ularning gliserin molekulasida joylashishiga qarab quyidagicha nomlash mumkin.



1-monoasilgliserin



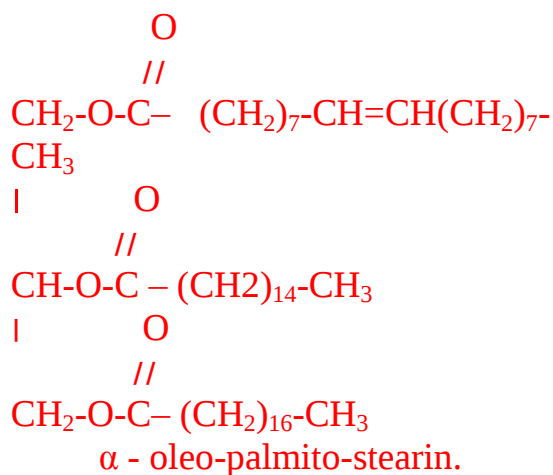
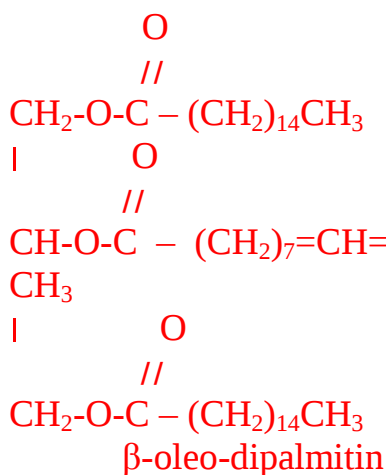
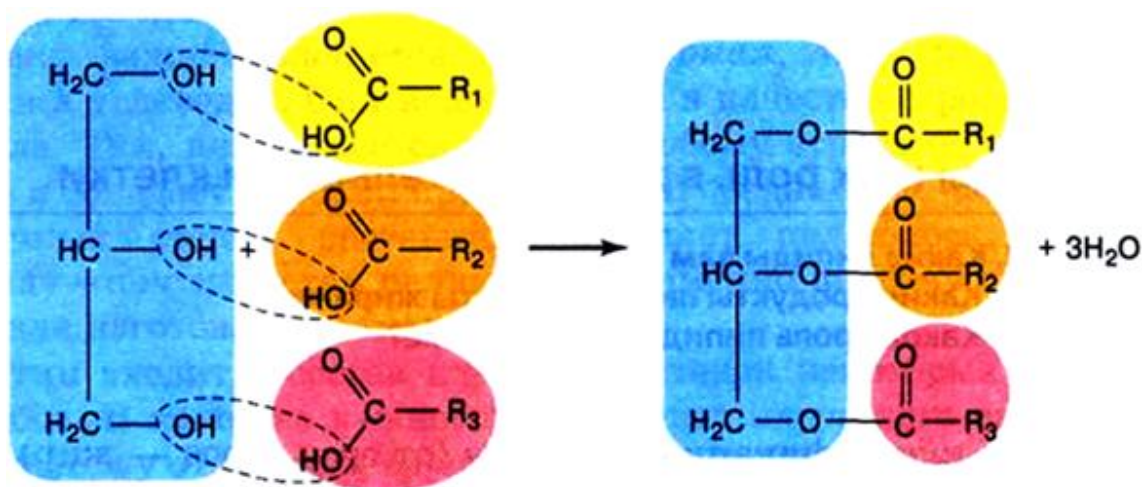
2-monoasilgliserin



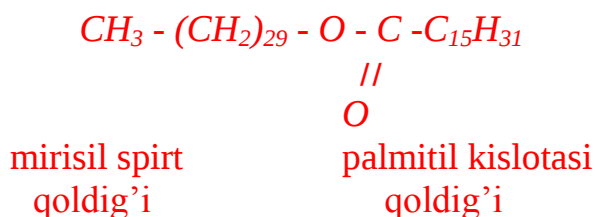
1,2-diasilgliserin

Trigliserid tarkibiga kirgan yog' kislota qoldiqlarining uchchalasi ham bitta yog' kislota tegishli bo'lsa, u sodda trigliserid deb ataladi. Masalan: triolein, tristearin. Agar trigliserid bir necha xil yog' kislota qoldiqlaridan tashkil topgan

bo'lsa, u aralash trigliserid deb ataladi. Lipidlarni olinishi quyidagi umumiy reaksiya orqali ifodalash mumkin:



Mumlar. Bular bir atomli spirtlarni yog' kislotalar bilan bog'lanishidan sodir bo'lgan murakkab efirlardir. Masalan: asarlari mumlari mirisil spirtlari va palmitil kislotalaridan tashkil topgan. Bundan tashqari qo'y juni tarkibiga kiruvchi lanolin



To'yingan va to'yinmagan yog' kislotalari. Turli hayvon va o'simlik to'qimalaridan ajratib olingan tabiiy yog'lar tarkibida C_4 dan C_{26} gacha uglerod atomiga ega bo'lgan to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalari mavjud.

To'yingan yog' kislotalar

Moy kislota $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{-COOH}$, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ sut yog'i

Kapronat kislota $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{-COOH}$ koks H_7COOH

Oleat kislota $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7 \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$

Linolat kislota $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3 \text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$

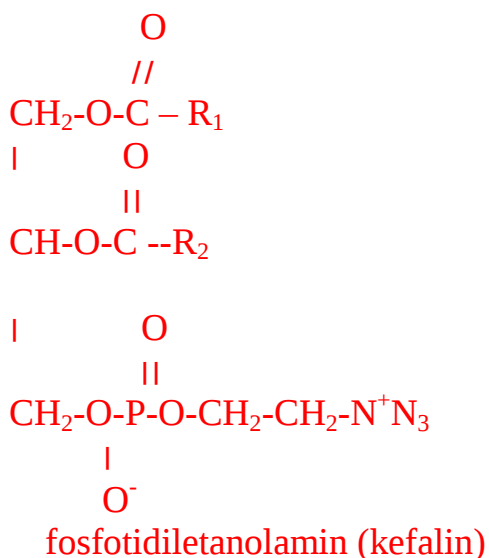
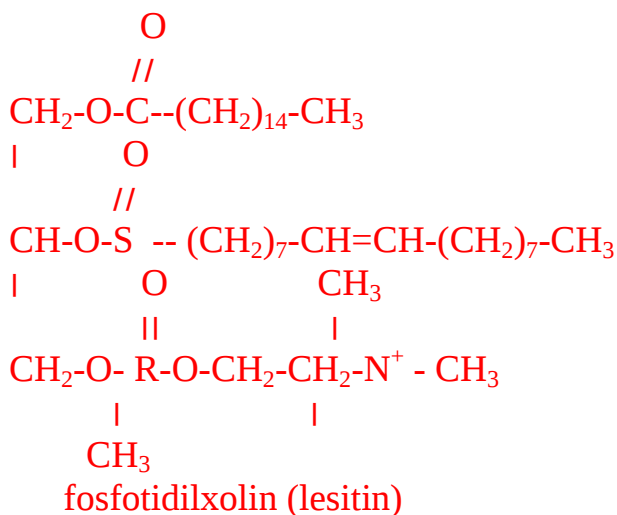
Oleostearat kislota $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7 \text{CH} = \text{CH} (\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$

Linoleat kislota $\text{CH}_3(\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH})_3(\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$ va boshqalar

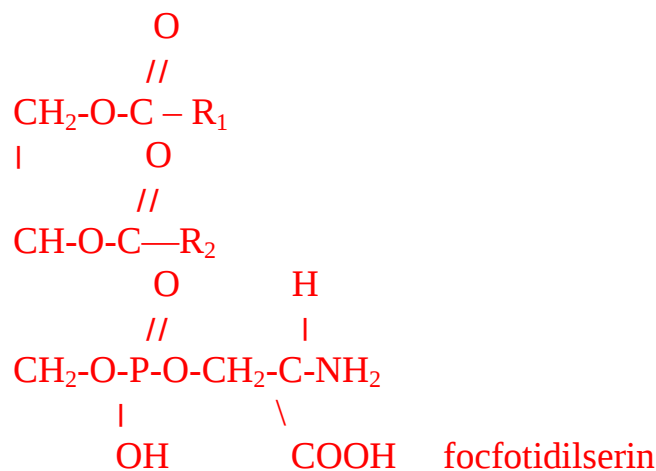
Toq yoki juft uglerod tarmoqlangan zanjirli yog' kislotalarning bir nechta vakili hayvon yog'lari va bakteriyalardan topilgan.

Murakkab yog'lar. Fosfolipidlar. Glikolipidlar. Lipoproteinlar. Murakkab lipidlar o'z tarkibida yog' kislotalar va glisirindan tashqari fosfat kislota, azot asosi va boshqa birikmalar saqlaydi. Fosfolipidlarga quyidagilar kiradi.

Lesitin va kefolin. Lesitin va kefolin miya to'qimasida, tuxum sarigida, baliq tuxumida, jigarda ko'p miqdorda bo'ladi. Lesitin tarkibida azot asosi xolin bo'ladi. Kefolin tarkibiga oksietilamin yoki kalamini kiradi.



Serin - fosfatidlar tarkibida azot asosi o'rnida oksiaminokislota serin turadi.

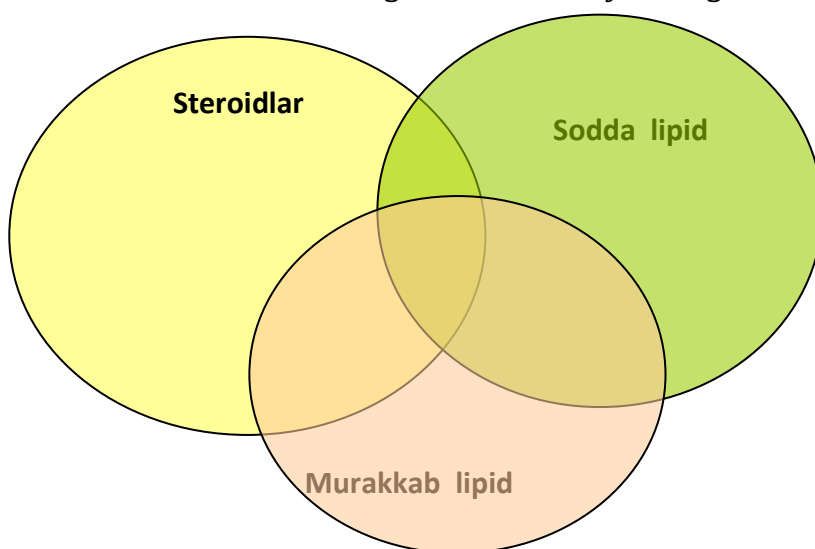


Lipoproteinlar - Bular yog' hamda oqsil bilan birikishi, natijasida hosil bo'ladi.

Qon plazmasidagi va ba'zi to'qimalardagi fosfolipidlarning ko'p qismi oqsil molekulalari bilan kompleks hosil qilib, lipoproteinlar shaklida bo'ladi. Bunday kompleks xolesterin uchun xarakterlidir. Qon plazmasidagi xolesterin mana shunday kompleks holda qonda aylanib yuradi.

Lipidlarning oqsillar bilan hosil qilgan komplekslari zarrachalarining (komplekslari) kattaligiga, eruvchanligiga va boshqa fizik-ximik xossalari bilan farqlanadi. Elektrofarezda bu komplekslar, asosan plazma oqsillarining α va β fraksiyalari bilan siljiydi. Shuning uchun ular α va β lipoproteinlar deb ataladi. Yog'lar hazm qilinib, ingichka ichakdan so'rilgandan so'ng qonda paydo bo'lgan xilomikronlar ham lipoprotein kompleksidan iborat.

Lipidlar sinflari o'rtasidagi o'zaro farq va o'xshashlik tomonlarini Venna diagrammasida yoriting.



9- tajriba. Moylarning kislotali sonini aniqlash

1 g moy tarkibidagi erkin moy kislotalarini neytrallash uchun sarflangan kaliy gidroksidning milligram miqdori bilan ifodalangan son *moylarning kislotali*

soni deb ataladi. Bu son moylarning sifatini belgilovchi muhim ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi.

Kerakli asboblari: kimyoviy kolbalar, byuretkalar, pipetka.

Reaktivlar: tozalangan paxta moyi, spirt - efir aralashmasi (1:1), kaliy gidroksidi, 0,1 n spirtli eritma, fenolftalein eritmasi.

Ishning borishi: 2 ta kolba olib, birinchisiga 3-5 g paxta moyi va 15-20 ml spirt-efir aralashmasi, ikkinchiga esa faqat 15-20 ml spirt-efir aralashmasi solinadi. Kolbalar yaxshilab chayqatilib, 2-3 tomchi fenolftalein tomiziladi, so'ngra kaliy gidroksidning spirtli eritmasi yordamida 0,5-1 minut davomida o'zgarmaydigan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Kislotali son quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = a \cdot 5,6 \cdot K/S$$

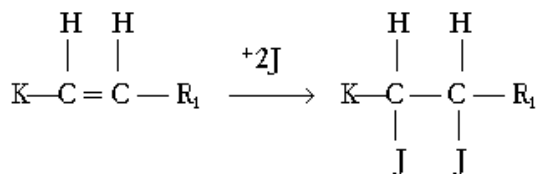
a- namunani titrlash uchun sarflangan kaliy gidroksid miqdori.

5,6- 1ml 0,1n kaliy gidroksid eritmasidagi KOH ·miqdori.

K- 0,1 n KOH ning tuzatma koeffitsienti.

10- tajriba. Moylarning yodli sonini aniqlash

100 g moyni biriktirib olgan yodning gramm miqdori bilan ifodalaniladigan soni *moylarning* yodli soni deb ataladi. Bu son moylar tarkibidagi moy kislotalarning to'yinmaslik darajasini ifodalaydi. Yodni biriktirib olish reaksiyasi quyidagicha boradi:



Yodli son qancha katta bo'lsa, moy shuncha suyuq bo'ladi, odatda suyuq moylarni oziq sifatida iste'mol qilib bo'lmaydi

Kerakli asboblari: kimyoviy kolbalar, byuretkalar, pipetka

Reaktivlar: tozalangan paxta moyi, etil spirtining 96% li eritmasi. Yodning spirtli eritmasi, giposul'fitning 0,1 n eritmasi, kraxmalning 2% li eritmasi.

Ishning borishi: Yaxshilab quritilgan toza kolbaga (hajmi 250 ml) 0,1-0,2 g (2-5 tomchi) tozalangan paxta moyidan solinadi. Moy kolba devorlariga tegmasligi kerak. Kolbaga 27 ml spirt qo'shiladi, agar moy spirtida yaxshi erimasa bir oz qizdiriladi. Ikkinchi kolbaga faqat 25 ml spirt eritmasi solinadi. Har ikkala kolbaga 12,5 ml dan 0,2 n yodning spirtli eritmasi solinib yaxshilab aralashtiriladi va 100 ml suv qo'shib yana bir marta aralashtiriladi. 5-10 minut o'tgandan so'ng, 0,1 n giposulfit yordamida och sariq rang hosil bo'lguncha titrlanadi. So'ngra 1 ml kraxmal qo'shib ko'k rang yo'qolguncha titrlanadi. Tajriba va nazorat uchun sarflangan 0,1 n kaliy giposul'fit miqdorining farqi olingan moyning yodli sonining ko'rsatkichi hisoblanadi. Yodli son quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$IC = (a-b) \cdot T \cdot 0.01269 \cdot 100$$

a- tajriba uchun sarflangan kaliy giposul'fit; *v*- nazorat uchun sarflangan kaliy giposul'fit; *T*- tuzatma; 0,01269- sarflangan giposul'fit miqdorini, yod miqdoriga aylantirish koeffitsienti; *C*- yog' miqdori, g hisobida.

11- tajriba. Moylarning sovunlanish sonini aniqlash

Bir gramm moy tarkibidagi erkin va bog'langan moy kislotalarini neytrallash uchun sarflangan kaliy ishqori miqdori *moylarning sovunlanish soni* deb ataladi. O'simlik moylarining sovunlanish soni o'simlik turi, tashqi faktorlar ta'sirida o'zgarishi mumkin. Masalan, tropik o'simliklardan kokos, palma va boshqa o'simliklar moylarning sovunlanish soni ancha yuqori bo'ladi.

Kerakli asboblari: analitik tarozi, kimyoviy kolbalar, byuretkalar, pipetka, havo sovutgichig, suv hammomi, probka.

Reaktivlar: kaliy ishqorining 0,5 n spirtli eritmasi, xlorid kislotaning 0,5 n eritmasi, fenolftaleinning 1%li spirtidagi eritmasi

Ishning borishi: Toza va quruq kolbaga 0,5 g moyni analitik tarozida tortib quyiladi, xuddi shunday ikkinchi kolbaga 0,5 ml suv quyiladi. So'ngra har ikkala kolbaga 15 ml dan 0,5 n kaliy ishqorining spirtli eritmasidan quyiladi. Kolba rezinka probka bilan berkitiladi va havo sovutgichiga ulanib, suv hammomida 1 soat davomida qaynatiladi. Kolbalar vaqti-vaqti bilan chayqatilib turiladi. Sovunlanish tamom bo'lgach har bir kolbaga 15-20 ml suv, 3-4 tomchidan fenolftalein quyiladi va xlorid kislota eritmasi bilan pushti rang yo'qolguncha titrlanadi. Sovunlanish soni quyidagicha aniqlanadi:

$$X = \frac{28.05 \cdot E}{C}$$

b- kontrol namunani titrlash uchun sarflangan 0.5n xlorid kislota eritmasini hajmi, ml; *a*- namunani titrlash uchun sarflangan 0.5n xlorid kislota eritmasi hajmi, ml; **28.05**- kaliy gidrooksidining mg dagi miqdori bo'lib, bu 1 ml 0.5n xlorid kislotasining eritmasiga to'g'ri keladi; *c*- namuna miqdori, g.

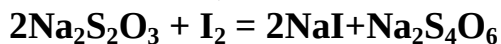
12- tajriba. Yog'larning peroksidli sonini aniqlash

Yog'lar tarkibidagi kislotalar lipoksidaza va havodagi kislorod, namlik, yorug'lik ishtirokida qisman oksidlanadi.

Peroksidli soni, 100 gr yog'dagi peroksidlarning miqdorini ko'rsatib, u yodning gramm miqdori bilan belgilanadi. Peroksidli sonini aniqlash shunga asoslanganki, kislotali sharoitda yog' kislotalarini peroksidiga kaliy yod ta'sir etib, reakstiya natijasida yod ajralib chiqadi. Bu reakstiyani quyidagicha ifodalash mumkin.



Ajralib chiqqan yod giposulfit bilan titrlanadi;



Kerakli asboblari: 150- 200 ml kolbalar, titrlash uchun byuretkalar, 1 va 2 mlli pipetkalar.

Reaktivlar : Sirka kislota, kaliy yodning to'yingan eritmasi, Kraxmalning 1% li eritmasi, giposulfitning 0,01 n. eritmasi.

Ishning borishi: Analitik tarozida 1g yog' tortib olinadi va 150- 200 ml kolbaga solinadi. Boshqa kolbaga (namuna) 2 -3 ml suv quyiladi. Ikkala kolbaga 10 mldan xloroform solinadi va chayqatiladi. Shundan so'ng kolbalarga 20 ml sirka kislota va 1mldan kaliy yodning to'yingan eritmasidan qo'shib, yaxshilab aralashtiriladi va 3 minut qoldiriladi. So'ngra ajralib chiqqan yodni 0,01 n giposulfit eritmasi bilan sariq rang hosil bo'lguncha titrlanadi, keyin kolbaga 1mldan 1% li kraxmal eritmasidan qo'shib, ko'k rang yo'qolguncha titrlanadi. Peroksidli soni quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{(a-v) \cdot T \cdot 0,001269 \cdot 100}{N}.$$

Bunda X- peroksidi soni,

a- tajriba namunasini titrlash uchun sarf bo'lgan 0, 01 giposulfit eritmasining miqdori, ml.

V-kontrol namunasi titrlash uchun sarf bo'lgan giposulfitning miqdori, ml,

T- giposulfit eritmasining titri

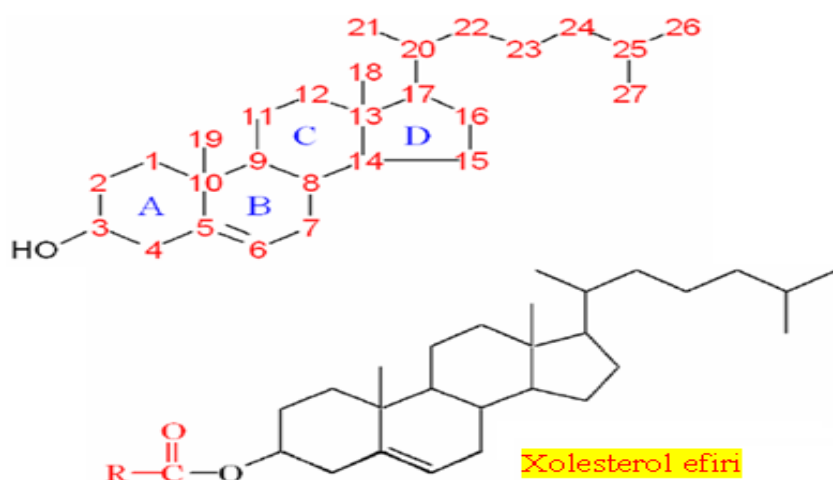
N-yog'ning og'irligi,g.

13- tajriba. Organ va to'qimalarda xolesterin miqdorini aniqlash

Xolesterin – stiklopentano pergidrofenantrenni hosilasi bo'lib, tarkibida 27 ta uglerod atomi tutadigan ko'p halqali to'yinmagan spirtidir. Xolesterin strukturasidagi 3- uglerod atomida bitta gidroksil 5 hamda 6- uglerod atomlari orasida bitta qo'shbog', 10 va 13 uglerodlarda CH₃- metil gruppalari, 17 uglerod atomida uglerod – uglerod zanjiri bor. Xolesterinni empirik formulasi – C₂₇ H₄₆ O (mol. og'irligi 386).

Xolesterol

Xolesterol – steran qatoriga kiruvchi bir atomli to'yinmagan ikkilamchi spirt.



Xolesterin – quritilgan hayvon organizmi og'irligining 0,25 – 0,30% ni tashkil etadi. Xolesterin erkin yoki efirlar holida normal sharoitda organizmda oz

miqdorda uchraydi, patologik holatlarda esa xolesterinning miqdori ortadi va giper xolesterin emiyaga olib kaladi. Xolestren miqdorini ortishi sariq, jigar sirrozi, miksedema, kretinizm va diabet, endokrin kasallikda ridamiksedema, avitaminoz kasalliklarida ham xolesterin miqdori ko'payadi.

Bazedov kasalligida, anemiyada gipoxolesterinemiya kuzatiladi. Xolesterin moddalar almashinuvida muhim ahamiyatga ega bo'lgan hujayra membranalarining tuzilishida ishtirok etadi.

Xolesterin miqdorini aniqlash Liberman – Bunxardni rangli reakstiyasiga asoslangan. Xolesterinning xloroformli eritmasi sirka angidrid va konstantrlangan sulfat kislotasi bilan yashil rang hosil bo'lishining intensivligi xolesterin konstantrastiyasiga proporsionaldir.

Kerakli asboblari: 25 ml kolba 1, 2, 5 va 10 ml pipetkalar, stilindir suv hammomi.

Reaktivlar: Etanol – dietilefir aralashmasi (3-1) nisbatda xloroform, sirka angidridi, konstantrlangan sulfat kislotasi. Xolesterinning standart eritmasi (bu eritmaning 1 ml da 0,1 mg xolesterin bor).

Ishning borishi: Mayda qilib qirg'ilgan jigar yoki buyrak to'qimasidan 200 – 300 mg o'lchab olib, hajmi 25 ml bo'lgan qopqoqli kolbaga solinadi va 15 ml spirt efirli aralashmadan qo'shiladi. Kolbadagi suyuqlik aralashtirilgach, qaynatib olinadi. Aralashma qaynaguncha suv hammomida qoldiriladi. Aralashma sovugandan keyin kolbaga yana spirt – efirli aralashmadan kolba belgisigacha qo'shiladi. Kolbadagi aralashma chayqatiladi, so'ngra filtr qog'oz orqali filtrlanadi va qaynab turgan suv hammomida quriguncha parlantiriladi.

Parlantirilib bo'lgandan keyin kolbadagi qoldiq 10 ml xloroformda eritiladi. Rangli reakstiya qilib ko'rish uchun probirkaga 5 ml xolesterinning xloroformdagi eritmasidan solib, 1 ml sirka angidrid va 4 tomchi H_2SO_4 qo'shiladi. Yaxshilab aralashtirilgan aralashma 30 minut qorong'u joyda qoldiriladi. Hosil bo'lgan rangning intensivligi optik zichlik kattaligiga qarab aniqlanadi. Optik zichligi spektrofotometrda 656 nm to'lqin uzunligida o'lchanadi. Xolesterin miqdori kalibrlangan grafikdan aniqlanadi. Kalibrlangan grafikni tuzish uchun xolesterinning standart eritmasidan turli konstantrastiyali eritmalar olib, rangli reakstiyasi bajariladi va optik zichligi o'lchanadi.

To'qimadagi xolesterin miqdori (mg % da) quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = \frac{m \cdot VV_2 \cdot 100}{RV_1 V_3}$$

bunda, m – namunadagi xolesterin miqdori, mg,

V- spirt – efirli aralashmaning hajmi (25 ml),

V_1 - aniqlash uchun olingan spirt- efirli ekstraktning hajmi (5 yoki 10 ml)

V_2 – xolesterin xloroformdagi eritmasining umumiy hajmi (10 ml),

V_3 rangli reakstiya uchun olingan xolesterinning xloroformdagi eritmasi (5 ml), R – to'qimaning og'irligi, g.

Bu usul bilan namunalardagi xolesterinning miqdorini 0.05 dan 0,5 mg gacha aniqlash mumkin.

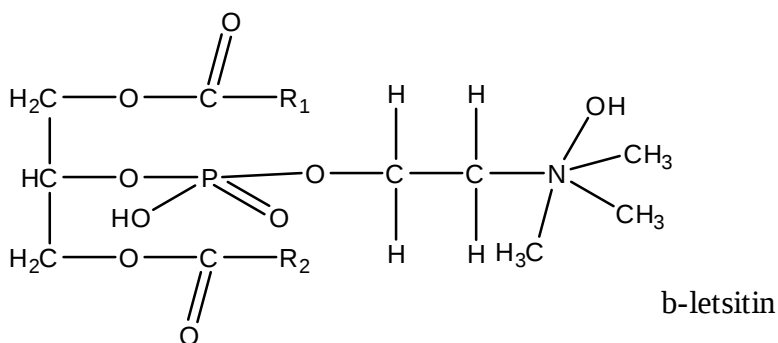
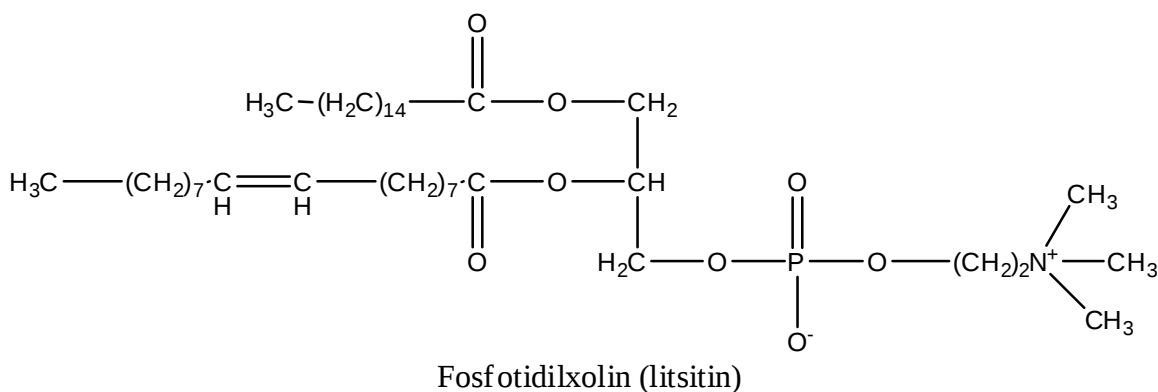
14- tajriba. Yog'lar uchun sifat reaksiyalar

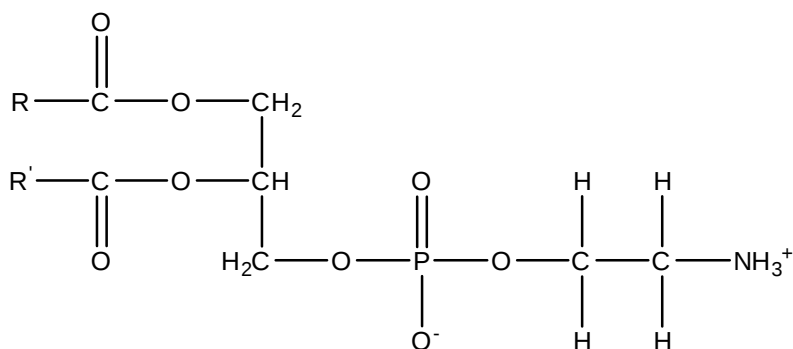
a). Yog' dog'ining hosil bo'lishi. O'simlik yoki hayvon yog'idan bir tomchisi qog'ozga tomiziladi, qizdirilganda xam yo'q olmaydigan dog' hosil bo'ladi.

b). Yog'larning eruvchanligi. To'rtta probirkaga bir necha tomchidan o'simlik yog'i (kungaboqar, paxta, zigir yoki boshqalar) quiyladi. Ularga 1-2 ml dan suv boshqasiga dietil efir, yana biriga benzin va oxirgisiga etil spirti qo'shib chayqatiladi. Tajriba natijalarini kuzating va erituvchilarning xususiyatiga baho bering. Xuddi shu tajribani hayvon yog'i (qo'y, cho'chqa, qora mol yoki boshqalar yog'i) bilan takrorlang. Erishning haroratga bogliqligini aniqlash uchun suv hammomidan xam foydalaning.

15- tajriba. Tuxum sarig'idan lestitinlarni ajritib olish va ularning xossalarini tekshirish

Letsetin - fosfolipidlarga (fosfatidilxolinlarga) kiradi. Letsetin gidrolizlanganda glitserin molekulasi, ikki molekula yog' kislotasi, fosfat kislota molekulasi va azotli asos xolinga ajraladi. Xolinfosfat kislotasi qoldig'ining hamda tarkibidagi yog' kislotalarning birikishiga qarab α va β lestitinlarga bo'linadi:





Fosfatidiletanolamin (Kefalin)

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shativ, pipetkalar, 10 ml li stakan, shisha tayoqcha.

Reaktivlar: tuxum sarig'i, etil spirti, atseton, CdCl_2 to'yingan eritmasi (spirtida tayyorlanadi), o'yuvchi natriy.

Ishning borishi: Kichikroq stakanga tuxum sarig'idan 1-2 ml solib aralashtirib turgan holda 10 ml qaynoq spirtida eritiladi. Aralashma sovugach quruq probirkaga filtirlanadi. Filtrat lestitinning spirtidagi eritmasi bo'lib, u bilan bir qator reaksiyalar o'tkazilishi mumkin.

a) Asteton yordamida cho'ktirish. Quruq probirkaga 2-3 ml asteton quyib, unga lestitinning spirtidagi eritmasidan tomchilatib qushiladi. Lestitin cho'kadi, chunki u astetonda erimaydi.

b). Lestitinni gidrolizlash. Cho'kmaga tushgan lestitin filtrlanib ajratiladi va boshqa probirkaga solinadi. Uning ustiga 10% li o'yuvchi natriy eritmasidan bir necha ml quyib qizdiriladi. Lestitin gidrolizlanib, yog' kislotalar, glisterin, xolin va fosfat kislotaga parchalanadi. Hosil bo'lgan xolinning termik parchalanashidan trimetil amin ajraladi. Uni tuzlangan baliq (selyodka) xididan bilish mumkin.

v). Lestitinni emulsiyalash. Lestitin spirtidagi eritmasiga tomchilatib distillangan suv qo'shiladi. Lestitin suvdagi barqaror emulsiyasi hosil bo'ladi.

g). Kadmiy xloridning ta'siri. Quruq probirkaga lestitinning spirtidagi eritmasidan 1 ml quyib kadmiy xloridning spirtidagi to'yingan eritmasidan tomizilsa, lestitinning kadmiy xloridli cho'kmasi hosil bo'ladi.

Topshiriqlar:

1. Tarkibida pal'mitin, stearin va olein kislotalari bo'lgan triatsilglitserinda nechta izomer bor?
2. Prostaglandinlarning umumiy struktura formulalarini yozing.
3. Fosfolipidlarni to'qimalardan ajratib olishda nimalarga e'tibor berish kerak?

3-Mashg'ulot

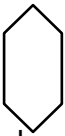
OQSIL VA AMINOKISLOTALARGA XOS RANGLI REAKSIYALAR. OQSILLARNI CHO'KTIRISH REAKSIYALARI

Oqsil- tirik organizmlarning eng muhim tarkibiy qismini tashkil etadi. Oqsil yuqori molekulyar kolloid birikma bo'lib, aminokislotalardan tashkil topgan. Ular gidrolizlanganda aminokislotalargacha parchalanadi. Oqsil tarkibidagi aminokislotalar o'zaro peptid bog'lari orqali birikadi. Ayrim aminokislotalar bir-biridan tarkibidagi turli-tuman funktsional guruhlari bilan farqlanadi. Bu guruhlar xos rangli reaksiyalar yordamida oqsillar, biologik suyuqliklar va aralashmalar tarkibidagi aminokislotalarni aniqlash mumkin. Oqsil va aminokislotalarning sifat va miqdor jihatdan aniqlashda qo'llaniladigan rangli reaksiyalar ikki guruhga bo'linib o'rganiladi: birinchi guruhga oqsil tarkibidagi har xil kimyoviy bog'lar bilan hosil qilinadigan rangli reaksiyalar (biuret reaksiyasi), ikkinchi guruhga esa aminokislotalarning funktsional guruhlari bilan hosil qilinadigan rangli reaksiyalar kiradi. Oqsillar tarkibiga kiruvchi eng muhim aminokislotalar:

Monoaminomonokarbon aminokislotalar			
1	Glitsin	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	aminoasetat kislota (almashadigan)
2	Alanin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	α -aminopropionat kislota (almashadigan)
3	Serin	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	α -amino- β -oksiopropionat kislota (almashadigan)
4	Treonin	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	α -amino- β -oksimetil-propionat kislota (zaruriy)
5	Valin	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	α -aminoizovalerian kislota (zaruriy)
6	Leysin	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	γ -aminoizokapronat kislota (zaruriy)

7	Izoleysin	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array} $	α -amino- β -metilvalerian kislota (zaruriy)
8	Sistein	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{SH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array} $	α -amino- β - merkaptopropionat kislota (almashadigan)
9	Sistin	$ \begin{array}{ccc} \text{CH}_2 & - \text{S} - & \text{S} - \text{CH}_2 \\ & & \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} & & \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array} $	α -ditio- β -aminopropionat kislota (almashadigan)
10	Metionin	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array} $	α -amino- β -metiltiomoy kislota (zaruriy)
11	Aspartat kislota	$ \begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array} $	dikarbon (almashadigan)
12	Glutamat kislota	$ \begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array} $	dikarbon (almashadigan)
13	Lizin	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array} $	diamino (zaruriy)
14	Arginin	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{NH} \\ \\ \text{NH} \\ \\ (\text{CH}_2)_3 \end{array} $	diamino (zaruriy)

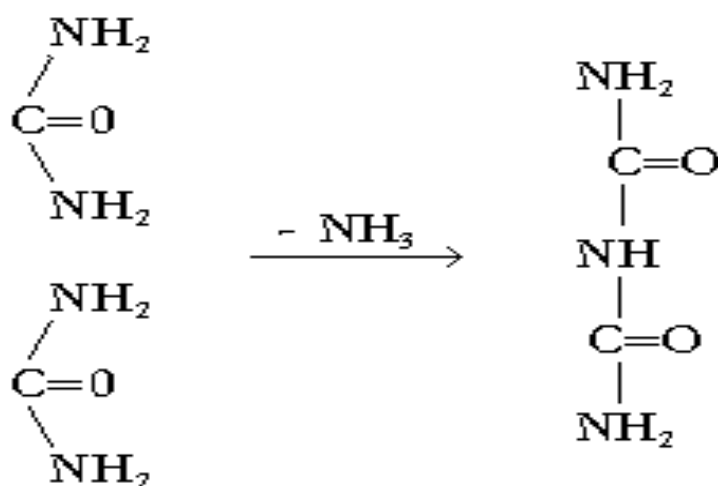
		$\begin{array}{c} \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	
--	--	--	--

Siklik (halqali aminokislotalar)			
15	 $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	Fenilalanin	α -amino- β - fenilpropionat kislota (zaruriy)
16	 $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	Tirozin	α -amino- β - paraoksifenilpropi- onat kislota (almashadigan)
17	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ 	Triptofan	α -amino- β -3- indolpropionat kis- lota (zaruriy)
18	$\begin{array}{c} \text{HC}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{N} \quad \text{NH} \quad \text{NH}_2 \\ \backslash \quad / \\ \text{CH} \end{array}$	Gistidin	α -amino- imidizolilpropionat kislota (zaruriy)
Iminokislotalar			
19	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{S}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}-\text{COOH} \\ \backslash \quad / \\ \text{NH} \end{array}$	Prolin	pirrolidin α - karbon kislota (almashadigan)
20	$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}-\text{COOH} \\ \backslash \quad / \\ \text{NH} \end{array}$	Oksiprolin	oksipirrolidin- α -karbon kislota (almashadigan)

16- tajriba. Biuret reaksiyasi

Ishqoriy sharoitda oqsil eritmalari mis sulfat ionlari ishtirokida pushti-binafsha yoki ko'k- binafsha rang beradi. Bu rang oqsil molekulasida tarkibidagi peptid bog'lar bilan mis ionlari hosil qilgan kompleksga xosdir. Biuret reaksiyasini oqsillardan tashqari turli-tuman peptidlar, polipeptidlar ham beradi. Bu reaksiyani mochevinaning hosilasi bo'lmish biuret ham beradi. Reaksiyaning nomi ham ana shu biuret nomi bilan ataladi.

Biuret kompleksining rangi eritmadagi mis ionlarining miqdori bilan belgilanadi. Agar mis sulfat eritmasi ko'proq qo'shilsa, ko'k rang kamroq qo'shilsa pushti rang ustunlik qiladi.



Mochivina

Biurit

Kerakli asboblari: Shtativ, probirka, pipetka, kolba, spirt lampasi.

Reaktivlar: tuxum oqsilining eritmasi, chigit oqsili eritmasi, 30% li natriy gidroksid eritmasi, 2% li mis sulfat eritmasi va mochevina.

Ishning borishi: Ikkita probirka olib, birinchisiga 1 ml tuxum oqsilidan, ikkinchisiga 1 ml chigit oqsilidan quyiladi. Har ikkala probirkaga 30% li natriy gidroksid eritmasidan baravar hajmda qo'shiladi. Probirkalarga 4-5 tomchi 2% li mis sulfat eritmasidan tomizilsa pushti binafsha yoki ko'k binafsha rang hosil bo'ladi.

Ishni mochevina bilan ham takrorlash mumkin. Buning uchun probirkaga ozgina mochevina kristallaridan solib, qizdiriladi. Mochevina avval eriydi, so'ng qota boshlaydi. Shu vaqtda qizdirish to'xtatiladi. Probirka sovigach, unga 1 ml 30% li natriy gidroksid eritmasidan qo'shiladi, uning ustiga 4-5 tomchi 2% li mis sulfat eritmasidan solinsa, probirkada binafsha rang hosil bo'ladi.

Laboratoriya mavzusi bo'yicha quyidagi B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

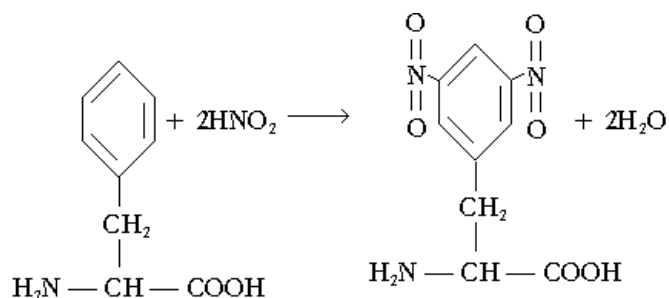
17- tajriba. Ksantoprotein reaksiyasi.

Kerakli asboblari: Shtativ, probirka, pipetka, kolba, spirt lampasi.

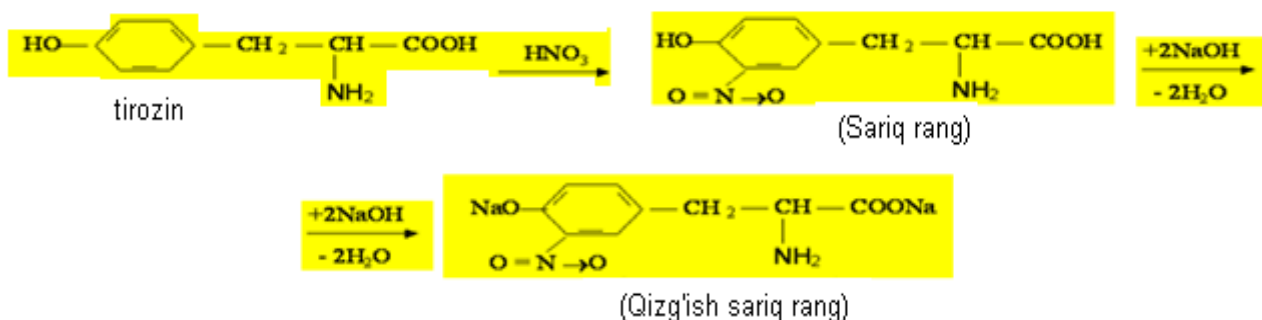
Reaktivlar: tuxum oqsili eritmasi, chigit oqsili eritmasi, 1% li jelatina eritmasi, 40% li natriy gidroksid eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota va konsentrlangan ammiak.

Ko'pchilik oqsil eritmaları konsentrlangan nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishib, sariq yoki to'q sariq (zarg'aldoq) rang beradi. Bu reaksiya oqsil molekulasidagi aromatik (halqali) aminokislotalar (fenilalanin, tirozin, triptofanlar)ga xos bo'lib, ular nitrat kislota bilan o'zaro reaksiyaga kirishib, sariq rangli nitrobirikmalarni hosil qiladi:

a) Fenilalanin uchun sifat reaksiya:



b) Tirozin uchun sifat reaksiya:

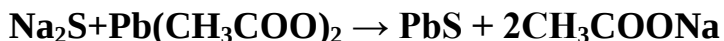
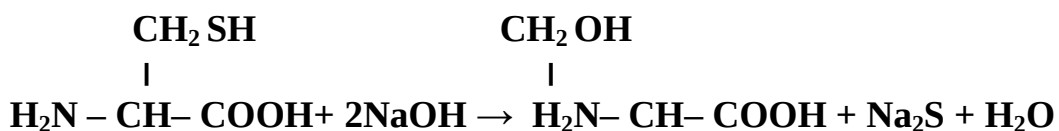


Bu reaksiya tarkibida aromatik aminokislota tutuvchi barcha oqsillarga xosdir. Jelatina oqsili tarkibida aromatik aminokislotalar bo'lmaganligi sababli u ksantoprotein reaksiyasiga kirishmaydi.

Ishning borishi: 3ta probirka olib, birinchisiga 1 ml chigit oqsilidan, ikkinchisiga tuxum oqsili, uchinchisiga 1 ml jelatina quyiladi. har uchala probirkaga 0,5 ml dan kuchli nitrat kislota qo'shiladi. Probirkalar sekinlik bilan qizdirilsa, birinchi va ikkinchi probirkalarda sariq rang paydo bo'ladi. Uchinchi probirkada esa rang o'zgarmaydi. Probirkalar sovutilib, har biriga konsentrlangan ammiak yoki 40% li natriy gidroksid eritmasidan 1 ml qo'shiladi. Probirkadagi sariq rang, to'q sariq (zarg'aldoq) rangga aylanadi.

18- tajriba. Fol reaksiyasi

Tarkibida oltingugurt bo'lgan aminokislotalar-sistin, sistein ishqor bilan qizdirilsa parchalanib, oltingugurt sulfid hosil qiladi. Sulfid esa qo'rgoshin atsetat bilan reaksiyaga kirishib jigar rang yoki qora rangga ega bo'lgan qo'rg'oshin sulfid cho'kmasini hosil qiladi.



Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: 0,05% li tsistein eritmasi, 30% li natriy gidroksid eritmasi 5% li qo'rg'oshin atsetat eritmasi, 1% chigit oqsili eritmasi

Ishning borishi: Uchta probirka olib, birinchisiga 1 ml 0,05% li tsistein eritmasidan, ikkinchisiga 1 ml chigit oqsili eritmasidan, uchinchisiga 1 ml jelatina eritmasidan quyiladi. Barcha probirkalarga 30% li natriy gidroksid eritmasidan 1 ml dan qo'shib, 2-5 minut davomida qizdiriladi. Probirkalar sovigach 0,5 ml 5% li qo'rg'oshin atsetat qo'shiladi. Shunda birinchi va ikkinchi probirkalarda qora cho'kma hosil bo'ladi, uchinchi probirkada esa bunday cho'kma hosil bo'lmaydi, chunki jelatina tarkibida oltingugurtli aminokislotalar yo'q.

19- tajriba. Pikrin kislotasi bilan reaktsiyasi

Oqsillar ishqoriy sharoitda pikrin kislotasi bilan qizdirilganda pikramin kislotasigacha qaytariladi. Bu reaksiyani boshqa qaytaruvchi (masalan glyukoza) bilan ham bajarish mumkin.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: Pikrin kislotasining to'yingan eritmasi, Glyukozaning 0,1 % li eritmasi, natriy gidrokarbonat tuzi.

Ishning borishi: Probirkaga 2 ml oqsil eritmasidan solinadi va 0,3 – 0,5 g natriy gidrokarbonat tuzini kristalidan qo'shiladi. Probirkani chayqatib aralashtiriladi, so'ng 1 ml pikrin kislotaning to'yingan eritmasidan qo'shiladi hamda bir necha minut qizdiriladi. Pikrin kislotasi pikramin kislotasigacha qaytariladi, natijada sariq rangli eritma asta-sekin qizil rangga aylanadi.

Boshqa probirkaga glyukozaning 0,1 % li eritmasidan 2 ml solinadi va yuqoridagi reaktsiya bajariladi. Bu reaktsiyada ham oqsil bilan ro'y bergan natija kuzatiladi.

20- tajriba. Tirozin reaktsiyasi

Reaktsiya oqsil molekulasidagi tirozin aminokislotaga xos bo'lib, uning tarkibida fenol gruppasi bor. Unga Millon reaktividan qo'shib qizdirilganda qizil rangli cho'kma hosil qiladi. Deyarli hamma oqsillar Millon reaktsiyasini beradi, chunki ular tarkibida tirozin aminokislotasini saqlaydi. Shuningdek, bu reaktsiya hamma fenollar uchun ham xarakterlidir.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, spirt lampasi

Reaktivlar: Fenolning 0,1 % li eritmasi, Millon reaktivi (bu reaktivni tayyorlash uchun 40 g simob olib, 57 ml konstitrlangan nitrat kislotasida xona xaroratida eritiladi. Tayyorlangan eritmaga ikki hajmda suv qo'shib suyultiriladi va hosil bo'lgan cho'kma to'kib yuboriladi.), oqsil eritmasi, jelatinaning 0,1 % li eritmasi.

Ishning borishi: Mashg'ulot avval fenol bilan bajarib ko'riladi. Probirkaga 2 ml fenol eritmasidan va 1 ml Millon reaktividan solib, asta-sekin qizdiriladi,

natijada pushti rang hosil bo'ladi. So'ngra oqsil bilan shu reakstiya bajariladi. Boshqa probirkaga 2 ml oqsil eritmasidan solib 6 – 8 tomchi Millon reaktividan qo'shiladi, reakstiya natijasida oq cho'kma hosil bo'ladi, qizdirilganda to'q qizil rangli cho'kmani hosil qiladi.

Probirkaga 2 ml jelatina eritmasidan solib, 6 – 8 tomchi Millon reaktividan qo'shib reakstiya bajarib ko'rilganda Millon reakstiyasi ro'y bermaydi.

21- tajriba. Triptofan reakstiyasi

Kerakli asboblari : probirkalar bilan shtativ, pipetkalar.

Reaktivlar: 1.Oqsil eritmasi. 2.Saxarozaning 10% li eritmasi.

3. Konstentrlangan sulfat kislota.

Ishning borishi: Probirkaga 1 ml oqsil eritmasi va 2 tomchi saxarozaning eritmasidan solinadi. So'ngra 1 ml konstentrlangan sulfat kislotasidan probirkaga devori orqali quyiladi. Suyuqliklar chegarasi oralig'ida qizil rangli halqa hosil bo'ladi. Reakstiyaning mohiyati shundan iboratki, sulfat kislota ta'sirida saxaroza mono saxaridlarga gidrolizlanadi, suvsizlanib oksi metil furfurolni hosil qiladi. Triptofan oksi metil furfurol bilan kompleks birikma hosil qilib, qizil rangni beradi.

Topshiriqlar;

- 1.Oqsillar miqdorini Kvel'dal usuli orqali aniqlashni o'ziga xosligini ayting.
- 2.Oksigemoglobin kristallarini olish qanday amalga oshiriladi.
- 3.Mutsin oqsilini ajratib olishni o'ziga xosligi.

22- tajriba. Oqsillarni neytral tuzlar yordamida cho'ktirish.

Oqsillarni neytral tuzlar yordamida cho'kmaga tushirish reaksiyalari *oqsillarni tuzlash* deb ataladi. Oqsillarni tuzlash reaksiyalarida ko'pincha ishqoriy yoki ishqoriy - yer metallari tuzlaridan foydalaniladi. Bu tuzlarning turli xil konsentratsiyasida har xil oqsillar cho'kmaga tushadi. Masalan, yuqori molekulyar og'irlikka ega bo'lgan globulinlar, al'bminlarga nisbatan ancha past konsentratsiyada cho'kmaga tushadi. Albumin va globulin oqsillarini bir-biridan ajratishda ularning yuqoridagi xususiyatlaridan foydalaniladilar. Oqsillarni nativ (tabiiy) holda ajratib olish uchun tuzlash reaksiyalari yaxshi natija beradi. Neytral tuzlar har xil muhitda turlicha ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega. Masalan, sulfat ammoniy tuzi ta'sirida oqsillar neytral sharoitda, natriy xlorid ta'sirida esa nordon sharoitda cho'kmaga yaxshi tushadi.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: chigit oqsilining 1% li eritmasi, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – to'yingan eritmasi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - yarim to'yingan eritmasi va NaCl ning to'yingan eritmasi, atsetat kislotaning konsentrlangan eritmasi.

Ishning borishi: To'rtta probirka olib, har biriga 1 ml dan chigit oqsili eritmasidan solinadi. Birinchi probirkaga 1 ml ammoniy sulfat tuzining yarim to'yingan eritmasidan, ikkinchisiga 1 ml ammoniy sulfat tuzining to'yingan eritmasidan, uchinchi probirkaga 1 ml osh tuzining to'yingan eritmasidan, to'rtinchi probirkaga 3-5 tomchi atsetat kislotaning konsentrlangan eritmasidan qo'shiladi. Natijalarni quyidagi jadvalga yozamiz:

Tartib raqami	Foydalanilgan tuz eritmalari	Eritmaning tuyinish darajasi	Cho'kma hosil bo'lish darajasi
1.	$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$	Yarim to'yingan	
2.	$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$	To'yingan	
3.	NaCl	Yarim to'yingan	.
4.	NaCl+CH ₃ COOH kislota	To'yingan	

23- tajriba. Oqsillarni organik erituvchilar yordamida cho'ktirish

Oqsil eritmalariga ko'p miqdorida spirt yoki atseton qo'shilsa, oqsillar quyqum hosil qilib, cho'kmaga tushadi. Qisqa vaqt davomida va past haroratda organik erituvchilar cho'kma tushgan oqsillarga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Shu sababli ular o'zlarining nativ (tabiiy) xususiyatlarini yo'qotmaydilar. Oqsillarning cho'kmaga tushishi elektrolitlar ta'sirida tezlashadi.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: 1% li chigit oqsili eritmasi, 96% li spirt, atseton, NaCl ning to'yingan eritmasi.

Ishning borishi :: Ikkita probirka olib har biriga 1 ml dan chigit oqsilining eritmasidan solinadi. Birinchi probirkaga 4-5 ml 96% li etil spirti, ikkinchisiga 4 - 5 ml atseton qo'shiladi. Probirkalarda quyqum hosil bo'ladi. Agar har ikkala probirkaga 0,5 ml dan osh tuzining to'yingan eritmasidan qo'shilsa, bir oz vaqt o'tgach cho'kma hosil bo'ladi.

24- tajriba. Oqsillarni yuqori harorat ta'sirida cho'kmaga tushirish

Yuqori harorat ta'sirida barcha oqsillar cho'kmaga tushadi. Ular, ayniqsa, kuchsiz nordon muhitda osonlik bilan cho'kma tushadi. Kuchli ishqoriy va kuchli nordon muxitda yuqori harorat ta'sirida oqsillarning cho'kmaga tushishi kuzatilmaydi. Bunga sabab oqsil molekulalarining kuchli manfiy yoki kuchli musbat zaryadga ega bo'lishidir.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: 1% li oqsil eritmasi, 1% li va 10% li atsetat kislota eritmasi, 1% li NaCl eritmasi va 10% li NaOH eritmasi

Ishning borishi :: Beshta probirka olib, har biriga 1 ml dan chigit oqsilining 1% li eritmasidan quyiladi. Birinchi probirka to'g'ridan-to'g'ri yuqori harorat ta'sirida qizdiriladi. Probirkada oqish quyqum hosil bo'ladi. Ikkinchisiga 0,1 ml atsetat kislota eritmasidan qo'shib qizdiriladi. Probirkada oqish cho'kma hosil bo'ladi. Bunda oqsil o'zining izoelektrik nuqtasi yaqin bo'lganligi uchun cho'kma hosil qiladi. Probirka qizdirilganda cho'kma hosil bo'lmaydi. Chunki kislotali sharoitda oqsil molekulalari musbat zaryadga ega bo'lib qoladi. To'rtinchi probirkaga 0,1 ml to'yingan osh tuzi eritmasidan qo'shib qizdiriladi, bunda oqsil cho'kmaga tushadi. Bunga sabab oqsil molekulalarining musbat zaryadi osh tuzi ionlari ta'sirida neytrallanishidir. Beshinchi probirkaga esa 0,5 ml 10% li

natriy gidroksidning eritmasidan qo'shib qizdiriladi. Oqsil molekulasini manfiy zaryadga ega bo'lib, cho'kma hosil qilmaydi.

25 - tajriba. Oqsillarni mineral kislotalar yordamida cho'ktirish.

Konsentrlangan mineral kislotalar ta'sirida oqsillar cho'kmaga tushadi. Bu oqsil molekulalarining gidrotatsiya va denaturatsiyaga uchrashi bilan bog'liq. Agar sulfat va xlorid kislotalar uzoq vaqt davomida ta'sir ettirilsa oqsillar qisman gidrolizlanib, cho'kma erib ketadi. Nitrat kislota ta'sirida esa, cho'kmaga tushgan oqsil erimaydi.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: chigit oqsilining 1% li eritmasi, konsentrlangan sulfat kislota eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota eritmasi, konsentrlangan xlorid kislota eritmasi.

Ishning borishi : Uchta probirka olib ularning biriga nitrat, ikkinchisiga sulfat va uchinchisiga xlorid kislotalarning konsentrlangan eritmasidan 1 ml dan solinadi. Probirkalarni 45° burchak ostida yotqizgan holda ushlab, sekinlik bilan oqsil eritmasidan teng hajmda qo'shiladi. Ikki suyuqlik chegarasida oqsil eritmasining cho'kmasi hosil bo'ladi. Agar probirkalardagi suyuqliklar aralashtirib yuborilsa, nitrat kislota ta'sirida cho'kma ortadi, sulfat va xlorid kislotalar ta'sirida esa cho'kma erib ketadi.

26 - tajriba. Oqsillarni og'ir metall tuzlari yordamida cho'ktirish.

Og'ir metall tuzlari ta'sirida oqsillar cho'kma hosil qiladi. Oqsillarni cho'ktirishda ko'pincha simob tuzlaridan (simob nitrat), qo'rg'oshin tuzlaridan qo'rg'oshin atsetat, mis sulfat, kumush nitrat, rux sulfat va boshqalardan foydalaniladi. Agar tuzli eritmalaridan ko'p miqdorda qo'shilsa, cho'kma erib ketadi. Bunga sabab og'ir metall tuzlari oqsil molekulasini tomonidan adsorbtsiya qilinib musbat zaryadga aylanishidir.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: chigit oqsilining 1% eritmasi, qo'rg'oshin atsetatning 5% li eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi.

Ishning borishi : Ikkita probirkaga 1 ml dan chigit oqsilining eritmasidan qo'yiladi. Birinchi probirkaga qo'rg'oshin atsetatning 5% li eritmasidan 5-6 tomchi, ikkinchisiga mis sulfatning 5% li eritmasidan 5-6 tomchi qo'shiladi. Har ikkala probirkada ham cho'kma hosil bo'ladi. Agar tuzli eritmalaridan qo'shishni davom ettirsak cho'kma erib ketadi.

27 - tajriba. Oqsillarni organik kislotalar yordamida cho'kmaga tushirish.

Oqsillar organik kislotalar ta'sirida ham cho'kmaga tushadi. Biroq turli xil organik kislotalar turlicha ta'sir qilish xususiyatiga ega. Organik kislotalar ichida o'ziga xos ta'sir qilish xususiyatiga ega bo'lgan reaktivlardan sul'fosalitsilat va trixloratsetat kislotalarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Trixloratsetat kislota faqat oqsillarni cho'ktirib, polipeptidlarga ta'sir qilmaydi. Shuning uchun oqsillarni cho'ktirishda ko'pincha trixloratsetat kislota dan foydalaniladi.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: chigit oqsilining 1% li eritmasi trixloratsetat kislota ning 5% li eritmasi, sul'fosalitsilat kislota ning 10% li eritmasi.

Ishning borishi : Ikkita probiraga 1-2 ml oqsil eritmasidan quyiladi. Birinchi probirkaga trixloratsetat kislotaning 5% li eritmasidan 5-6 tomchi, ikkinchi probirkaga sul'fosalitsilat kislotaning 10% li eritmasidan 5-6 tomchi qo'shiladi. Ikkala probirkada ham cho'kma hosil bo'ladi.

28- tajriba. Oqsillarni alkaloidlar reaktivi bilan cho'ktirish

Alkaloidlar - azot tutuvchi moddalar bo'lib, kuchli fiziologik ta'sir qilish xususiyatiga ega. Alkaloidlarga quyidagilar: morfin, papaverin, atropin, kofein, efedrin va boshqa birikmalar kirib, bular davolash tajribasida ko'p ishlatiladi.

Ko'p alkaloidlar reaktivlar ta'sirida oqsillar cho'kmaga tushadi. Bularga quyidagilar kiradi: tanin, yodni kaliy yodiddagi eritmasi (Bushard reaktivi), vismut yodni kaliy yoddagi eritmasi (Dragendorf reaktivi), pikrin kislotasi va boshqalar.

Oqsil moddalarni alkaloid reaktivlari bilan cho'kma hosil qilishning asosiy sababi shundan iboratki, aminokislotalar va alkaloidlar tarkibiga kiradigan geterostiklik birikmalarning o'xshashligidir (indol, imidazol va boshqalar). Alkaloid reaktivlari oqsillar bilan erimaydigan birikmalar hosil qiladi. Oqsilni alkaloid reaktivlari bilan cho'ktirishga kuchsiz organik kislotalar (masalan, sirka kislotasi) yaxshi ta'sir qiladi, aksincha kuchli kislotalar bu jarayonga qarshilik ko'rsatadi, cho'kma ishqoriy sharoitda erib ketadi.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, shtativ

Reaktivlar : Tuxum oqsili, Pikrin kislotaning 1% li eritmasi, Taninning 10% li eritmasi.

4. Bushard reaktivi: (1 g yod, 2 g kaliy yodid, 50 ml suv. Bu reaktivni tayyorlash uchun kaliy yodid bir necha ml suvda eritiladi. Shu eritmada yod eritiladi, so'ngra hajmi distillangan suv bilan 50 ml ga etkaziladi.), Dragendorf reaktivi: (vismut yodining kaliy yodiddagi eritmasi; 13,5 g kaliy yodi 20 ml distillangan suvda eritiladi. 2,5 g vismut nitrat 10 ml nitrat kislotada aloxida eritiladi. So'ngra ikkala eritma yaxshilab aralashtiriladi va 2-3 kun (qora oynali idishda) qoldiriladi. Bunda idishdagi kaliy nitratning kristallari cho'kadi. Tiniq eritma ehtiyotlik bilan boshqa idishga quyiladi va hajmi suv bilan 50 ml ga etkaziladi.). Sirka kislotasining 1% li eritmasi.

Ishning borishi : To'rtta probirkaga 1 – 2 ml oqsil eritmasi, so'ngra har bir probirkaga 3 – 5 tomchi 1 % li sirka kislotasidan solinadi. Shundan keyin birinchi probirkaga 4 – 5 tomchi pikrin kislotasi eritmasidan, ikkinchi probirkaga 2 – 4 tomchi Bushard reaktividan, to'rtinchiga 2 – 4 tomchi Dragendorf reaktividan qo'shiladi. Natijada oqsil cho'kmasi hosil bo'ladi.

29- tajriba. Oqsillarni dializ usuli yordamida tozalash

Dializ usulida kolloidlar kristalloidlardan diffuziya yordamida maxsus membranalar (ya'ni kolloidlarni o'tkazmaydigan) bilan ajratiladi. Dializ yordamida yuqori molekulali oqsil eritmaları kichik molekulali birikmalar tuzlar (tuzlar, qandlar va boshqalar) dan tozalanadi. Oqsillar yuqori molekulali

Kolloid moddalar bo'lib, maxsus membranalar orqali diffuziyalana olmaydi. Oqsillarning shu xossasiga asoslanib, dializ yordamida kichik molekulali organik va mineral birikmalardan tozalanadi.

Kerakli asboblari: Probirkalar, pipetkalar, shtativ, stakan, stellofan xaltacha, distillangan suv, shisha tayoqcha.

Reaktivlar: 1. Tuxum oqsilining to'yingan natriy xloriddagi eritmasi. 2. Kumush nitratning 0,5 % li eritmasi (qora rangga bo'yalgan idishda saqlanadi.) 3. Nitrat kislotaning 10 % li eritmasi. 4. Natriy ishqorining 10 % li eritmasi. 5. Mis sulfatning 1% li eritmasi.

Ishning borishi: Maxsus stellofan xaltachaning yarmigacha tuxum oqsili eritmasidan solinadi. Xaltachani shisha tayoqchaga bog'lab, distillangan suvli stakan ichiga osib qo'yiladi. Dializ xona xaroratida olib boriladiyu 40 – 60 minutdan keyin probirkaga stakandagi suvdan 2 ml olib solinadi. Birinchi probirkada xlor ioni uchun reakstiya o'tkaziladi, bunda probirkaga bir necha tomchi nitrat kislotasining 10 % li eritmasidan tomiziladi va 2 – 3 tomchi kumush nitratning 0,5 % li eritmasidan qo'shiladi. Natijada, kumush xloridning oq cho'kmasi hosil bo'ladi. Ikkinchi probirkada esa biuret reakstiyasi bajariladi. Agar dializ to'g'ri olib borilayotgan bo'lsa biuret reakstiyasi hosil bo'lmaydi.

Dializni tezlatish uchun, stakandagi suvni har 15 – 20 minutda almashtirib turiladi. Dializ xlor ioniga salbiy reakstiya hosil bo'lguncha davom ettiriladi. Dializ natijasida stellofan xaltachadagi natriy xlorid eritmasining konstantriyasi kamayib, eritmada globulinlar cho'kmaga tushadi.

Topshiriqlar:

1. Polipeptid zanjirining aminokislota qoldig'i bo'yicha izomeriyasi.
2. Oqsillarning molekulyar massasini aniqlash.
3. O'ttiz ikkita aminokislotalardan tashkil topgan polipeptid zanjirining tuzunligini aniqlang.

4- Mag'ulot

OQSILLARNI ANALIZ QILISHNI XROMATOGRAFIYA USULI

Aminokislotalarni bir-biridan ajratishda eng oddiy, oson va nisbatan aniq usul qog'oz xromatografiyasidir. Xromatografiya usuli 1903 yilda rus olimi M. S. Svet tomonidan kashf etilgan. Qog'oz xromatografiyasi uchun yuqori sifatli har qanday filtr qog'ozdan foydalanish mumkin. Aminokislotalarning ajratish va aniqlash usuli, ularning aralashmasini filtr qog'ozga tomizishdan va qog'ozning bir uchini tegishli organik erituvchiga tushirishdan iborat. Erituvchi filtr qog'oz tomonidan shimiladi va o'zi bilan birga aminokislotalarni ko'chiradi (ilashtiradi). Aminokislotalarni qog'oz bo'ylab ko'chirilish tezligi ularning kimyoviy tuzilishiga, erituvchilarda erish darajasiga bog'liq bo'ladi. Ayrim aminokislotalar turli xil eritmalarda turlicha erish xususiyatiga ega. Odatda bu eritmalaridan biri suv, ikkinchisi esa suvda to'ydirilgan organik erituvchi bo'ladi (fenol, butil spirti va boshqalar). Odatda suv bilan aralashmaydigan yoki qisman aralashadigan organik erituvchilardan foydalaniladi. Aminokislotalar bosib o'tgan masofani (a) eritma bosib o'tgan masofaga (v) bo'lgan nisbati aminokislotalarning ajralish koefitsienti deb ataladi. Aminokislotalarning ajralish koefitsienti (R_f) har bir aminokislota uchun berilgan eritmada doimiy bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi.

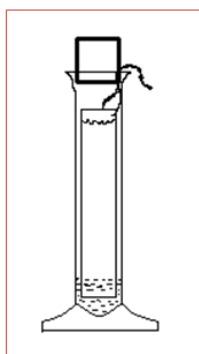
Qog'oz xromatografiyasida aminokislotalar ikki usul yordamida ajratiladi. Bu pastga va yuqoriga harakat qiluvchi xromatografiya usulidir. Bundan tashqari

yana bir tomonlama va ikki tomonlama xromatografiya usuli ham mavjud. Bir tomonlama xromatografiya usulida moddalarning ajralishi bir yo'nalishda bo'ladi. Bunda R_f yaqin bo'lgan aminokislotalar bir-biriga qo'shilib 2-3 tadan ajraladi. Ularni bir-biridan ajratish uchun ikki tomonlama xromatografiya usulidan foydalaniladi. Bunda ikkita organik erituvchi ishtirok etadi. Ajratish ketma-ket ikkita o'zaro perpendikulyar yo'nalishda olib boriladi.

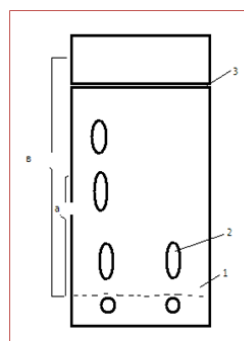
Laboratoriya mavzusi bo'yicha quydagi B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

30- tajriba Aminokislotalarni qog'oz xromatografiyasi yordamida ajratish



Xromatografik idishning umumiy ko'rinishi



Aminokislotalar xromatogrammasi

Kerakli asboblari: Filtr qog'ozi, qaychi, probirkalar, kapilyar nay, silikagel falga, xromatografik kolonka, pipetkalar, shativ

Reaktivlar: suv bilan to'yintirilgan fenol eritmasi, ningidridning 0,1% li eritmasi, aminokislotalar aralashmasining 0,1% li eritmasi, (80% li etil spirtida eritiladi).

Ishning borishi: Filtr qog'ozdan uzunligi 12-14 sm va eni 1,5 sm keladigan lenta qirqiladi. Bu lentaning yuqori tomonidan igna bilan 15-20 sm ip o'tkaziladi. Qog'ozni pastki qismidan 1 sm qoldirib, to'g'ri chiziq chiziladi va uning o'rtasiga diametri 0,5 sm bo'lgan aylana chiziladi. Aylana o'rtasiga kapilyar yordamida 2-3 tomchi aminokislota aralashmasi tomiziladi. Tomchi tomizilgan joy havoda quritiladi. Uzunligi 18-20 sm va diametri 2 sm bo'lgan probirkaning tubiga sekin-astalik bilan probirka devorlariga tekizmasdan suv bilan to'yintirilgan fenol eritmasidan 2 ml quyamiz. Tayyorlagan qog'oz lentaning ipini ushlab turib probirkaga tushiramiz, bunda qog'ozning uchi erituvchiga 2-3 mm botib, qat'iy ravishda vertikal turishi kerak. Probirkani propka bilan berkitib, 40-50°C haroratda 1,5-2 soat davomida termostatga qo'yamiz. Probirkadagi eritma qog'oz lenta bo'ylab 10-12 sm ko'tarilgandan keyin xromatogrammani olib 100°C da 10-15 minut davomida quritamiz. So'ngra xromatogrammaga ningidridning 0,1% li eritmasi purkaladi yoki eritmaga botirib olinadi. Keyin 100°C haroratda 5-10 minut davomida quritiladi. Xromatogrammada rangli dog'lar hosil bo'ladi. Dog'larning R_f ni aniqlanib jadval (ilovaga qarang)dan qaysi aminokislota ekanligi aniqlanadi.

Aminokislotalarning bir-biridan ajralishi aniq bo'lishi uchun odatda R_f bir-biridan ko'proq farq qiluvchi aminokislotalar aralashmasi olinishi kerak.

Topshiriqlar:

1. Aminokislotalar aralashmasi, glitsin, alanin, glutamin kislota, lizin, argenin va serin qog'ozli elektroforez usuli yordamida ($RN=6,0$) ajratilgan. Ushbu aminokislotalar xarakati qanday bo'ladi;

a) qanday birikmalar anod tamon xarakatlanadi.

b) qanday birikmalar katod tomon xarakatlanadi.

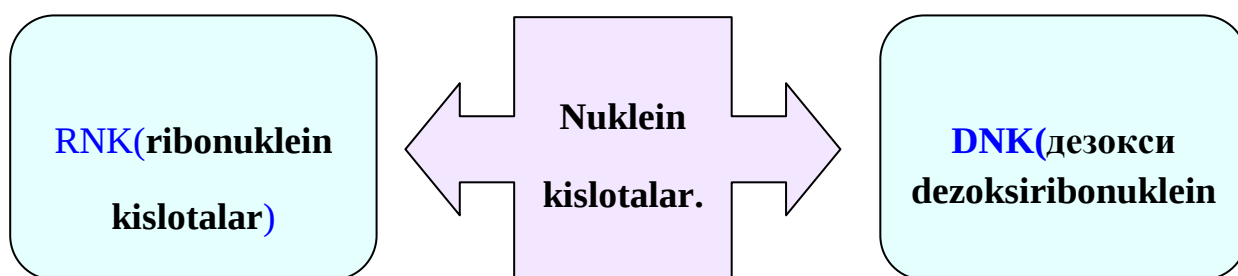
v) qanday birikmalar startda qoladi.

2.1 litr 1,0 M glitsin eritmasini izoelektrik nuqtasida 0,3 Mol HCl eritmasi qo'shilgan. Hosil bo'lgan eritmaning RN ni aniqlang.

5- Mashg'ulot. NUKLEOPROTEINLAR, ULARNI AJRATISH VA GIDROLIZLASH.

Nuklein kislotalar yangi bir biologik modda sifatida 1868 yili shveytsariyalik olim Fridrix Misher tomonidan kashf etilgan edi U yiringni tashkil qiladigan qon elementlari-leykotsitlar yadrosidan fosforiga boy noma'lum birikmani ajratib olib, unga "nuklein" nomini beradi. Keyinroq bu birikma kislota xususiyatiga ega bo'lganidan "nuklein kislota" deb ataladi. Lekin uzoq yillar davomida bu birikmalar biologlarning e'tiborini jalb qilmaydi. Natijada ularning hujayradagi ahamiyati o'rganilmay qoldi va asosan ximiyoviy ob'ekt sifatida tadqiq qilib kelindi. 1891 yilda nemis olimi Kossel bu moddalarni gidroliz qilib, ular uch xil komponentdan: purin va pirimidnlar qatoriga kiradigan geterostiklik azotli asoslar, uglevod va fosfat kislotadan tashkil bo'lganligini aniqladi. Shuningdek, u nuklein kislotalarning ikki turi mavjudligini ko'rsatadi. Ular keyinroq tarkibiga kiradigan uglerod komponenti-pentozaning riboza yoki dezoksiriboza bo'lishiga qarab ribonuklein kislota (RNK) va dezoksiribonuklein kislota (DNK) nomini oldilar.

Nuklein kislotalarning organizmdagi vazifasigi qarab guruhlariga bo'linishi.



DNK tarkibiga kiradigan to'rt xil nukleotidlarni turli organizmlardan ajratib olingan DNK molekulalarida tekshirish azot asoslari adenin (A, A), guanine (G, D), stiozin (S, S) va timin (T, T) ning ma'lum nisbatida bo'lishlarini tasdiqlaydi. Bu

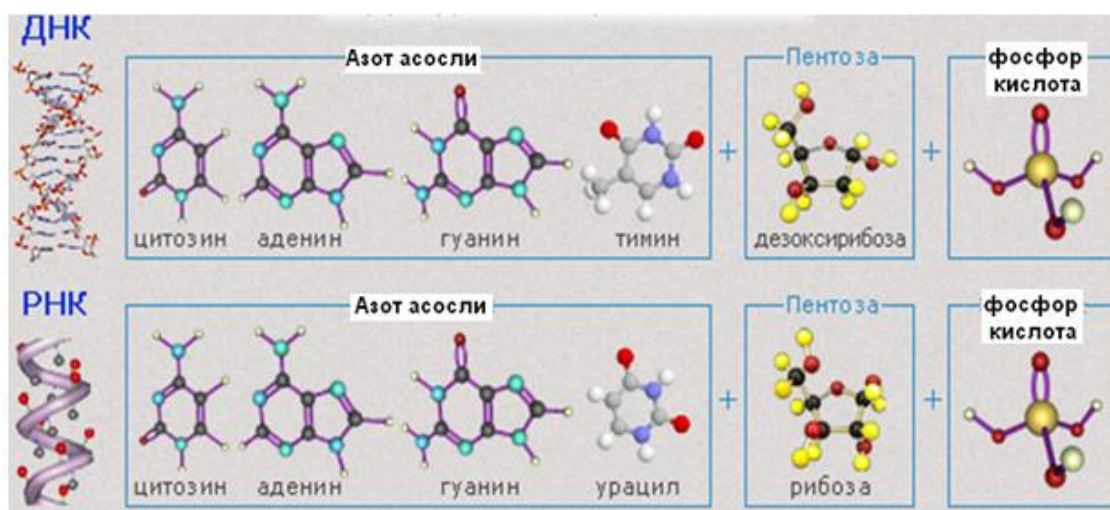
munosabatlarni aniqlash DNK ning tarkibiga qarab turlarni filogenetik xarakterlash imkoniyatini beradi.

Nuklein kislotalar funksiyasini o'rganishda asosiy bosqichlardan biri informatsyani DNK da yozilish usuli va uni oqsil strukturasi uzatish printsipli, ya'ni genetik kodni rasshifrovka qilish bo'ldi. Bu kashfiyotgacha RNK ning uch tipi information yoki matritsa RNK si (mRNK), ribosoma RNK si (rRNK) va transport RNK si (t RNK) mavjud ekanligi, ularni oqsil sentizida ishtirok etishini belgiladi.

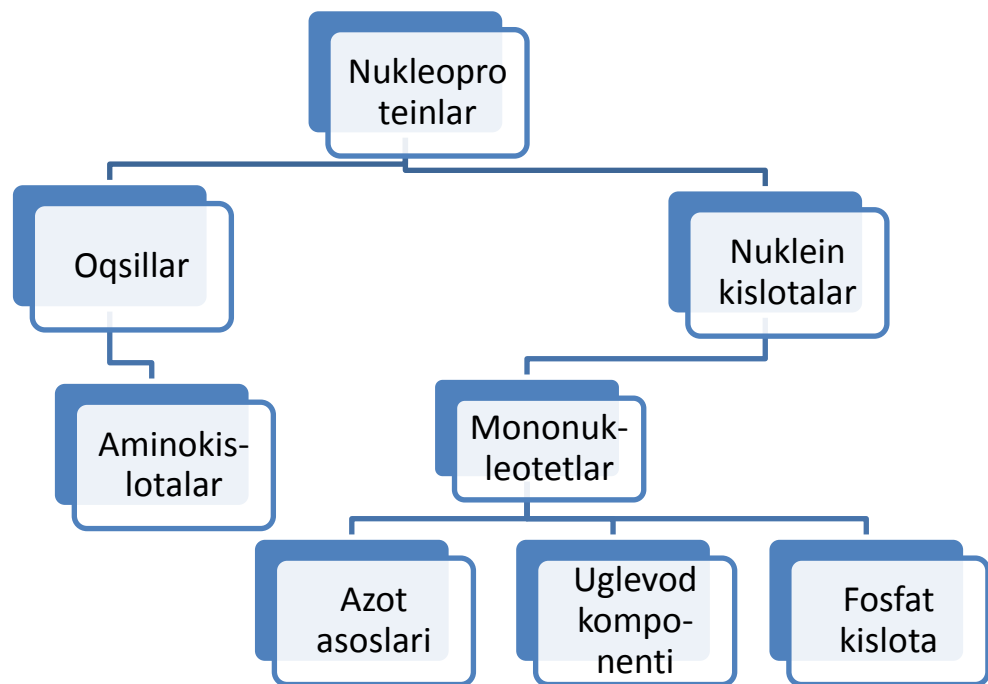
Har bir organizmda nuklein kislotalarning har ikki turi-ribonuklein kislota (RNK) va dezoksiribonuklein kislota (DNK) mavjud. Faqat viruslarga bularning bir turini (DNK yoki RNK ni) tutadi. Nuklein kislotalar hayotning material asosini tashkil qiladilar. Ular o'zaro uzviy bog'liq, ammo ularning hujayradagi o'rni va funksiyasi printsiptial farq qiladi: oqsillar asosan qurilish va hujayraning ishchi organlari materiali; nuklein kislota esa information material, u organizmning tuzilishi, o'sishi, rivojlanishiga tegishli informatsiyaning saqlanishi, takrorlanishi, almashinuvi va avloddan avlodga ko'chirilishini ta'minlaydi.

Nukleotidlar –nuklein kislotalarning struktura elementlaridir.

RNK ham DNK ham nukleotidlar deb ataladigan monomerlardan tuzilgan, shuning uchun nuklein kislotalarni polinukleotidlar deyiladi. Har bir mononukleotid uchta ximiyoviy farqli komponentlar: anorganik fosfat, monosaxarid riboza yoki dezoksiriboza bo'ladi.



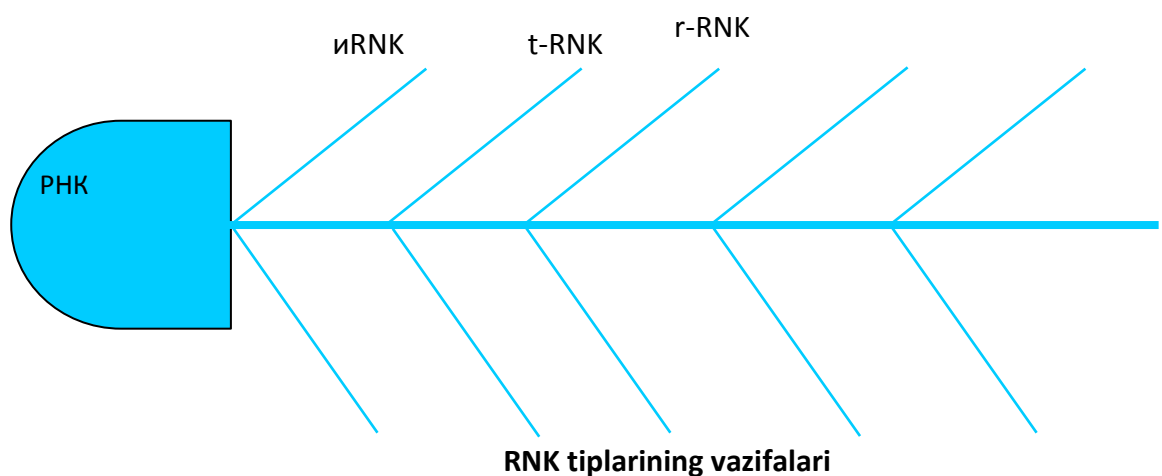
Nukleoproteinlr oqsil va nuklein kislotalarning birikishidan hosil bo'lgan murakkab birikmalardir. Nukleoproteinlar barcha tirik organizmlar hujayrasining tarkibida uchraydi va yadro hamda sitoplazmaning ajralmas komponenti hisoblanadi.



Nukleoproteinlar o'simliklarning tez o'sayotgan va rivojlanayotgan organlarida uchraydi. Masalan, yosh o'simliklar bargida, o'sish nuqtasida, shuningdek urug' murtagida, gulning (changdonida ko'p bo'ladi. Nukleoproteinlar gidroliz qilinganda oqsillar (ko'pincha gistonlar) va nuklein kislotalarga parchalanadi. Nukleoproteinlarning to'liq gidrolizi sxemada keltirilgan.

Mononukleotinlar. Nuklein kislotalar ikki xil bo'ladi. Ribonuklein kislotalar (RNK) va Dezoksiribonuklein kislotalar (DNK), birinchi xil nuklein kislota tarkibida riboza, ikkinchi xil nuklein kislota tarkibida esa dezoksiriboza uchraydi. Nukleoproteinlarni ajratib olishda turli xil usullardan foydalaniladi.

Ribonuklein kislota tiplarini organizmdagi vazifasiga qarab “baliq skeliti” organayzerini to'ldiring



31- tajriba. Dezokribonukleoproteinlarni jigar va taloqdan ajratib olish

Nukleoproteinlarning bu turi xujayra yadrosining eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Shuningdek, ular yadroning oqsillari deb xam ataladi. Jigar, taloq, oshqozon osti bezi, buyrak nukleoproteinlarga boydir. Yadro oqsillarining xarakterli xossasi – tuzlarning kuchli eritmalarida (natriy xlorid va boshqalar) yaxshi eriydi va kislotali eritmalarida esa cho'kmaga tushadi.

Kerakli asboblari. Sentrifuga, qaychi, havoncha, 300 va 400 ml li stakan, 100ml li tsilindr, texnik tarozi, yog'och tayoqcha

Reaktivlar. Mol, quyon, cho'chqaning jigari yoki talog'i, yangisi yoki muzlatilgani, natriy xloridning 5% li eritmasi.

Ishning borishi. 2- 2,5 g jigar yoki taloq olib, qaychi bilan yaxshilab maydalanadi, so'ngra havonchaga 5%li natriy xlorid eritmasidan ozgini solib eziladi. Shundan keyin havonchada oz - ozdan 70 –80 ml osh tuzi eritmasidan solib, 10- 15 minut davomida eziladi. Havonchadagi gomogenat tsentrifuga stakanlariga solinadi va 10-15 minut 2500 ayl/minut tezlikda tsentrifugalanadi, so'ngra cho'kmasi tashlab yuboriladi va suyuqlik qismining hajmi tsilindr bilan o'lchanadi. Suyuqlik hajmidan olti marta ko'p suv o'lchab stakanga solinadi va uni yog'och tayoqcha bilan aylantirish davomida suvga suyuqlik quyiladi. Dezoksiribonukleoproteinlar ipsimon holatda cho'kmaga tusha boshlaydi, ularni yog'och tayoqcha bilan o'rab olinadi va probirkaga solinadi. Ular nukleoproteinlar bilan olib boriladigan sifat reaksiyalari uchun ishlatiladi.

32- tajriba. Nukleoproteinlarni achitqidan ajratish

Kerakli asboblari: 50 va 100 ml li stakan yoki kolba, 100 ml li tsilindr, havoncha, tsentrifuga, 10 ml li pipetka, shisha tayoqcha, filtr qog'oz.

Reaktivlar: Natriy ishqorining 0,4% li eritmasi, dietil efiri, sirka kislotasining 5% li eritmasi, presslangan achitqi, distillangan suv.

Ishning borishi: Havonchaga 5 g achitqi solib, 1ml dietil efiri va 4 ml suv qo'shib eziladi. Hosil bo'lgan gomogenatga 30 ml natriy ishqoridan qo'shiladi va 15-20 minut davomida eziladi. So'ngra gomogenat filtr qog'oz orqali filtrlanadi yoki 10 minut davomida 2500 ayl/ minut tezligida tsentrifugalanadi. Filtrat yoki suyuqlik qismi stakanga solinadi va tomchilab sirka kislotasining 5% li eritmasidan nukleoproteinlarning to'liq cho'kmasi qo'shiladi. Cho'kma ajratib olinadi va nukleoproteinlarni gidrolizi uchun ishlatiladi.

33- tajriba -Nukleoproteinlarni gidrolizlash va gidroliz mahsulotiga sifat reaksiyalari

Nukleoproteinlarning gidrolizi 5% li sulfat kislotasining eritmasi bilan qaynatish natijasida boradi.

Kerakli asboblari: Kolba, spirt lampasi, filtr qog'ozi, tiqin, pipetka, probirkalar.

Reaktivlar. achitqi zamburug'lari, efir, natriy gidroksidning 0,4% li eritmasi, sulfat kislotaning 5% li eritmasi, natriygidroksidning 20% li eritmasi, mis sulfatning 2% li eritmasi, kumush nitratning 1% li eritmasi, ammiakning konsentrlangan eritmasi. Molibdat ammoniy tuzining nitrat kislotadagi eritmasi

Ishning borishi: Nukleoproteinlarning gidroliz qilish uchun kolbaga solinadi va 15-20 ml 5% li sulfat kislotasining eritmasidan qo'shiladi. Kolba tiqin bilan berkitiladi va 1-1,5 soat qaynatiladi. So'ngra sovutiladi va gidrolizat filtrlanadi. Filtrat polipeptidlar, purin asoslari, pentoza va fosfat kislotalari reaksiyasi uchun ishlatiladi.

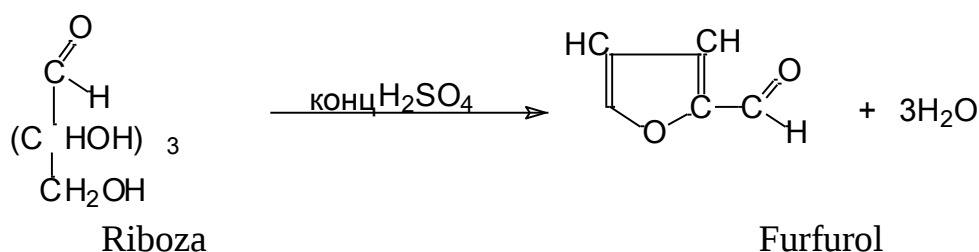
a) Oqsillarni aniqlash probirkaga gidrolizatdan 1 ml olib, uning ustiga 1 ml 20 % li natriy gidroksid eritmasidan, 3 – 5 tomchi mis sulfatning 2 % li eritmasidan qo'shamiz. Suyuqlik binafsha rang beradi.

b) Purin asoslarini aniqlash. Probirkaga gidrolizatdan 1 ml olib unga ammiakning 10 % li eritmasidan 5 -7 tomchi qo'shib neytrallanadi. (Lakmus qog'oz yordamida aniqlanadi). Keyin kumush nitratning 1 % li eritmasidan 0,5 ml qo'shsak 5 – 10 minutdan so'ng cho'kma hosil bo'ladi. Bu purin asoslarining mavjudligini bildiradi.

v) Riboza va dezoksiribozani aniqlash. Probirkaga gidrolizatdan 1 ml olib, uning ustiga 1 ml 20 % li natriy gidroksid va 5 – 6 tomchi mis sulfatning 2 % li eritmasidan qo'shamiz. Suyuqlikni yaxshilab aralashtirib, qaynagunga qadar qizdiramiz. Qizil cho'kma hosil bo'ladi. Bu uglevod komponentlarining borligini bildiradi.

g) Pentozalar (masalan riboza) uchun sifat reakstiya. 1 ml gidrolizatga timolning spirtidagi 1 % li konstantrlangan sulfat kislota probirka devori bo'ylab quyiladi. Qizil rang paydo bo'ladi. Bu ribozaning dehidratlanishidan hosil bo'lgan furfurol hisobiga ro'y beradi.

Furfurol timol bilan ta'sirlashib qizil rangli kompleks hosil qiladi.



d) Fosfor kislotasini aniqlash. Probirkaga gidrolizatdan 1 ml olib, teng hajmda molibden reaktividan qo'shib qizdiramiz. Sariq rangning hosil bo'lishi fosfor kislota borligini ko'rsatadi.

Topshiriqlar:

1. Siklik adenzinmonofosfat (sAMF) hamda siklik guanazinmonofosfat (tsGMF) larini struktura formulasini yozing.
2. sAMF, sGMF nukleotidlarini hosil qiluvchi va parchalovchi fermentlarni ayting.
3. Qanday birikmalarni oligonukleotidlar deyiladi?

6- Mashg'ulot

FERMENTLAR

Tirik organizmlarda sodir bo'ladigan barcha kimyoviy reaksiyalar maxsus katalizatorlar yordamida boradi. Oqsil tabiatiga ega bo'lgan bunday katalizatorlar *fermentlar* deb ataladi. Fermentlarning oqsillariga mansub ekanligini isbotlovchi dalillardan biri, proteolitik fermentlar ta'sirida ular aktivligining kamayishidir.

Oddiy oqsillardan, ya'ni faqat aminokislotalardan tashkil topgan fermentlar *bir komponentli fermentlar* deyiladi. Masalan, ribonukleaza, tripsin, papain va boshqalar. Agar fermentlar murakkab oqsillardan tashkil topgan bo'lsa, ya'ni ularning tarkibida aminokislotalardan tashqari boshqa birikmalar ham uchrasa, ular *ikki komponentli fermentlar* deyiladi. Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etuvchi fermentlar ikki komponentli fermentlardir.

Fermentlarni ajratib olish. Hayvon, o'simlik, mikroorganizmlar tarkibida turli fermentlar bo'lib, ular hujayra shirasi va hujayra organoidlarida (yadro, mitoxondriy, ribosoma, hujayra membranasi, organoidlar membranalarida) joylashgan. Fermentlar oqsil tabiatli bo'lganligi uchun uni ajratib olishda va tozalashda maxsus usullardan foydalaniladi. Hayvon to'qimalaridan fermentlarni ajratib olishda, past temperatura va mo'tadil pH ko'rsatgichi bo'lishi kerak.

Deyarli barcha fermentlarni ajratib olishda hayvon to'qimasi yaxshilab maydalanadi, so'ngra gomogenizator (ya'ni, bir xil massa hosil qiluvchi asbob) yordamida yaxshilab eziladi. Bunda fermentlarni ba'zi birlari eritmaga o'tadi. Hujayra organoidlarida joylashgan fermentlar esa sentrifuga yordamida cho'kmaga tushirilib, alohida olib o'rganiladi. Keyingi yillarda hujayra strukturalarini parchalashda detergent deb ataladigan maxsus moddalar ishlatiladi. Triton-X100, dodesisulfat, dezoksixalat.

Fermentlarni tuzilishi. Bir va ikki komponentli fermentlar. Fermentlarni sof holda ajratib olish ularni kimyoviy tabiatini aniqlash imkonini beradi. Fermentlar ham oqsillar kabi amfoter elektrolitlar bo'lib, pH qiymatining o'zgarishi natijasida ularning kolloid zarrachalari elektr zaryadiga ega bo'ladi.

Fermentlarning oqsillarga xos ekanligini isbotlovchi dalillardan biri, proteolitik fermentlar ta'sirida ular aktivligini kamayishidir. Fermentlar tuzilishiga ko'ra ikki xil bo'ladi. Bir komponentli fermentlar hamda ikki komponentli fermentlar.

Gidrolizlanganda, ya'ni parchalanganda faqat aminokislota qoldig'i qolsa, bunday fermentlar bir komponentli fermentlar deyiladi. Parchalanganda aminokislotalar qoldig'idan tashqari birikmalar uchrasa, ular ikki komponentli fermentlar deyiladi.

Ikki komponentli fermentlarning oqsil qismi apoferment, oqsil bo'lmagan qismi koferment deb ataladi.

Fermentlarning molekulyar massasi turlicha bo'lib, bir necha mingdan milliongacha etadi. Aksariyat fermentlarning molekulyar massasi nihoyatda katta bo'lib, odatda ular kichik birliklarning bir-biriga qo'shilishidan tashkil topgan. Kichik birikmalar ko'pincha protomerlar deb ataladi. Masalan: ureaza fermentining molekulyar massasi 480 mingga teng bo'lib, har biri 60 ming molekulyar massaga teng bo'lgan. 8 ta protomerdan iborat. Protomerlar qo'shilishi natijasida multmerlar hosil bo'ladi.

Fermentlarning aktiv (faol) markazi, ularning aktivatorlari va ingibitorlari.
Fermentativ reaksiyalarda ishtirok etadigan substrat molekulalari ularni katalizlovchi ferment molekulalariga nisbatan birmuncha kichik bo'lganligi sababli ferment bilan substratning o'zaro ta'sirida ferment molekulasining hamma qismi emas, balki aktiv markaz deb ataladigan ma'lum qismi ishtirok etadi.

Fermentlar aktivligiga temperatura va pH dan tashqari reaksiyon muhitda ishtirok etayotgan bir qator kimyoviy moddalar ham ta'sir ko'rsatadi. Bu moddalar ferment-substrat kompleksi hosil bo'lishini tezlashtiradi. Buning natijasida fermentativ reaksiya- ning aktivligi ortadi. Bunday moddalar aktivatorlar deb ataladi.

Aktivatorlik vazifasini ko'pincha kationlar bajaradi. Spesifik aktivatorlarga Na^+ , K^+ , Pb^+ , Cs^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Zn^{++} kabi metall kationlari kiradi. Ba'zi fermentlar aktivligiga bitta kation ta'sir etsa, boshqalari aktivligiga ikkita va undan ortiq kation ta'sir ko'rsatadi. Masalan, lipaza fermentining aktivligi Ca^{++} yordamida oshirilsa, adenazintrifosfotaza fermentining aktivligi to'liq namoyon bo'lishi uchun bir vaqtning o'zida Na^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} kationlari bo'lishi kerak.

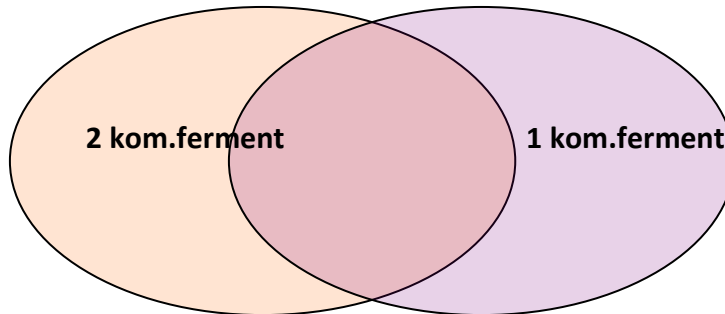
Fermentativ jarayonlarning aktivligini pasaytiruvchi moddalar ingibitorlar deyiladi. Fermentativ reaksiyalarning aktivligini pasaytirish ikki xil - konkurent (raqobat) va nokonkurent (raqobatsiz) yo'l bilan amalga oshadi.

Fermentlar bir qator o'ziga xos xususiyatlarga ega. Bularga fermentlarning termolabinligi, spetsifikligi, muhit pH ining o'zgarishiga nisbatan sezuvchanligi, aktivator va ingibitorlarning ta'siriga moyilligi kiradi. Fermentlarning ta'siri va ularning aktivligi reaksiyada ishtirok etayotgan moddaning kamayishiga (bu modda substrat deb ataladi) yoki hosil bo'layotgan moddaning ortib borishiga qarab belgilanadi. Odatda fermentativ preparat sifatida o'simlik to'qimalarining shiralaradan foydalaniladi. Bunday shiralarda fermentlar erigan holda bo'ladi. Hozirga qadar ma'lum bo'lgan fermentlar 6 sinfga bo'linadi.

1. Oksidoreduktazalar - oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarni katalizlaydi.
2. Transferazalar - ma'lum kimyoviy guruhlarni bir birikmadan ikkinchi birikmaga ko'chirilishini ta'minlaydi.
3. Hidrolazlar - murakkab organik birikmalarning suv yordamida parchalanish reaksiyalarini katalizlaydi.
4. Ligazalar - substratdan suv ishtirokisiz ma'lum guruhlarning ajralishini katalizlaydi. Bu fermentlar faoliyati tufayli yo qo'sh bog' hosil bo'ladi yoki ma'lum guruhlarning qo'sh bog'larga birikishi ta'minlanadi.
5. Izomerazalar - har xil organik birikmalarning izomerlanish reaksiyalarini katalizlaydi.
6. Liazalar - ATF yoki shunga o'xshash nukleozid trifosfatlar energiyasi hisobiga oddiy molekulalardan murakkab birikmalar hosil bo'lishi reaksiyalarni katalizlaydi.

Fermentlarning aktivligini aniqlashda kimyoviy usullar bilan bir qatorda spektrofotometrik, monometrik, xromatografik, polyarografik va boshqa usullardan keng foydalanilmoqda.

Bir va ikki komponentli fermentlar tarkibi, tuzilishi va kimyoviy xossalardagi farq va o'xshashliklarga asoslanib quyidagi Venna diagrammasini to'ldiring.



34 – tajriba. Amilazaning kraxmalga ta'siri

Amilaza fermenti kraxmalni qandgacha parchalaydi. Amilaza fermentining muhim manbaalaridan biri don o'simliklari hisoblanadi. Ular quruq donda va ayniqsa unayotgan donlarning tarkibida ko'p miqdorda to'planadi. Unayotgan donlar tarkibidagi fermentlar eng yuqori aktivlikka ega bo'ladi. Kraxmal yod bilan ko'k rang beradi, uning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan dekstrin zarrachalar katta-kichikligiga qarab yod bilan binafsha, qo'ng'ir-qizil, sarg'ish va sariq ranggacha (yodning suvdagi rangi) o'zgaradi. Shuning uchun agar kraxmal eritmasiga amilaza fermentidan qo'shilsa ma'lum vaqt ichida yod ta'sirida aralashma avval ko'k, keyin esa binafsha, qizil, sarg'ish va sariq ranggacha o'zgaradi.

Kerakli asboblari: 9 ta probirka, pipetka, sekundomer.

Reaktivlar: ferment shirasi (5-10) gramm ungan don yoki 5 kunlik don maysalari yaxshilab maydalanadi va kolbaga solinib ustiga 100 ml distillangan suv quyiladi. Yaxshilab aralashtirilib 30 minut davomida qoldiriladi, so'ngra filtdan o'tgan suyuqlik ferment shirasi hisoblanadi. Yodning 1% li eritmasi, kraxmalning 0,5% li eritmasi

Ishning borishi: 9 ta probirka olib har biriga 2-3 ml distirllangan suv va bir tomchidan 1% li yod eritmasidan quyiladi. Alohida 10- probirkaga 2-3 ml kraxmalning 0,5% li eritmasidan olib uning ustiga 1 ml ferment shirasidan quyiladi. Vaqtini belgilab, probirkadagi aralashmani yaxshilab chayqatiladi. So'ngra pipetka yordamida 1 tomchi aralashma birinchi probirkaga solinadi. Probirkadagi suyuqlik ko'k rang beradi. Shunday qilib, har 30 sekunddan keyin 2-, 3-, 4-... va xokazo 9- probirkalarga bir tomchidan 10- probirkadagi aralashmadan solib chiqiladi. Probirkalardagi suyuqliklar yaxshilab aralashtiriladi va tegishli ranglar hosil bo'ladi. Agar ikkinchi probirkadagi suyuqlik ko'k rang bersa, undan keyingi probirkalarga birmuncha uzoqroq vaqtdan keyin, masalan, har bir minutdan so'ng solish kerak. Bordi-yu ikkinchi probirkada binafsha yoki qizg'ish

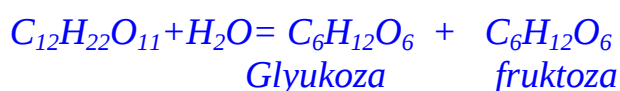
rang hosil bo'lsa unda vaqtni tezlatish kerak, ya'ni har 15 sekunda solish kerak bo'ladi. Probirkalardan biridagi sariq rang o'zgarmay qolsa, bu kraxmal gidrolizining tugaganligini bildiradi. Tajriba natijasi quyidagi jadvalga yoziladi.

3-jadval Amilaza fermentining kraxmalga ta'siri.

Probirkalar	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Suyuqlik rangi hosil bo'lgan mahsulot nomi									

35- tajriba. Saxaroza fermentining aktivligini aniqlash

Saxaroza (invertaza) fermenti saxarozani gidrolizlab glyukoza va fruktozagacha parchalaydi.



Saxaroza fermenti ko'pchilik o'simliklar tarkibida uchraydi. Ayniqsa u achitqi zamburug'larida ko'p bo'ladi. Ferment aktivligini aniqlashda bir qator usullardan foydalaniladi. Bulardan biri yuqoridagi reaksiya mahsulotlarining qaytaruvchanlik xususiyatlariga asoslagan bo'lib, glyukoza va fruktoza tegishli kislotalargacha oksidlanadi, mis ionlari esa qaytariladi.

Kerakli asboblari: Chinni xovoncha, filtr qog'oz, probirkalar, sekundomer, termometr, mufel pech.

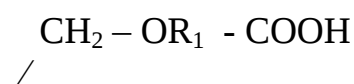
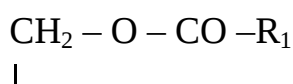
Reaktivlar: Saxaroza fermenti shirasi, (shira achitqi zamburug'laridan olinadi. Buning uchun 5 gramm achitqi chinni xovonchada eziladi, so'ngra unga 5 ml distillangan suv qo'shib ezishni davom ettiradi. Havonchaga yana 10 ml issiq suv qo'shiladi va 10 minut davomida eziladi. Bunda saxaroza fermenti eritmaga o'tadi. Aralashma filtdan o'tkaziladi, filtdan ferment shirasi sifatida foydalaniladi), saxarozaning 0,5% li eritmasi, natriy gidroksidning 20% li eritmasi, mis sulfatning 2% li eritmasi.

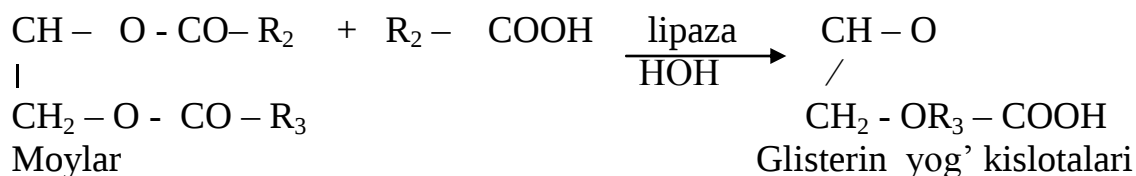
Ishning borishi: 2 ta probirkaga 1 ml dan 0,5% li saxaroza eritmasidan solinadi. 1 probirkaga 1 ml suv, ikkinchisiga esa 1 ml saxaroza fermenti shirasidan qo'shiladi va 15 minutga 35 °C inkubatsiyaga qo'yiladi. Belgilangan vaqt tugagach, har ikkkala probirkaga 2 ml natriy gidroksidning 20% li eritmasidan va 5-6 tomchi mis sulfatning 2% li eritmasidan qo'shib qizdiriladi. Ferment ta'sir qilgan probirkada qizil cho'kma hosil bo'ladi.

36- tajriba. Lipaza fermentini yog'larga ta'siri

Lipaza fermenti o'simliklarda keng tarqalgan bo'lib, ayniqsa ular moyli o'simliklar urug'ida ko'p bo'ladi. Unayotgan chigit tarkibida ham lipaza fermentining aktivligi eng yuqori bo'ladi.

Lipaza fermenti moylarni yog' kislotalari va glisteringacha parchalaydi.





Lipaza fermenti ta'sirida yog' kislotalarining miqdori ortadi, shuning uchun ferment aktivligi reaktion muhitning nordonligini titrlash usuli bilan topiladi.

Kerakli asboblari: chinni hovoncha, maydalangan shisha, 100 ml kolbalar, mufil pechi, byuretkalar.

Reaktivlar: 2 – 3 kunlik bo'rtgan chigit mag'zi, astetat bufer, 0,2 M eritmasi (pH – 4,8) paxta moyi, etil spirtining 96 % li eritmasi, efir, fenolftalein, kaliy gidroksidning 0,1 n eritmasi.

Ishning borishi: Lipaza fermentini olish uchun 2-3 kunlik bo'rtgan chigit mag'zidan 2 g ramm olib, chinni hovonchada bir xil massa hosil bo'lguncha maydalangan shisha yordamida eziladi va 5 ml 0,2 M astetat bufer (pH- 4,8) qo'shib hajmi 100 ml bo'lgan kolbaga quyiladi. Kolbaga 2 ml toza paxta moyi qo'shib 2 soatga 40 °C inkubastiyaga qo'yiladi. Bu vaqt davomida kolbani 3-4 marta yaxshilab chayqatib turiladi. Vaqt tugagach kolbaga 20 ml 96% li etil spirti va 20 ml efir solinadi. 2 – 3 tomchi fenolftalein qo'shib, 0,1 n kaliy gidroksidi yordamida titrlanadi. Kontrol ham xuddi tajribaga o'xshash tayyorlanadi, faqat inkubastiyaga qo'ymasdan darhol titrlanadi.

37- tajriba. Kartoshka tarkibidagi tirozinazani aniqlash

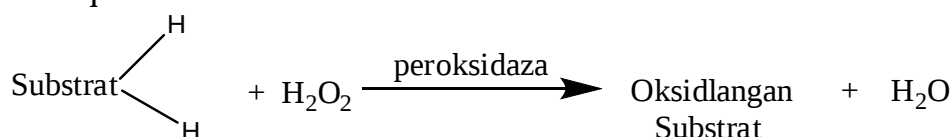
Kerakli asboblari: qirg'ich, doka, kolba, suv hammomi

Reaktivlar: xom kartoshka, tirozinning 1 % li eritmasi.

Ishning borishi: Bir bo'lak xom kartoshka qirg'ichdan o'tkaziladi va ozroq suv qo'shib eziladi. Hosil bo'lgan bo'tqani qo'sh qavat dokadan o'tkazib filtrlanadi. Filtratdan 1 ml olib, unga tirozinning 1 % li eritmasidan bir necha tomchi tomiziladi va chayqatib 40 °C haroratli suv hammomiga qo'yiladi. Aralashma pushti-qizil, so'ngra qo'ng'ir va nihoyat (1 – 2 soatdan so'ng) qora rangga kiradi. Kartoshkadagi tirozinaza fermenti tirozinni havo kislorodi yordamida oksidlaydi:

38- tajriba. Kartoshka tarkibidagi peroksidazani aniqlash

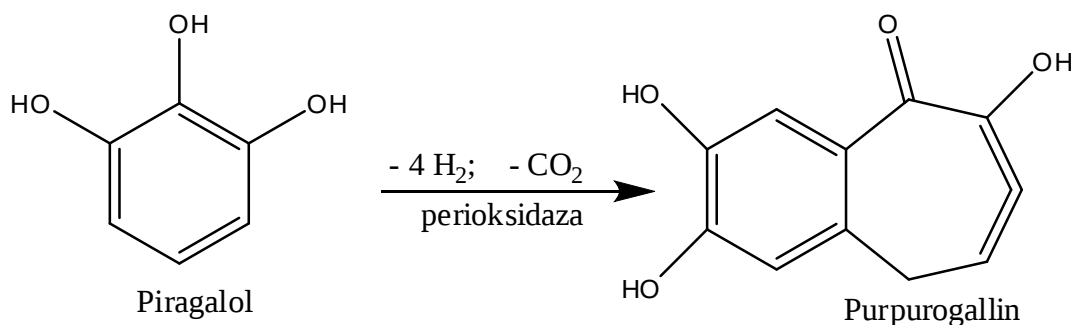
O'simliklarda peroksidazafermentlari ko'p uchraydi, ular polifenollar va aromatik aminlarning vodorod peroksid ta'sirida oksidlanish reaksiyalariga katalizatorlik qiladi.



Kerakli asboblari: qirg'ich, doka, kolba, riretka.

Reaktivlar: xom kartoshka, pirogallolning 1% eritmasi, vodorod peroksidning 3%li eritmasi

Ishning borishi: Bir bo'lak xom kartoshka qirg'ichdan o'tkaziladi va ozroq suv qo'shib eziladi. Hosil bo'lgan bo'tqani qo'sh qavat dokadan o'tkazib filtrlanadi. Kartoshka filtratidan 4-5 tomchi olib, unga pirogallolning 1% eritmasidan 1-2 ml va vodorod peroksidning 3% eritmasidan 1-2 tomchi qo'shiladi. Vaqt o'tishi bilan purpurogallining sarg'ish-qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi.



39- tajriba. Fermentlarning termolabiligi

Harorat ko'tarilishi bilan fermentlar yordamida katalizlanuvchi reaksiya tezligi ortib boradi. Biroq ma'lum haroratda fermentlar qaytmas denaturatsiyaga uchrashi tufayli aktivligini yo'qotadi. Fermentlarning katalitik aktivligi maksimal bo'lgan harorat uning *harorat optimumi* deyiladi. Har bir ferment o'z optimal tempraturasiga ega. asimlik tarkibidagi fermentlarning harorat optimumi 40^0 - 60^0 ga teng bo'ladi. Past (0^0 dan past) haroratda fermentlarning aktivligi pasayadi yoki butunlay to'xtaydi. Biroq bunda ular denaturatsiyaga uchramaydi.

Kerakli asboblari: Probirka, pipetka, spirt lampasi, shtativ.

Reaktivlar: ferment shirasi, kraxmalning 0,5% li eritmasi, yodning 1% li eritmasi.

Ishning borishi: 3 ta probirkaga 2-3 ml ferment shirasidan solinadi, birinchi probirka 2-3 minut davomida qaynatiladi. Probirka sovigach, har uchala probirkaga 1 ml dan 0,5% li kraxmal eritmasidan solinadi. 1- va 2- probirkalar 37^0C da termostatga, 3- probirka esa muzli idishga quyiladi. 10 minut o'tgach, har qaysi probirkaga 5 tomchi 1% li yod tomiziladi. Tajriba natijasi quyidagi jadvalga yoziladi.

4-jadval

Probirka raqami	Ferment	Substrat	Harorat	Mahsulot rangi
1	Amilaza	Kraxmal	0^0	
2	Amilaza	Kraxmal	37^0	
3	Amilaza	Kraxmal	100^0	

40- tajriba. Fermentlarning aktivligiga muhit pH ining ta'siri

Fermentlarga xos bo'lgan xususiyatlaridan biri muhit pHi o'zgarishining sezuvchanligidir, ya'ni har bir ferment muxit pH ining ma'lum qiymatida

maksimal aktivlikka ega bo'ladi. Odatda, bu *qiymat pH optimumi* deb ataladi. Fermentlarning aktivligiga pH ning ta'sirini o'rganish uchun bir qator pH qiymati har xil bo'lgan eritmalar tayyorlanadi. Bu eritmalarda ferment aktivligi aniqlanadi.

Kerakli asboblari: Probirka, pipetka, spirt lampasi, shtativ

Reaktivlar: Na_2HPO_4 , 0,2M eritma, sitrat kislotaning 0,1M eritmasi, kraxmalning 0,5% li eritmasi, ferment shirasi.

Ishning borishi. 10 ta probirka olib, har biriga jadvalda ko'rsatilganidek 2,5 ml dan bufer eritma solinadi. Bufer eritma - Na_2HPO_4 va sitrat (limon) kislota yordamida tayyorlanadi.

5-jadval

Probirkalar raqami	Bufer eritma,ml hisobida		Bufer eritma pH
	Na_2HPO_4 0,2 M eritma	Sitrat kislota 0,1M eritma	
1	0,27	2,23	2,6
2	1,10	1,40	4,4
3	1,29	1,21	5,0
4	1,39	1,11	5,4
5	1,51	0,99	5,8
6	1,65	0,85	6,2
7	1,82	0,68	6,6
8	2,06	0,44	7,0
9	2,27	0,23	7,4
10	2,43	0,07	8,0

Keyin har bir probirkaga 1,5 ml dan kraxmalning 0,5% li eritmasi va 1,9 ml dan ferment shirasi qo'shiladi. Probirkalardagi suyuqlik yaxshilab aralashtirilib, 15 minut 37°C da inkubatsiyaga qo'yiladi. Ko'rsatilgan vaqt tamom bo'lgach, barcha probirkalarga 3-4 tomchidan yodning 1% li eritmasidan qo'shiladi va qaysi probirkada kraxmal yaxshi parchalangani aniqlanadi. Shuning asosida fermentning optimal pHi topiladi.

41- Laboratoriya ish tajriba. Fermentlarning o'ziga hosligi

Fermentlar anorganik katalizatorlardan farq qilib, spetsifik ta'sir qilish xususiyatiga ega. Ularning bunday o'ziga hoslikligi tirik organizimlarga xos bo'lgan muhim xususiyatlardan biri hisoblanadi. Ayrim fermentlar o'ziga hoslik darajasiga qarab bir-biridan farq qiladi. Masalan, amilaza faqat kraxmalni parchalaydi, saxarozaga ega ta'sir qilmaydi.

Kerakli asboblari: Probirka, pipetka, spirt lampasi, shtativ

Reaktivlar: 0,5 li kraxmal eritmasi, 0,5% li saxaroza eritmasi, 20% li natriy gidroksid eritmasi, 5% li mis sulfat eritmasi.

Ishning borishi: *Amilazaning spetsifik ta'siri.* Ikkita probirkaga 1 ml dan amilaza fermenti solinadi, birinchi probirkaga 1 ml 0,5 li kraxmal eritmasidan, ikkinchisiga 1 ml 0,5% li saxaroza eritmasidan solib, 15 minut 40°C suv

hammomiga qo'yiladi. Ko'rsatilgan vaqt tugagach har ikkala probirkaga teng hajmda 20% li natriy gidroksidi va 5-6 tomchi 5% li mis sulfat eritmasidan solinadi va qaynaguncha qizdiriladi. Natijada faqat kraxmal parchalanib, saxaroza o'zgarmay qolgani aniqlanadi.

42- tajriba. Saxarazaning o'ziga hosligi ta'siri

Kerakli asboblari: Probirka, pipetka, spirt lampasi, shtativ

Reaktivlar: amilaza fermentining shirasi, saxaraza fermentining shirasi, kraxmalning 0,5% li eritmasi, saxarozaning 0,5 li eritmasi, natriy gidroksidining 20% li eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi.

Ishning borishi: Ikkita probirkaga 1 ml dan saxaraza fermenti shirasidan solinadi. Birinchi probirkaga 1 ml 0,5% li saxaroza eritmasidan, ikkinchisiga 1 ml 0,5% li kraxmal eritmasidan qo'shiladi va 15 minut 40 °C inkubatsiyaga qo'yiladi. Vaqt o'tgach har ikkala probirkaga teng hajmda 20% li natriy gidroksid va 5-6 tomchi 5% li mis sulfat eritmasidan solinadi. Keyin aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Natijada faqat saxaroza parchalanib, kraxmal o'zgarmay qoladi. Tajriba natijalari jadvalga yoziladi.

6-jadval

Ferment	Substrat	
	Kraxmal	Saxaroza
Amilaza		
Saxaraza		
Xulosa		

Topshiriqlar;

- 1.Moddaning konsentratsiyasi A boshlang'ich xolatda 0,50 mm edi. 2 daqiqa o'tgach 0,25 mm bo'lgan. 5 daqiqa o'tgach moddaning konsentratsiyasi nechaga teng bo'ladi.
- 2.Qanday fermentlarni tiolli fermentlar deb ataladi.
- 3.Adenilattsikloza va ATF aza fermentlarining umumiyligi va xususiyligini ayting.

7-Mashg'ulot

VITAMINLAR VA ULARGA XOS SIFAT REAKSIYALARI

Tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan va odatda o'simliklar tarkibida uchraydigan kichik molekulali bir guruh organik birikmalar **vitaminlar** deb ataladi. Ular turli xil kimyoviy tuzilishga ega. Vitaminlar oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibiy qismi hisoblanadi. Oziq moddalar tarkibida vitaminlar bo'lmasligi moddalar almashinuv jarayonining buzilishiga sabab bo'ladi, natijada organizmni og'ir kasalliklarga duchor qiladi.

K.E. Ovcharovning aniqlashicha, vitaminlar o'simliklar xayotida ikkinchi darajali mahsulotlar emas, balki ularning o'sishi va rivojlanishida aktiv ishtirok etadigan muhim biologik moddalardir. Ba'zi bir o'simliklar va ularning ayrim

organlarida bir yoki bir necha xil vitaminlar to'planishi mumkin. Masalan, sabzavot va meva o'simliklari askorbat, folat kislotalari va karotinni ko'p miqdorda to'planishi mumkin. Umuman, vitaminlarning o'simliklardagi miqdori juda kam bo'lib, ularni aniqlashda maxsus va o'ta aniq usullarni qo'llanadi. Barcha vitaminlar eruvchanligiga qarab 2 guruhga: *suvda eriydigan* va *yog'da eriydigan* vitaminlarga bo'linadi.

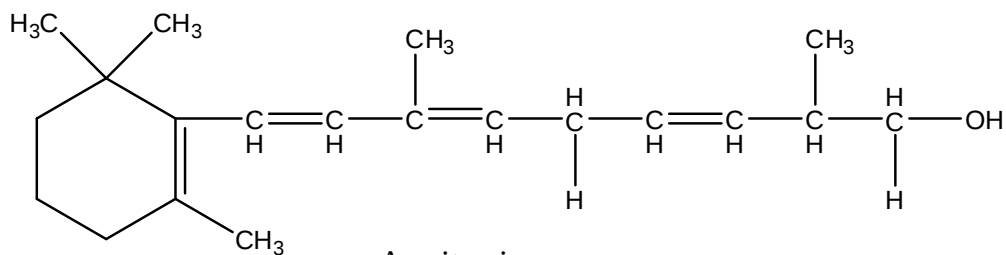
1911 yilda polyak olimi Kazimir Funk sholi kepagidan kristall holdagi biologik aktiv modda ajratib olishga muvaffaq bo'ldi. Bu modda juda oz miqdorda ham «beri-beri» kasalligini davolashda yaxshi natijalar berdi. Ajratib olingan modda tarkibida amin guruhi tutuvchi organik birikma bo'lib, u aminlarga xos ba'zi bir kimyoviy xossalarga ega bo'lgan. Shuning uchun Funk bu birikmalarni vitaminlar deb atadi. (vita-hayot, vitamin- ya'ni hayot aminlari demakdir). Keyinchalik bu termin oziq moddalar tarkibida uchraydigan barcha qo'shimcha faktorlar uchun qo'llanadigan bo'ldi. Keyingi kuzatishlar natijasida bu qo'shimcha faktorlarning ko'pchiligini tarkibida amin guruhi va ularni umuman azot tutmasligi aniqlangan bo'lsada, vitamin so'zi biologiyada va medisinada mustahkam saqlanib qoldi. Vitaminlarni roli, ularni almashinuvi, to'qimalarda taqsimlanishi, organizmni holatiga qarab, ularni fiziologik aktivligini o'zgarishi va o'simliklarda hosil bo'lishi hamda to'planishi olimlardan A.V. Palladin, P.L. Kursanov, V.N. Bukin, L.A. Cherkas, K.E. Ovcharovlar har taraflama o'rganishgan. Vitaminlarni o'rganish borasida dastlab ularning har biriga shu vitamin etishmasligi natijasida hosil bo'lgan kasallikni nomi berilgan. Bundan tashqari kasallikning nomiga «anti» old qo'shimchasi qo'shib, nomlangan. Masalan: raxit kasalligini davolovchi vitamin antiraxitik, qon oqish kasalligini davolovchi vitamin antigemorrogik vitamin deb ataladi.

1913 yilda Mak-Kollum hayvonlar normal o'sishi uchun ularga yog'larda eruvchi maxsus «A» faktor zarurligini aniqladi. Keyinchalik bu faktor «A» vitamin deb ataldi. Shundan so'ng barcha vitaminlar kashf etilish tartibiga qarab, lotin alifbosining bosh harflari A, V, S, D va xokazolar bilan ifodalanidigan bo'ldi. Nihoyat vitaminlarni kimyoviy tuzilishlari ma'lum bo'lgandan so'ng ularga kimyoviy nomlar ham beriladigan bo'ldi.

Hozircha o'ttizdan ortiq vitamin aniqlangan bo'lib, ular eruvchanligiga qarab ikki guruhga: *suvda eriydigan* va *yog'da eriydigan* vitaminlarga bo'linadi.

Retinol (A vitamini) ko'zni ko'rishdagi ahamiyati. A vitamini 1909 yilda Stepp tomonidan aniqlangan. Oziq-ovqat tarkibida bu faktor etishmasligi natijasida organizm o'sishdan to'xtaydi va vazni engillashadi. Shu bilan birga bu faktorning etishmasligi o'ziga xos bir qator kasalliklarni keltirib chiqaradi. Masalan: teri va shilimshiq parda quruqlashishi natijasida kasallik tug'diruvchi mikroblar o'tib, dermatit, bronxit hamda nafas yo'llarining yallig'lanishi kabi kasalliklarni qo'zg'atadi. Bundan tashqari ko'z ham shikastlanib, g'ira-shira yorug'likda ko'rmaydigan (shabko'r) bo'lib qoladi.

A vitamin kimyoviy strukturaga ko'ra o'simliklar oilasida keng tarqalgan karotinoidlarga yaqin turadi. Biroq u faqat hayvonlar to'qimasida va ulardan tayyorlangan oziq-ovqat mahsulotlarida uchraydi xolos. A vitaminining bir nechta izomeri bo'lib, ulardan eng ko'p tarqalgani A vitaminidir.



A₁-vitamin
(retinol)

A guruhiga mansub vitaminlar och sariq rangli kristall moddalardir. Ular suvda erimaydi, yog'larda, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Bu birikmalar beqaror bo'lib, yorug'likda va havoda oson oksidlanadi, kislorodsiz muhitda esa yuqori t^0 da (120^0C) chidamli bo'ladi. Tirik organizmda to'qimalarda A vitamini asetat va palminat kislotalarining murakkab efirlari shaklida uchraydi.

A vitamin asosan hayvon mahsulatlarida ayniqsa baliq yog'ida ko'p miqdorda bo'ladi. Bundan tashqari sariyog', jigarda, o'simliklarda esa karotinoid pigmentlari bo'lib, ular hayvon organizmida A vitaminiga aylanadi. Jigar to'qimasida 90% A vitamini to'planadi. A vitamini membrana reseptorlari tarkibiga kirib, ko'rish jarayonida ishtirok etadi. A vitamini murakkab oqsil radopsin tarkibiga kirib, ko'rish jarayonida ishtirok etadi.

Gipovitaminoz holatda yog'larni, oqsilni hamda glikogenni biosintezi susayadi. Bundan tashqari to'qimalarda oqsil miqdori qonda esa albumin miqdori pasayadi. Hayvon organizmida A gipovitaminoz holatida spetsifik immunoglobulinlarni ham biosintezi pasayib, organizmni himoya xususiyati yo'qoladi. Yana shuni aytish kerakki gipovitaminoz holatida kseroftalmiya holati namoyon bo'lib, siydik yo'lini buzilishi, nafas olish, ovqat hazm qilish trakti kasallanishi yosh mollarda ko'p uchraydi. Kasallikni oldi olinmasa shabko'rlik hatto ko'rish mutlaqo yo'qoladi. Tovuqlarda tuxumda jo'ja chiqishi keskin kamayib, ularni o'limga olib keladi.

D vitamini (kalsiferol). D vitamini kashf etilishi uni raxit kasalligini oldi olish va davolash xususiyatiga bog'liq. Kasallik evropada XV asrda ma'lum bo'lib, bolalar raxiti deb yuritilgan.

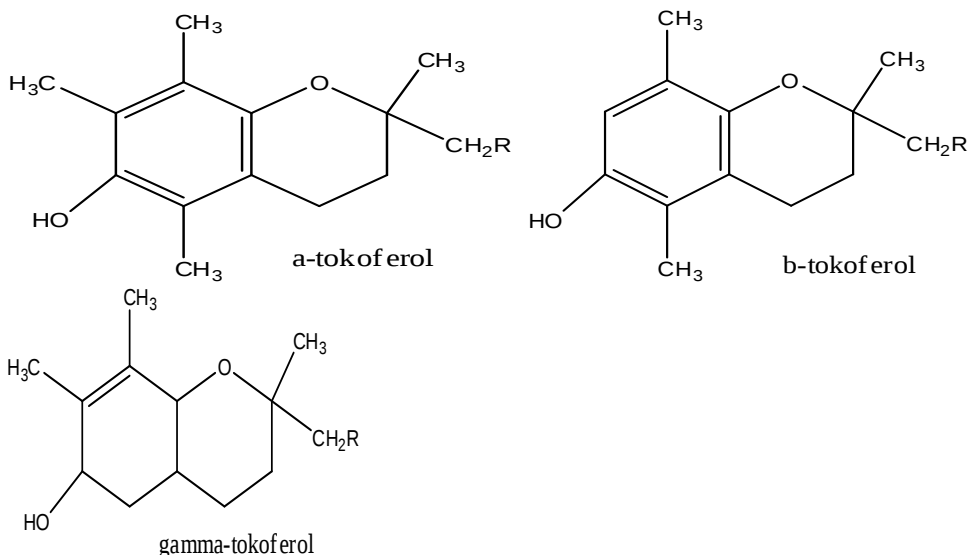
1931 yilda D vitamini sun'iy yo'l bilan sintezlanib olindi. Hozirgi vaqtda uni bir nechta izomeri bo'lib, ular tuzilishiga ko'ra bir-biriga o'xshash bo'lsada, lekin har-xil biologik aktivlikka ega. Tabiatda ko'p tarqalgan va biologik aktivligi eng yuqori bo'lgan vitaminlar D₂ va D₃dir. Bular o'simliklar tarkibida uchraydigan sterollar halqasidir. ergosterol va xolesterol D₂, D₃ vitaminlarining provitamini hisoblanadi. Ularni UF nuri bilan nurlantirilsa D₂ va D₃ vitaminlari hosil bo'ladi.

D guruhiga kiruvchi vitaminlar rangsiz kristallardan iborat bo'lib, suvda erimaydi, lekin moylarda organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Organizmda D vitamini etishmasa, raxit kasalligi paydo bo'ladi. Suyak to'qimalarida fosfor, kalsiy almashinuvi, oshqozon-ichak yo'lida kalsiy fosforni so'rilishi buziladi va bir qator organik birikmalarni fosforli birikmalari hosil bo'lishi mumkin. Yirik shoxli mollarda ishqoriy fosfotaza fermentining aktivligini ortishi, suyaklarda kuchli o'zgarishni hosil bo'lishi, tishlarni qimirlashi, suyak bo'g'inlarini kengayishi namoyon bo'ladi. Qo'ylarda junini o'sishi va uni sifati

pasayishi kuzatiladi, hamda fosfor biriktiruvchi oqsillar miqdori kamayadi. Raxit kasalligi bilan og'rigan cho'chqa bolalarida bu kasallik keskin tus oladi. Ular asab buzilishi, tutqanoqni keltirib chiqaradi.

E vitamini (tokoferol). Organizmning ko'payishi jarayonini boshqarishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan bu vitamin dastlab bug'doy murtaqlari moyidan ajratib olingan bo'lib, α va β tokoferol, keyinchalik chigit moyidan ham ajratib olinib, α tokoferol (grekchadan olingan **tokos**-avlod, fero-tashiyman) deb atalgan.



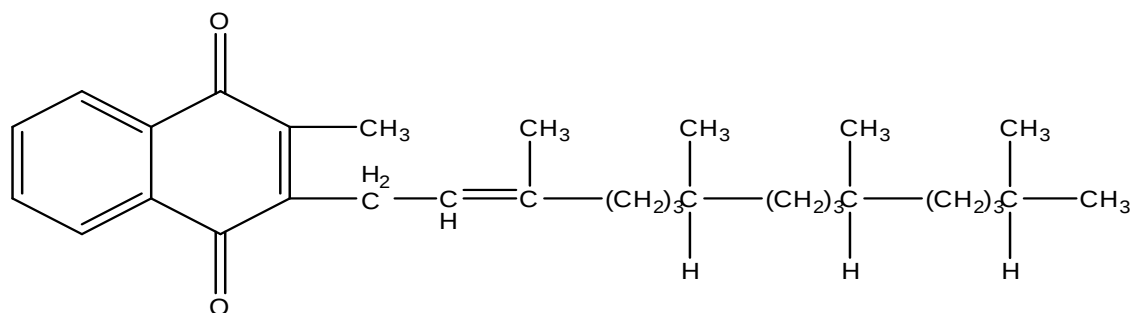
1936 yilda *E* vitamini kimyoviy sintez qilingan. Oziq-ovqat tarkibida har uchchala ko'rinishdagi tokoferol uchraydi. Ulardan α tokoferol eng yuqori biologik aktivlikka ega.

α - tokoferol murakkab spirt bo'lib, siklik birikma hisoblangan trimetilgidroksinon va fitoldan tashkil topgan.

Tokoferollar rangsiz moysimon modda bo'lib, moylarda va organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Vitamin *E* ovqat hazm qilish mikroflorasida sintezlanadi va ingichka ichak orqali so'rilib, jigarda, yog' va boshqa muskul to'qimalarida, shuningdek, buyrak usti bezi, qora taloq, yo'ldoshda tuplanadi. Hayvonlar organizmida *E* vitamini etishmasa, oqsillar yog'lar almashinuvi buziladi. Natijada jinsiy organlarni shikastlanishiga va ko'payish qobiliyatining yo'qolishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari *E* vitamini ko'pgina birikmalarni oksidlanib ketishidan saqlaydi va antioksidantlar sifatida ishlatiladi.

K vitamin (filloxinonlar). 1929 yilda Dam degan olim tomonidan jo'jalarda xolestirin almashinuvi o'rganish jarayonida aniqlangan. qonni normal ivishi uchun zarur bo'lgan bu faktor koagulyasiya vitamini yoki K vitamini nomini olgan. Hozirgi vaqtda K guruhga mansub barcha birikmalar filloxinonlar deb ataladi.

K vitaminini xossasiga ega bo'lgan aktiv preparat 1939 yilda beda ekstraktidan ajratib olingan va unga K_1 vitamini deb nom berilgan.

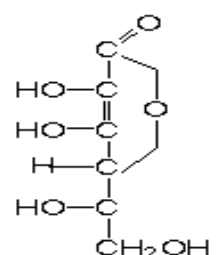


K vitamini yog'lar bilan birgalikda ingichka ichakda so'rilib, jigarda, qora taloqda yig'iladi. K vitamini ayniqsa jigarda ko'p miqdorda bo'ladi va u ichak mikroflorasida sintez bo'ladi. K vitamini jigarda protrombinni sintezini jadallashtiradi. Protrombin o'z navbatida trombokinaza fermenti hamda Ca^{++} ishtirokida trombinga aylanadi va qonni ivishida ishtirok etadi. Organizmda K vitamini etishmasa ATFaza, keratinkinaza fermentlar aktivligi qonda, muskulda pasayadi, shuningdek oshqozon devorlarida, yurakda aminotransferaza aktivligi pasayib ketishi kuzatiladi.

C vitamini (askorbat kislota. C-vitamini (askorbat kislota) etishmasligi natijasida odam va hayvonlarda lavsha singa yoki skorbut kasalligi paydo bo'ladi. 1920 yilda bu kasallikka davo bo'ladigan organik birikma ajratib olindi va uni C vitamini deb ataldi. Askorbat kislota tabiatda keng tarqalgan bo'lib, barcha o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizm to'qimalarida uchraydi.

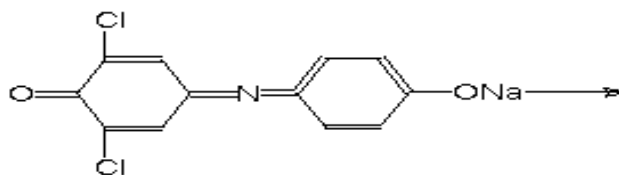
Askorbat kislota rangsiz kristall moddadir. U nordon bo'lib, suvda yaxshi eriydi, lekin organik erituvchilarda erimaydi. Kimyoviy tuzilishiga ko'ra uglevodlarga yaqin bo'lib, sorbit spirtining hosilasi hisoblanadi.

Askorbat kislota kislorodsiz muhitda uzoq vaqt saqlanadi. Biroq havoda yoki eritmalarda osonlik bilan parchalanib ketadi. Askorbat kislota tirik organizmlarda boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida muhim ahamiyatga ega. U osonlik bilan o'zidan ikkita vodorod atomini ajratib digidroaskorbat kislotaga aylanadi va aksincha.

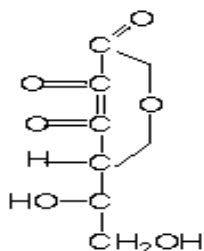


Askorbat kislota

+

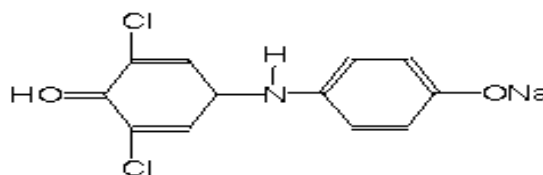


2.6-dixlorfenol indofenol



Degidroaskorbat kislota

+



2.6-dixlorfenolindofenol

C vitaminini moddalar almashinuvida ishtirok etishi uning oksidlanish va qaytarish xususiyatiga bog'liq. C vitamini kollogenlarni hosil bo'lishida ishtirok etadi. Bundan tashqari C vitamin buyrak usti bez garmonlarini (kortikosteroidlarni) oksidlanishida ishtirok etadi. Vitamin C kollagen oqsilini biosinteziga ta'sir ko'rsatadi. C vitamini etishmasa oqsillarni aminlashuvi, glyutation sintezi, aromatik aminokislotalarni oksidlanishi buziladi.

Vitamin P. Sent Derdi o'simliklardan C vitaminini ajratib olish jarayonida qon tomirlarni mustahkamlashda ishtirok etuvchi qandaydir boshqa faktor ham mavjudligini aniqlagan edi. Keyinchalik sitrus o'simliklarining mevasidan ajratib olingan bu faktor sitrin deb atalgan. Bu modda qon tomirlarini utkazuvchanlik xususiyatini mustahkamlagani uchun R vitamini yoki o'tkazuvchanlik vitamini deb ataladigan bo'ldi. Ozuqada P vitamini etishmasa qon tomirlarni o'tkazuvchanligi ortishi dengiz cho'chqalarida va odamlarda kuzatilgan.

B-vitaminlar kompleksi: Tifmin (B_1 vitamini). Polyak olimi K.Funk tomonidan kristall holda ajratib olingan eng birinchi vitamindir. Organizmda B_1 vitamini etishmasa beri-beri kasalligi (polinevrit) kelib chiqadi.

Bu vitamin tarkibida oltingugurtli va aminogruppa tutganligi uchun tiamin deb atalgan. Tiaminning kimyoviy tuzilishi 1937 yilda Vilyams tomonidan aniqlangan va u kimyoviy yo'l bilan sintez qilinib olingan.

Tiamin achchiq ta'mli, rangsiz kristall bo'lib, suvda yaxshi eriydi. Organik erituvchilarda erimaydi. Vitamin B_1 hayvonlarda boradigan uglevodlar almashinuvida alohida ahamiyatga ega. Vitamin B_1 dekarboqsilazaning aktiv qismini tashkil etadi.

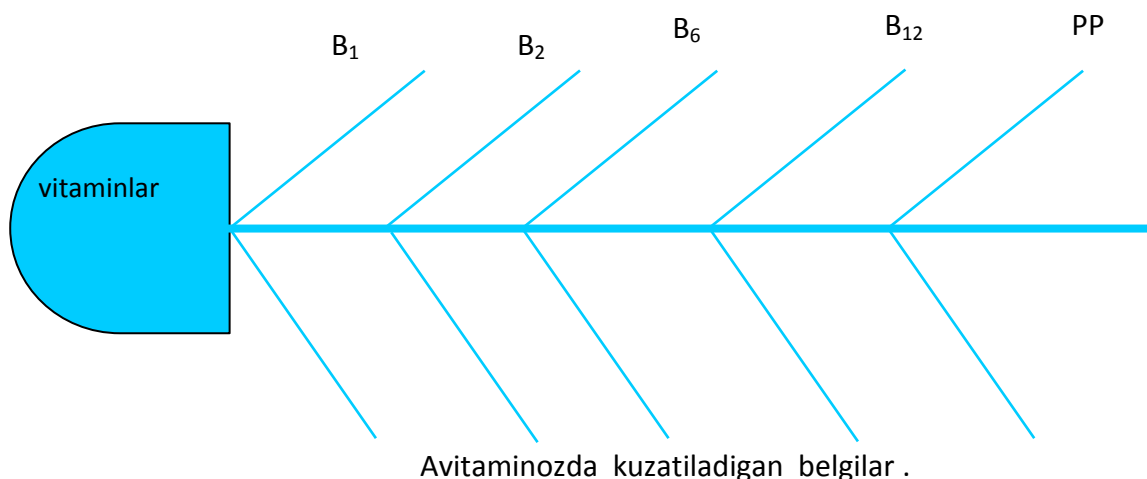
B_1 gipovitaminoz holatida uglevodlar oksidlanishi pentoza fosfat yo'li buziladi. Yirik shoxli mollarda harakatlanish koordinasiyasi buziladi va koma holati rivojlanadi.

Riboflavin (B_2 vitamini). 1933 yilda R.Kun sigir sutidan va tuxumdan laktoflavin hamda ovaflavin deb ataladigan to'q sariq-yashil kristall modda ajratib olgan. Kalamushda o'tkazilgan tajribalarda bu moddalar hayvonlarni o'sishi uchun zarurligini aniqlagan. Sariq bo'lganligi va tarkibida bosh karbonli ribitol spirt bo'lganligi uchun ular riboflavinlar deb atalgan.

Riboflavinning fosfat kislota bilan hosil qilgan birikmasi flavinli fermentlar deb ataladi hamda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini katalizlaydigan bir qator fermentlar tarkibiga kiradi. Flavinmononukleotid (FMN) va flavindenindinukleotid (FAD).

B_2 vitamini etishmasa moddalar almashinuvi buziladi, oksidlanish-qaytarilish jarayoni susayadi. B_2 vitamini o'simlik, hayvon organizmida keng tarqalgan.

Organizm avitominozida kuzatiladigan belgilardan foydalanib quyidagi "baliq skeleti" to'ldiring.



43- tajriba. Askorbat kislotasiga sifat reaksiyasi (C vitamin)

Askorbat kislota o'simliklar tarkibida ko'p miqdorda uchraydi. Ayniqsa, ho'l mevalarda (smorodina, apelsin, limon, na'matak) va sabzavotlarda (bulg'or qalampiri, gulkaram, ukrop) ko'p bo'ladi. Askorbat kislotani aniqlash uning qaytaruvchanlik xususiyatiga asoslangan.

Kerakli asboblari: probirka, chinni hovoncha, doka, pipetka.

Reaktivlar: na'matak, kartoshka, kaliy geksotsianoferratning 5% li eritmasi, kaliy gidroksidning 5% li eritmasi, xlorid kislotaning 10% li eritmasi, 2,6 - dixlorfenolindofenolning 0,02% li eritmasi.

Ishning borishi: a) Na'matak yoki kartoshka shirasidan olib, 1 ml li probirkaga solinadi, uning ustiga 2 tomchi kaliy geksotsianoferrat eritmasidan qo'shiladi va probirka chayqatiladi. So'ngra probirkaga 6-8 tomchi xlorid kislotaning 10% li eritmasi va 1-2 tomchi temir xlorid eritmasidan solinadi. Probirkada zangori ko'k yoki ko'k rangli cho'kma hosil bo'ladi. Reaksiya natijasida askorbat kislota oksidlanib, Fe^{+++} ionlari Fe^{++} ionlarigacha qaytariladi.

b) Probirkaga na'matak yoki kartoshka shirasidan 1 ml olib ustiga 1 ml 2,6 - dixlorfenolindofenolning 0,02% li eritmasidan solinadi. Eritma indikatorning rangsiz bo'lishi hisobiga oqaradi. Indikatorni qo'shish davom ettirilsa pushti rang hosil bo'ladi, sababi askorbat kislota oksidlanib bo'lgan va keyin qo'shilgan indikatorni qaytarilmaydi.

44- tajriba. Askorbat kislotani miqdorini aniqlash

Bu usul askorbat kislotaning nordon sharoitda 2,6 - dixlorfenolindofenolni qaytarish xususiyatiga asoslangan. Reaksiya quyidagicha boradi. Bunda indikatorning to'q ko'k rang (oksidlangan shakl) askorbat kislota qo'shilganda rangsiz holatga (qaytarilgan shakl) o'tadi.

Kerakli asboblari: probirka, chinni hovoncha, filtr qog'oz, pipetka, kolba.

Reaktivlar: o'simlik materiali, xlorid kislotaning, 1% li eritmasi, oksalat kislotaning 1% li eritmasi, 2,6-dixlorfenolindofenolning 0,001 n eritmasi.

Ishning borishi: O'simlik materialidan 1-5 g olib, chinni xovonchada, shisha kukunlari yordamida yaxshilab eziladi va xlorid kislotaning 1% li eritmasidan 5 ml qo'shib ezishni yana davom ettiriladi. Keyin yana 15 ml xlorid

kislota eritmasidan qo'shiladi va aralashmani 100 ml li o'lchov kolbaga quyiladi. Chinni xovoncha oksalat kislota yordamida yuviladi va u ham kolbaga quyiladi. Keyin oksalat kislota yordamida kolbadagi suyuqlik cheklangan hajmgacha to'ldiriladi. Kolbadagi aralashma chayqatilib, filtrdan o'tkaziladi. Filtrdan o'tkazilgan suyuqlikda askorbat kislota miqdori aniqlanadi. 2 ta kolba olib birinchisiga 5-10 ml filtrat, ikkinchisiga 5-10 ml xlorid va oksalat kislota (1:5) aralashmasidan solinadi va 0,001 n. 2,6 - dixlorfenol indofenol eritmasi bilan titrlanadi. Askorbat kislota miqdori quyidagicha aniqlanadi:



X- o'simlik materialidagi askorbat kislota miqdori, *mg* hisobida; **a**- namunani titrlash uchun sarflangan indikator miqdori, *ml*; **100**- eritmaning umumiy miqdori, *ml*; **100**- 100gr o'simlik massasidagi vitamin C miqdori, *mg*; **V**- titrlash uchun olingan namuna hajmi, *ml*; **c** - namuna miqdori, *g*.

45- tajriba. *B₁* vitaminini uchun sifat reaksiyalari

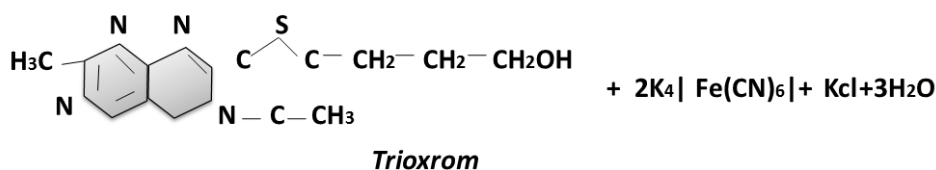
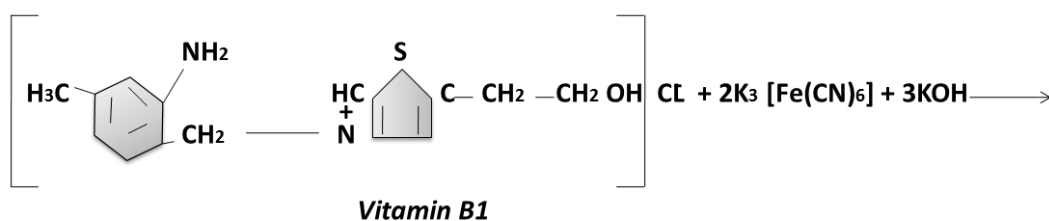
Kerakli asboblari :probirka, chinni hovoncha, filtr qog'oz, pipetka, kolba

Reaktivlar: Tiamin, sulfonil kislotaning 1% li e'ritmasi, natriy nitratning 5% li eritmasi, natriy bikarbonatning 10% li eritmasi, o'yuvchi kaliyning 10% eritmasi, kaliy ferristianidning 5% eritmasi.

***B₁* vitaminini uchun diazoreaksiya.** Tiamin (Vitamin *B₁*) Ishqoriy muhitda diazoreaktiv bilan pushti rangli kompleks hosil qiladi. Sulfonil kislotaning 1% li eritmasidan 0,5% ml va natriy nitratning 5% li eritmasidan 0,5 ml olib aralashtiring (diazoreaktiv). Shisha tayoqchani uchida tiamin kukunidan olib diazoreaktivga qo'shiung va 1 ml ni probirka devoir bo'ylab quying. Suyuqliklar chegarasida pushti rangli halqa hosil bo'ladi.

***B₁* vitaminini tioxromgacha oksidlash.** *B₁* vitamin kaliy ferristianid ta'sirida sariq rangli pigment- tioxromgacha oksidlanadi.

Ishning borishi: Tiaminning 1% li eritmasidan 1ml olib, unga o'yuvchi kaliyning 10% eritmasidan 2-3 ml qo'shing. Aralashmaga kaliy ferristianidning 5% eritmasidan 1 ml quyib qizdiring. Sariqrang paydo bo'ladi.



46- tajriba . Vitamin- A uchun sifat reaksiyalari

Kerakli asboblari: Probirka, pipetka.

Reaktivlar: baliq moyi, surma - (III) xloridning xloroformdagi eritmasi, konsentrlangan sulfat kislota

a) **Ishning borishi**: Surma (III)- xlorid bilan reaksiyasi. Quruq probirkaga 0,5 ml baliq moyi(A vitamin manbai sifatida) va surma - (III) xloridning xloroformdagi eritmasidan 1ml quyib aralashtiriladi, aralashma ko'k ranga kiradi.

b) **Ishning borishi**: Sulfat kislota bilan reaksiyasi. Bir necha tomchi baliq moyiga 0,5 ml xloroform va 2-3 tomchi konsentrlangan sulfat kislota qo'shilsa aralashma qizil- qo'ngir tusga kiradi.

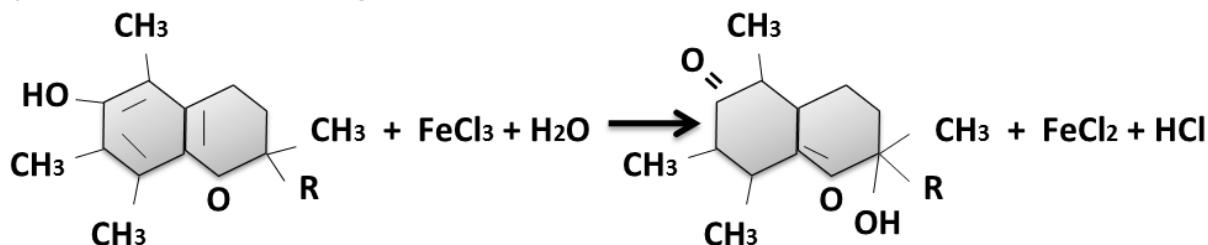
47- tajriba. E vitamini uchun sifat reaksiyalari

Kerakli asboblari: Probirka, pipetka.

Reaktivlar: E vitaminining spirtidagi 0,1 % li eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota, temir (III) xloridning 1% eritmasi.

a) **Ishning borishi**: Nitrat kislota bilan reaksiyasi. Quruq probirkaga E vitaminining spirtidagi 0,1 % li eritmasi konsentrlangan nitrat kislota bilan 1:2 nisbatda aralashtiriladi va chayqatiladi. Aralashmaning yuqori qatlami (E Vitaminining emul'siyasi) qizil ranga bo'yaladi.

b) **Ishning borishi**: Temir (III) xlorid bilan reaksiyasi. Quruq probirkaga E vitaminining spirtidagi 0,1% li eritmasidan 0,5 ml quyib, uning ustiga temir (III) xloridning 1% li eritmasidan 1 ml qo'shiladi va yaxshilab chayqatiladi. Aralashma qizdirilganda qizaradi, chunki temir (III) xlorid ta'sirida tokoferol tokoferilxinonga aylanadi. Bu erda R- izogeksadekan radikali.



Topshiriqlar:

1. A vitamini va A₂ vitaminlarini o'xshashligi, farqi va xususiyatlarini tushintiring.
2. K avitaminoz kasalligini vujudga kelishiga sabab bo'luvchi omillarni ayting?
3. Xayvon organizimining C- vitaminiga bo'lgan sutkali talabi?

8-Mashg'ulot

GARMONLAR VA ULARGA XOS SIFAT REAKSIYALARI

Organizmida boradigan barcha metabolitik jarayonlarni fiziologik boshqarilishida nerv va gumoral tabiatli mexanizmlar asosiy o'rinni egallaydi. Garmonlar kuchli biologik ta'sirga ega bo'lib, ularni juda kam miqdorda ham zo'r samara berishi sababli, vitaminlar va fermentlar kabi kimyoviy faol moddalar

qatoriga kiradi. Ular organlardagi metabolitik jarayonlarni boshqarib turganligi uchun, ularni moddalar almashinuvining stimulyatorlari deb qaraladi.

Garmonlar haqidagi ta'limotga ko'ra, ma'lum bir moddaning garmonal faoliyatini tasdiqlash uchun quyidagi uchta dalil ko'rsatilishi kerak.

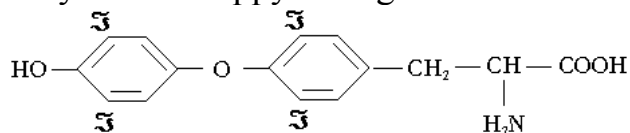
1. *Garmon ishlab chiqariladigan organ olib tashlanganda garmonlar ta'siri yo'qolishining yaqqol belgilari ro'y berishi.*
2. *Garmon yo'qligi belgilarining avto yoki tomotransplantatlari, yoki garmon ishlab chiqaradigan organ ekstrakti vositasida bartaraf qilinishi.*
3. *Organning ham ekstraktidan ajratilgan toza moddaning, iloji bo'lsa sintez yo'li bilan ham olingan toza moddaning sifat jihatdan spesifik garmonal ta'sirga ega bo'lishi kerak.*

Ichki sekresiya bezlari funksiyasi buzilganda turli kasalliklar kuzatiladi. Ular ayrim bezlar funksiyasining zo'rayib ketishi natijasida garmonni ortiqcha ishlab chiqarishi (giperfunksiya) yoki aktivligining susayishi natijasida kam ajratishi (gipofunksiya)ga bog'liq. Organizmning bir qismida ishlab chiqariladigan garmonni boshqa bir sohasiga tashish yo'li bilan moddalar almashinuvini tartibga solish faqat sut emizuvchi hayvonlar uchungina xos emas; umurtqasiz hayvonlar va o'simliklarda ham ba'zi garmonlar ishlab chiqariladi va ularda ham shu usulda ma'lum jarayonlar boshqarilib turadi. Sut emizuvchi hayvonlarning garmon ishlab chiqaradigan ichki sekresiya bezlari qatoriga: qalqonsimon bez, qalqon oldi bezlari, buyrak usti bezlari, oshqozon osti bezining alohida qismi, jinsiy bezlar, urug'donlar, tuxumdonlar, gipofiz yoki miya o'sig'i, buqoq bezi kiradi.

Kimyoviy tabiati va ta'sir usuliga qarab garmonlarni quyidagi uch turga bo'lish mumkin.

1. *Steroid garmonlar.*
2. *Aminokislota hosilalari bo'lgan garmonlar*
3. *Peptid va oqsil tabiatli garmonlar.*

Qalqonsimon bez garmonlari tuzilishi va biologik vazifasi. Qalqonsimon bez ichki sekresiya bezlari sistemasining asosiy elementlaridan biri. Bu bez umumiy garmon balansida muhim o'rin egallab, uning asosiy funksiyalari - o'sish rivojlanishi va moddalar almashinuvini boshqarishga ko'chish ta'sir ko'rsatib turadi. Organizmda qalqonsimon bez yod almashinuvining asosiy organi sifatida hayvonot dunyosi evolyusion taraqqiyotining ma'lum davrida paydo bo'ladi.



Titroksin 3, 5, 3', 5' tetrayodtironin, tiroksin (T₄)

Odam qalqonsimon bezi tarkibida yod 10 mg bo'lib, organizmdagi barcha yodning, taxminan uchdan bir qismini tashkil qiladi. Uning og'irligi taxminan 25-30 gr og'irlikda qizil yassi tuzilmadan iborat. Organizmda yod almashinuvi prosessida qalqonsimon bez bir qancha funksiyalarni bajaradi. U qonda aylanib yuradigan yodni juda aktiv darajada konsentrlab, fiziologik aktiv spesifik garmonga aylantiradi. Qalqonsimon bez, asosan tarkibida to'rtta atom yod tutuvchi tiroksin garmonini ishlab chiqaradi. Qalqonsimon bez garmon ishlab chiqarishining buzilishi bir qator kasalliklarga sabab bo'ladi. Bezning funksiyasi

susayganda garmon kam miqdorda chiqarilib, organizmda gipoterioz holati paydo bo'ladi.

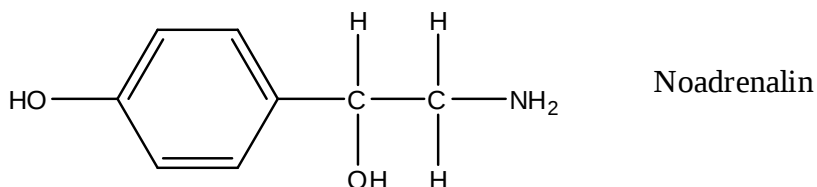
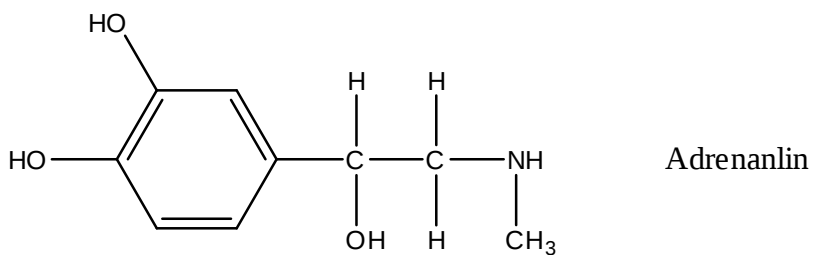
Qalqonsimon bezga xarakterli bo'lgan oqsil terioglobulin bo'lib, bu oqsilning molekulyar og'irligi 660000 ga teng, garmon xossalriga ega. qalqonsimon bezda garmon ishlab chiqarilishining buzilishi natijasida bir qator kasalliklar kelib chiqadi. Bezning funktsiyasi pasayganda garmon kam miqdorda ishlab chiqarilib, organizmda gipotireoz holati paydo bo'ladi. Bunday hollarda organizmda miksedema va kretinizm kasalliklari kelib chiqadi. Qalqonsimon bezning keng tarqalgan endemik formasi – bo'qoq bo'lib, bu kasallikning asosiy belgisi qalqonsimon bezning xaddan tashqari kattalashib ketishidir (gipertrofiya). Bo'qoq paydo bo'lishi tashqi muhitda tuproqda, suvda, o'simliklarda, oziq-ovqatlarda yod etishmasligi bilan bog'liq. Agar qalqonsimon bezning funktsiyasi ortib ketsa, gipertireoz holati ro'y beradi. Tireotoksikoz kasalliklarda moddalar almashinuvi tezlashganidan organizmning ozib ketish xollari ro'y beradi, tebranuvchan bo'lib qoladi, yuragi tez-tez uradi. Tireotoksikoz holatida qalqonsimon bezda yod almashinuvi tezlanib, bezning qondan yoditni yutishi ko'chayadi.

Qalqonsimon bez garmonlari moddalar almashinuvining hamma turlariga ta'sir ko'rsatadi. Qondagi tiroksin miqdori gipofizning tireotrop garmoni tomonidan qat'iy tartibga solinib turadi. Qondagi tiroksin miqdori bilan gipofizning tireotrop funktsiyasi teskari aloqada bo'ladi. Qondagi tiroksin miqdori ko'payib ketsa, unda tireotrop garmon chiqarilishi kamayadi, aksincha, tiroksinning miqdori kamaysa, gipofiz garmoni ko'proq hosil bo'lib, qalqonsimon bezni stimulyatsiyalaydi, natijada tiroksin anchagina sarf bo'ladi va uning qondagi miqdori ortadi. Bu jarayonlarga markaziy nerv sistemasi gipotalamus orqali o'zining regulyatsiyalovchi ta'sirini ko'rsatadi.

Buyrak usti bezining miya qavati garmonlari. Buyrak usti bezining miya qavati adrenalin va noradrenalin garmonlarini ishlab chiqaradi.

Adrenalin va noradrenalin bir xil biologik ta'sirga ega, ularning ta'siri faqat miqdor jihatidan farqlanadi. Bu garmonlarning eng muhim biologik funktsiyasi qon bosimni oshirishdan iborat. Noradrenalinning bu ta'siri adrenalinnikiga qaraganda kuchliroq. Adrenalin organizmda uglevodlar almashinuviga kuchli ta'sir ko'rsatadi va moddalar almashinuvi kuchaytiradi. Adrenalin jigar glikogening parchalanishi kuchaytirib, qonda glyukoza miqdorini ko'paytiradi.

Adrenalin - juda chidamsiz modda, u oson oksidlanib, qaytaruvchanlik xususiyatini namoyon qiladi. Masalan, u kumush nitrat eritmasidan kumush metaligacha qaytarish xususiyatiga ega. Adrenalin neytral va ishqoriy oson oksidlanadi. Adrenalinning oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar (degidroadrenalin, adrenoxrom va boshqalar) organizmdagi oksidlanish jarayonlarida ishtirok etadi.



Adrenalin va noradrenalin bir xil biologik ta'sirga ega, ularning ta'siri faqat miqdor jihatdan farqlanadi. Bu garmonlarning eng muhim biologik funksiyasi qon bosimini oshirishdan iborat. Noradrenalinning bu ta'siri adrenalinnikiga qaraganda kuchliroq.

Adrenalin organizmda uglevodlar almashinuviga kuchli ta'sir ko'rsatadi va moddalar almashinuvini kuchaytiradi. Adrenalin jigar glyukogening parchalanishini kuchaytirib, qondagi glyukoza miqdorini ko'paytiradi.

Adrenalin juda chidamsiz modda, oson oksidlanib, qaytaruvchanlik xususiyatini namoyon qiladi. Masalan, u kumush nitrat eritmasidan kumush metaligacha qaytarish hususiyatiga ega. Adrenalin neytral va ishqoriy sharoitda oson oksidlanadi. Adrenalinning oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar (degidroadrenalin, adrenoxrom va boshqalar) organizmdagi oksidlanish jarayonlarida ishtirok etadi.

Buyrak usti bezlari po'stloq qavatining garmonlari (Kortikosteroidlar). Buyrak usti bezlarining po'stloq qavati yog'larda eriydigan bir qancha garmonlari ishlab chiqaradi. Po'stloq qavatidan olingan ekstrakt tarkibida 34 dan ortiq steroid aniqlanib, shulardan bir nechtasi garmon aktivligiga ega, qolganlari garmonlar sintezida ishtirok etadigan oraliq birikmalar, ba'zilar esa ta'sir etuvchi moddalarning parchalanish mahsulotlaridir. Bular asosan stiklopentan opergidro fenantrenning tetrastiklik s turukturasiga ega bo'lib, ya'ni steroidlar (xolesterin, o't kislotalar, provitaminlar, jinsiy garmonlar) uchun ham umumiydir, shuning uchun bunday moddalar kortikosteroidlar deb ataladi. Mineral kortikoidlar elektrolit va suv balansiga javob beradi, bunga asosan dezoksikortikosteron kiradi. Uglevod va oqsil almashinuvi regulyastiyasiga javob beruvchi glyukortikoidlarga aldosteron, kortizon, kortizol garmonlari kiradi.

Bu bezning funkstiyasi pasayganda, qon zardobida $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$, bikarbonat va glyukozaning kamayishi, muskulda Na^+ ni kamayishi, K^+ va suv miqdorining ortishi, zardobda K^+ va azotning ortish hollari kuzatiladi. Jigar va muskulda glyukogen miqdori kamayadi. Siydik bilan $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$ va bikarbonat chiqarilishi ko'payib K^+ va umumiy azot chiqarilishi kamayadi.

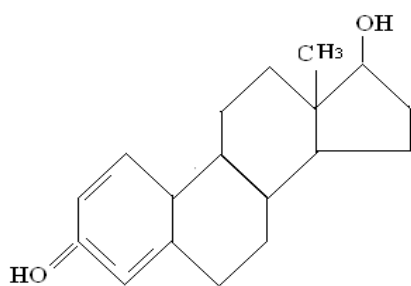
Ayollar jinsiy garmonlari. Ayollarda funksiyasi jihatdan farq qiluvchi 2 xil garmon ishlanadi. Bulardan birini tuxumdonda ishlab chiqariladigan estradiol namoyon qiladi. Ikkinchi progesteron, tuxum chiqib ketgandan so'ng uning o'rnida hosil bo'ladigan sariq tanada ishlanadi. Gipofizning old bo'g'in garmonlari - gonodotropinlar stimulyasiyasi ostida tuxumdonda hosil bo'ladigan bu ikkala garmon bachadondagi tsiklik o'zgarishlarni idora qilib turadi. Tuxumdon garmonlari - estrogenlar qatoriga estran, estriol va estradiol kiradi.

Ularni ajratish va o'rganishda asosiy ishlarni 1930 yilda Butenand, Doyzilar bajardilar. Ayollar jinsiy garmonlari tuxumdonda xolesterin yoki asetatdan sintezlanadi.

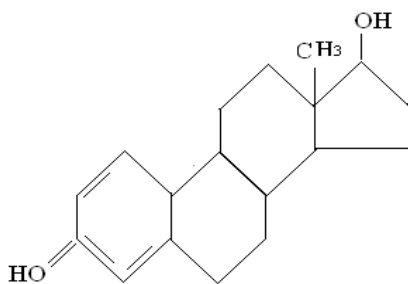
Sariq tana garmonlari, progesteron va pregnandiol. Bu garmon ayollarda har oylik hayz ko'rish (menstrual) tsiklining ikkinchi yarmida, ayniqsa homiladorlik davrida ko'p hosil bo'lib, urchigan tuxumlarning bachadonga yopishishi va dastlabki davrda rivojlanish uchun ham zarur. Siydik bilan chiqariladigan pregnandiol progesteronning parchalanish mahsuloti bo'lib, u garmonal aktivlikka ega emas.

Progesteron steroid garmonlarining biosintezida oraliq modda rolini o'ynaydi. Bu birikma sintez yo'lida asosiy o'rinni egallaydi, undan buyrak usti bezida kortikosteroidlar, tuxumdonda estrogenlar, urug'donda androgenlar hosil bo'ladi.

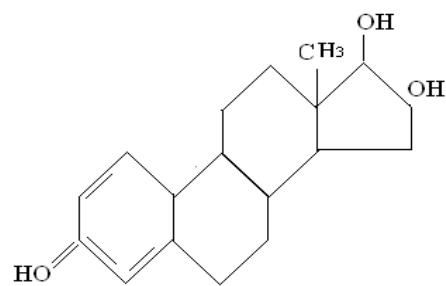
Erkaklar jinsiy garmonlari. Androgenlar. Urug'donlar (moyaklar) urchish uchun zarur bo'lgan spermatazoidlar ishlab chiqarishdan tashqari, qonga erkaklarning ikkilamchi jinsiy belgilari rivojlanishini ta'minlaydigan garmon ham ishlab chiqaradi. Bunday garmon birinchi marta siydikda topilgan edi. Garmonning biologik ta'siri va uning kimyoviy strukturasi o'rganishda Rujichka muhim ishlarni olib bordi. Butenand siydikdan birinchi aktiv steroidlar **androsteron** va **etioxolanoloni** ajratib olishga muvaffaq bo'ldi. Bu ikki steroid ham uglevodorod androstan strukturasi ega.



Estradiol



Estron (follikulin)



Estirol

Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

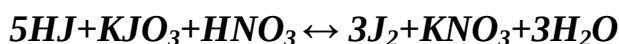
B	BX	B

48– tajriba. Qalqonsimon bez garmonida yodni ochish reaksiyasi

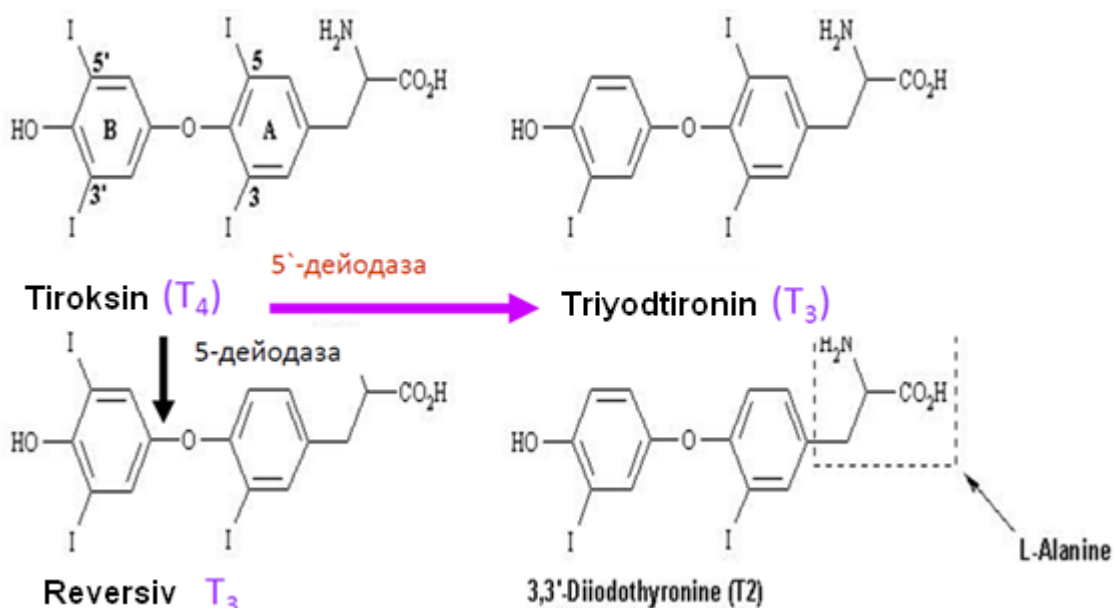
Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ; pipetkalar; stakan; suv hammomi.

Reaktivlar: Tireoidin tabletkasi (bitta tabletkadagi 0,1 g massa tarkibida 0,17-0,23 mg yod mavjud), suyultirilgan nitrat kislota (1:1), kaliy yodatning (KIO_3) 10% li eritmasi, xloroform.

Ishning borishi. Teriodin tabletkasi maydalanadi va hosil bo'lgan kukuni probirkaga solinadi. Shundan keyin 2 ml nitrat kislotadan qo'shib, qaynab turgan suv hammomida 3-4 minut qizdiriladi. Keyin probirkani sovutib, 2 ml kaliy yodat eritmasidan qo'shib, bir necha marta chayqatiladi va probirka stakandagi suvga solib sovutiladi. Bir necha minutdan so'ng 1-1,5 ml xloroform qo'shiladi va yana bir necha marta chayqatiladi. Xloroformli pastki qavatni pushti-binafsha rang egallaydi. Bu rang hosil bo'lishining sababi gidroliz natijasida paydo bo'lgan yodit kislotani kaliy yodat erkin holdagi yodgacha oksidlaydi:



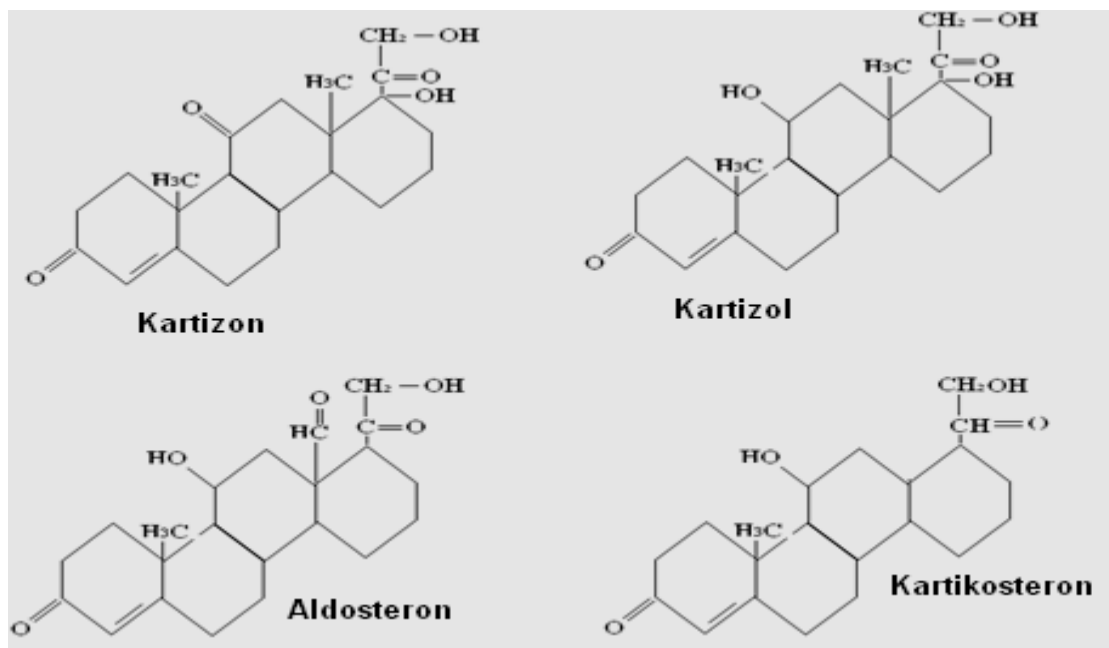
Xloroform qavatidagi yod pushti-binafsha rangni hosil qiladi.



49– tajriba. Kortizonga sifat reakstiyalari

a) Fenilgidrozon sulfat bilan reakstiyalari. Kortizon karbonil gruppasi hisobiga fenil gidrozon bilan gidrozon va ozazon hosil qiladi.

Kerakli asboblari: Probirka, suv hammomi, spirt lampasi, pipetka.
Reaktivlar: Fenilgidrozin sulfat eritmasi, (0,1 g. Fenilgidrozin 100 ml 50% li sulfat kislota eritmasida eritiladi), kortizon astetat prerati, metil spirti.



Ishning borishi: 1 mg kortizon astetat 1 ml metil spirtida eritilib, 5 ml fenilgidrazin eritmasidan qo'shiladi va suv hammomida qizdiriladi. Bir necha minutdan so'ng sariq rang hosil bo'ladi.

b)Feling reaktivi bilan reaktsiyasi. Kortizon mis tuzlarining mis oksidigacha qaytarish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari: 500 ml kolba, probirka, suv hammomi, spirt lampasi, pipetka.

Reaktivlar: Kortizon astetat, feling reaktivi, (500 ml kolbada 34, 64 g mis sulfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) eritiladi va kolba belgisigacha distillangan suv qo'shiladi. 500 ml kolbaga 173 g segnet tuzini solib, 200 - 250 ml distillangan suvda eritiladi, so'ng unga 100 ml 50% li natriy ishqori eritmasidan solib, hajmi suv bilan kolba belgisigacha etkaziladi. Reaktivni qo'llanishdan oldin teng hajmi birinchi va ikkinchi eritmalaridan olib aralashtiriladi).

Ishning borishi: Probirkaga 10 mg kortizon astetati solib, 1ml metil spirtida eritiladi va 1ml Feling reaktividan qo'shiladi, so'ngra suv hammomida qizdiriladi. Natijada qizil cho'kma mis oksidi hosil bo'ladi.

50– tajriba. Adrenalinning sifat reaksiyalari

a)Temir-III-xlorid bilan reaksiyasi. Adrenalinga temir xlorid eritmasidan qo'shilganda, yashil rang hosil bo'ladi, bunda adrenalinning pirokatexin halqasi temir xloridi bilan yashil rangli kompleks birikma hosil qiladi. Pirokatexin ham shunday reaksiya beradi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ, 1,2 ml li pipetkalar.

Reaktivlar: Adrenalinning 0,01% li eritmasi (ampulada); temir-(III)-xloridning 3%li eritmasi, pirokatexinning 0,05% li eritmasi.

Ishning borishi: Birinchi probirkaga 1-2 ml suv, ikkinchi probirkaga 1-2 ml adrenalin eritmasi, uchinchi probirkaga 1-2 ml pirokatexin eritmasidan solinadi. So'ngra hamma probirkalarga 2-3 tomchidan temir xloridning eritmasidan qo'shladi. Adrenalin, pirokatexinli probirkalarda yashil rang hosil bo'ladi.

b)Kaliy yodat (KIO_3) bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shativ, 1,2 ml li pipetkalar.

Reaktivlar: Adrenalinning 0,01% li eritmasi, kaliy yodatning 1% li eritmasi, sirka kislotasining 10% li eritmasi.

Ishning borishi : Probirkaga 0,5 ml adrenalinning eritmasidan solib unga 1 ml 1% li kaliy yodat hamda 10 tomchi 10% li sirka kislotasining eritmasidan qo'shiladi. Natijada qizil-binafsha rang hosil bo'ladi.

Topshiriqlar

1.Buyrak usti po'st qavati garmonlari.

2.Jinsiy bezlar garmonlari.

3.To'qima garmonlari.

9-Mashg'ulot

Oqsil tabiatli garmonlar. Insulinga sifat reaksiya. Oshqozon osti bezi garmonlari. Insulin, glyukogon garmonlarining kimyoviy tuzilishi va vazifalari

Oshqozon osti bezi yoki pankreas ikkita alohida funksiyaga ega ekanligi ko'pdan beri ma'lum: u ingichka ichakga maxsus chiqarish yo'li orqali quyiladigan, tarkibida ovqat hazm qilish fermentlari bor shira (pankreatik shira) ishlab chiqaradiki, bu uning tashqi sekresiya va bevosita qon oqimiga quyiladigan, kamida 2 ta garmon ishlab chiqaradi. Bu uning ichki sekresiyasidir. Organizmda uglevodlar almashinuvi regulyasiyasida muhim rol o'ynovchi bu 2 ta garmon - insulin va glyukogon. 80-90 gr keladigan bez massasining, taxminan 0,65 grammni, ya'ni 0,01 qismini tashkil etadigan Langerhans orolchalarida ishlanadi. Orolchanning sekretor hujayralari bir-biridan farqli bir nechta tipda bo'lib, ulardan α -hujayralar insulin va β -hujayralar glyukogon ishlab chiqarilishini ta'min etadi.

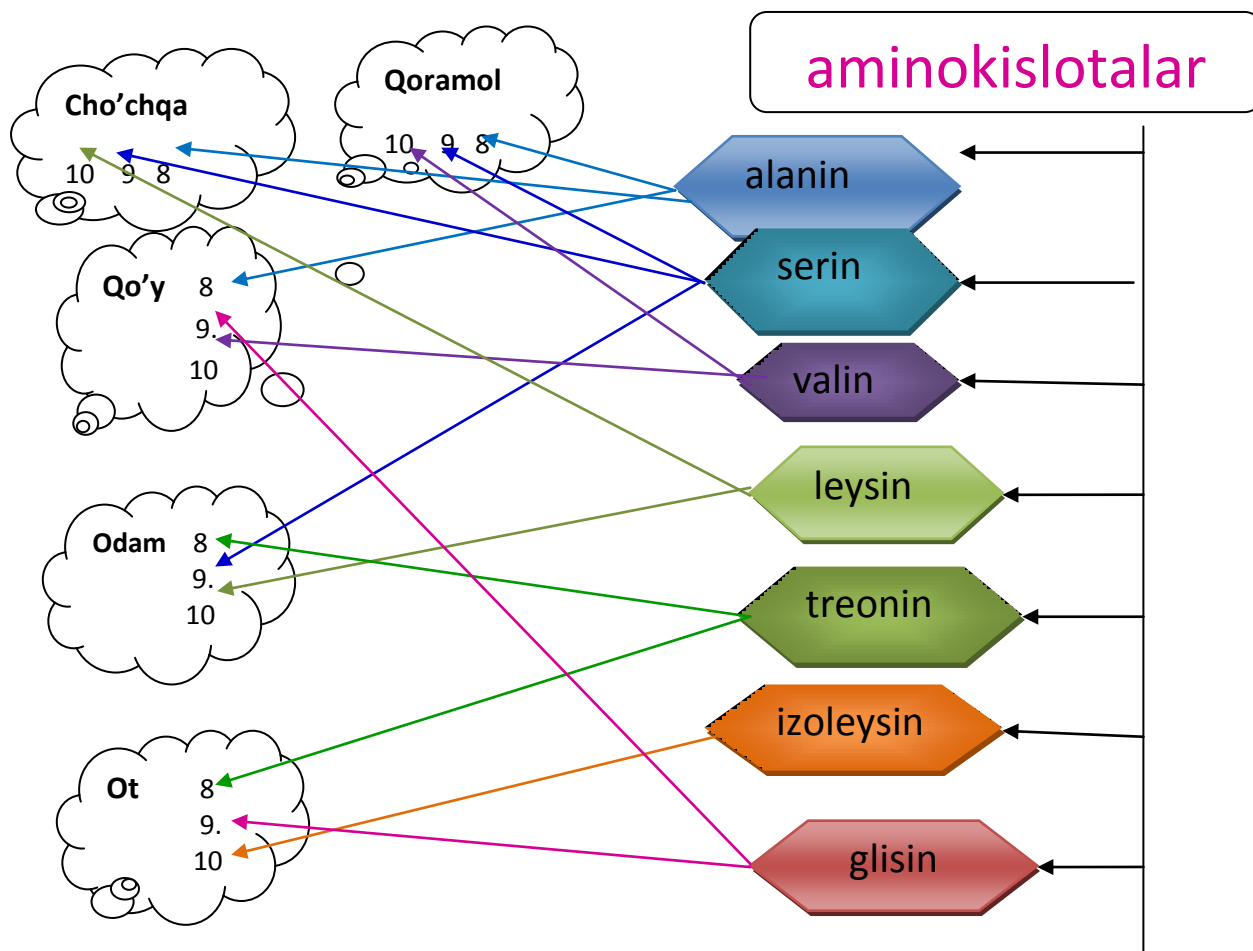
Insulin. Oshqozon osti bezining asosiy garmoni - insulin bezning Langerhans orolchalarida (insula - lotincha orol degani) ishlab chiqarishi sababli shunday nom olgan. Bu garmonni fiziologik ta'sir mexanizmini o'rganish 1889 yilda Mering va Minkovskiy itlarda oshqozon osti bezini olib tashlangandan so'ng siydikda qand paydo bo'lishi va ilgari sababi ma'lum bo'lmagan qand kasalligining boshqa belgilarini kuzatib qand diabeti nomi bilan yuritiladigan bu kasallikdan oshqozon osti beziga bevosita bog'liq ekanligini ko'rsatib berdi.

Insulinning ta'siri va kimyoviy tuzilishi. Insulinning organizm uchun ahamiyati, birinchi navbatda pankreas olib tashlangan hayvonlar yoki Langerhans orolchalarining α -hujayralari shakli o'zgarishi natijasida diabet kasalligiga duchor bo'lgan kishilarda kuzatiladigan belgilarga qarab o'rganilgan edi.

Bu oqsilni molekulyar og'irligi 6000ga teng bo'lib, u 16 xil aminokislotadan tuzilgan. Insulin tarkibida triptofan, metionin, sestein va oksiprolin uchraydi. Sendjerning aniqlashicha insulinda glisin va fenilalanin iborat ikkita N uchi borligini ko'rsatdi. Bu fakt molekulada ikkita zanjir: glisin zanjiri va fenilalanin zanjiri bor ekanligini isbot qiladi va bu ikkita alohida zanjirning ko'ndalang disulfid bog'lar orqali birikkanini ko'rsatdi.

Glisin zanjiri A-21 aminokislota qolidig'idan, ikkinchi fenilalanin zanjiri V-30 aminokislota qoldig'idan iborat. Insulin molekulasida A zanjirdagi 8, 9 va 10 aminokislotalar tartibi hayvonlarning turiga qarab farqlanadi.

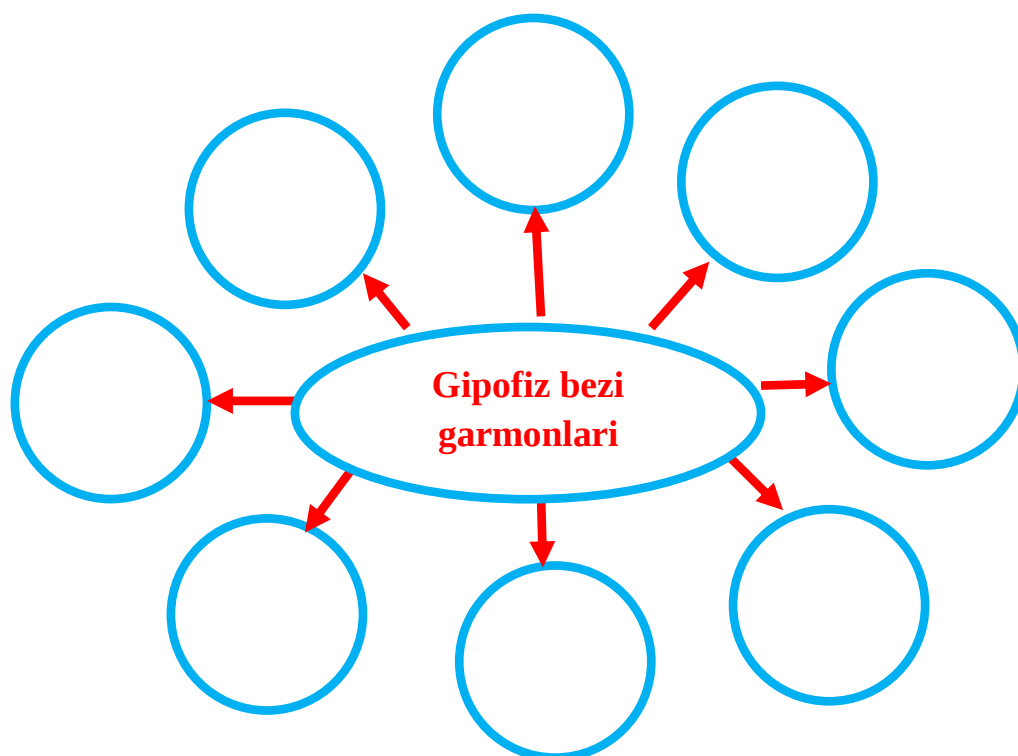
ORGANIZMLARDA INSULIN TARKIBI



Glyukagon. Insulinning odatda ishlatiladigan preparatlari organizmga yuborilganda, ko'pincha, avval qonda qand miqdori ortib ketishiga e'tibor berilgan edi.

Ammo, bu giperglikomiya xarakteridagi effekt kuzatiladi. Dastlabki giperglikemik effekt toza bo'lmagan insulin preparatlarida qand miqdorini orttiradigan qo'shimcha moddaga bog'liq ekanligi aniqlanib, bu garmonal moddaga glyukogon (giperglikemik, glikogenolik faktor) nomi berildi. Glyukogon hatto insulinning kristallik preparatlarida ham 0,3-0,5% miqdorda uchraydi. So'ngra bu material kristall shaklida olindi va uning Langerhans orolchalarining α -hujayralarida ishlab chiqarilishi aniqlandi. Ammo uni oshqozon osti bezining vena qon tomiriga o'tishini aniqlab bo'lmadi. Glyukogonning 0,1 mikrogrammi mushukning 100ml qonidagi glyukoza miqdorini 25 mg ko'tardi. Glyukogon toza kristall shaklida olingan. U 29 aminokislotadan tuzilgan polipeptid bo'lib, molekulyar og'irligi 3482 ga teng. Glyukogon tarkibida sistin yo'q.

Gipofiz bezi garmonlar yordamida quyidagi “Klaster” organayzerini to’ldiring.



51– tajriba. Insulinning sifat reaksiyasi

Insulin hamma oqsillarga xos bo’lgan biuret va oltingugurt tutuvchi aminokislotalarga xos reaksiyasini beradi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ; 1,2 ml li pipetkalar; spirt lampasi.

Reaktivlar: Insulin eritmasi (ampulada), natriy ishqorining 10% li eritmasi, mis sulfatning 1% li eritmasi, qo’rg’oshin atsetatning 0,5% li eritmasi.

Ishning borishi a) *Biuret reaksiyasi*: Probirkaga 1-2 ml insulin eritmasidan solinadi. Keyin teng hajmda natriy ishqori eritmasi va 1-2 tomchi mis sulfatning eritmasidan qo’shiladi. Natijada binafsha rang hosil bo’ladi.

b) *Oltingugurt tutuvchi aminokislotalar uchun reaksiya*. Probirkaga 1-2 ml insulin eritmasi va teng hajmda natriy ishqori eritmasidan solib qaynaguncha qizdiriladi. So’ngra 2-3 tomchi qo’rg’oshin atsetat eritmasidan qo’shib qizdiriladi. Natijada probirkada qora cho’kma hosil bo’ladi.

Topshiriqlar

1. Oksitatsin molekulasida ishtirok etuvchi aminokislotalar sonini ayting.
2. 3, 5, 3,5 tetrayodtironin, T_4 ni struktura formulasini yozing.
3. Insulin molekulasini xayvonlarda farqlanadigan aminokislotalar qaysilar.

10- Mashg’ulot. Sut va unga sifat reaksiyalari. Kazeinni ajratib olish

Sut – tiniq bo’lmagan suyuqliq bo’lib, mazasi shirinroq va kuchsizroq o’ziga xos hidga ega. Sutning rangi ma’lum darajada uning tarkibidagi A provitaming miqdoriga bog’liq bo’lib, karotin unga sariqroq tus beradi. Sut - sut

plazmasidan va yog'dan iborat. Quyida turli hayvonlar sutining tarkibi keltirilgan.(%):

Hayvonlar	Suv	Oqsil	Yog'lar	Laktoza	Mineral moddalar
Sigir	87,3	3,4	3,6	5,0	0,7
Echki	87,0	3,7	4,0	4,5	0,9
Qo'y	84,0	5,1	6,1	4,2	1,0
Cho'chqa	82,0	6,1	6,4	4,0	1,1
It	77,0	9,7	9,3	3,1	6,9
Quyov	70,0	15,5	1,9	2,9	
Kiyik	66,0	14-20	17,0	2,8	1,5

Sutning tarkibida asosan quyidagi oqsillar bor; kazeinogen, laktoal'bumin, laktoglobulinlar, lipoproteinlar, fermentlar va boshqalar. Eng muhim sut oqsillariga - kazeinogen - fosfoproteinlar kiradi. Fosfat kislota oqsil tarkibidagi oksiaminokislotalar serin va treonin qoldig'i bilan bog'lanadi. Kazeinogen to'liq qiymatli oqsil bo'lib, tarkibida hamma aminokislotalar yig'indisi bor. Tarkibida etarli miqdorda kalsiy va fosfor borligi uchun organizmda yaxshi xazm bo'ladi. Sut oqsillari ham biologik to'liq qiymatlidir. Ular qaynatilganda kagulyatsiyaga uchramaydi. Kazeinogen -sut achiganda denaturatsiyaga uchraydi, uning izoelektrik nuqtasi (IEN)=4.7. Sut lipidlarining asosiy qismi - triglitseridlardir. Ular sutda emul'tsiya holatida uchraydi. Sut uglevodoroddarning 99,9% ni laktoza va 0,1% - glyukoza tashkil qiladi. Laktoza (1,4 - galaktozidoglyukoza) - disaxarid va sut bezlari uchun xosdir. Organizmda laktoza kalsiy, magniy, fosforning xazm bo'lishda va V guruhdagi vitaminlarning sintezida ishtirok etadi.

Sutning tarkibi karotin va A vitaminlarga boy, shuningdek C, D, B₁, B₅, B₆ vitaminlari ham uchraydi. Sutning tarkibida fermentlar (amilaza, katalaza, ksantinoksidaza, degidraza va boshqalar), pigmentlar (prolaktin, oksitotsin va boshqalar) hamda immunomoddalar bor.

Sutning tarkibida mineral moddalardan kalsiy - 140 mg %, forfor - 80 -100 mg% kaliy - 140 mg%, hamda kamroq nisbatda temir uchraydi. Sutning tarkibi hayvonlarning individual xususiyatlariga, zotiga, laktatsiya davrining vaqtiga va oziqaning xarakteriga bog'liqdir. Organizmning fiziologik va patologik holati ham sutning miqdoriga va tarkibiga ta'sir qiladi.

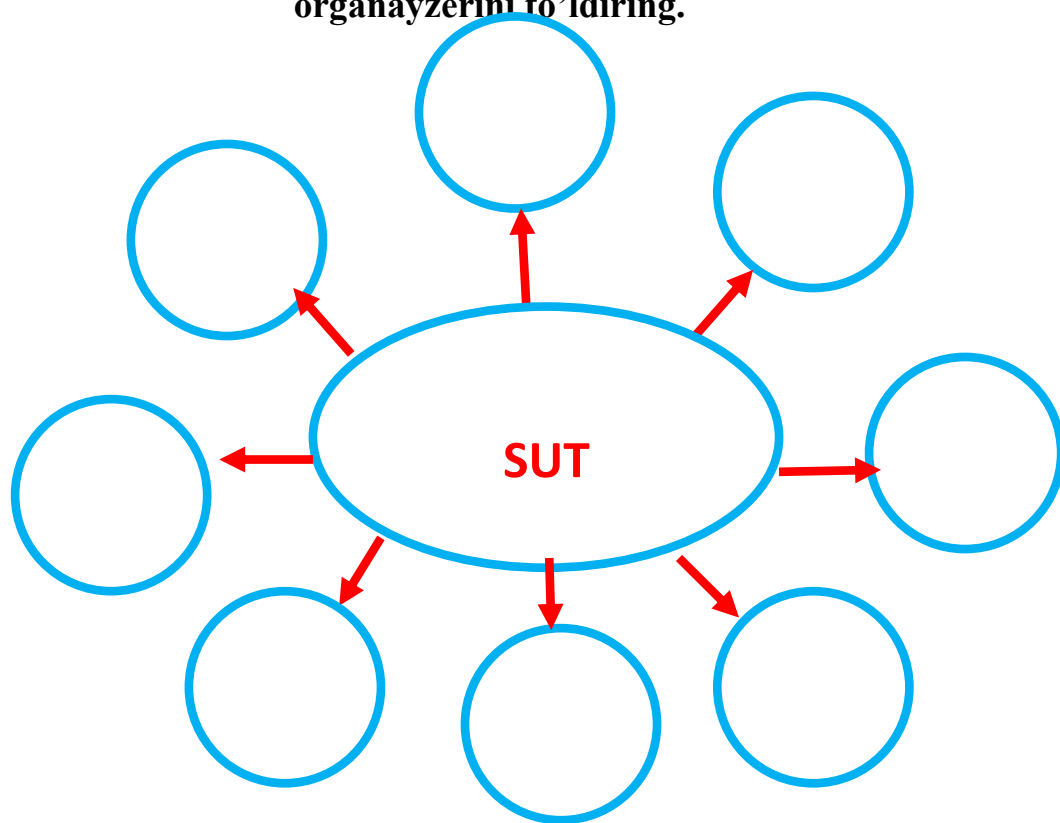
Sutning tarkibiga kiruvchi oqsillarning 80% ni kazein tashkil qiladi. Qolgan qismlarining α -laktoglobulin, β -laktoglobulin, albumin va boshqa oqsillar tashkil etadi. Kazein oqsili o'ziga xos maxsus oqsil bo'lib, uning to'rt xil turi mavjud. Ular bir-biridan molyar massasi, fosfat kislota miqdori hamda uglevod komponentlari bilan farq qiladi.

Sut tarkibida yog'lar, ichki yog'lar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalari bilan farq qiladi. Sutning tarkibidagi yog' kislotalarining trigliseridlarga bo'lgan nisbati turli hayvonlarda turlichadir. Masalan: sigir suti yog'ining tarkibida oliat hamda palmitat yog' kislotalarining miqdori boshqa yog' kislotalaridan bir necha marta ko'p. Turli xil hayvon sutlaridan 100 ortiq yog' kislotalari ajratib olingan. Ular 45% to'yinmagan, 55% to'yingan yog' kislotalaridan iborat. Sutga shirin ta'm

beradigan birikmalar asosan uglevodlar bo'lib, xususan laktozadir. Laktoza bir mol galaktoza va bir mol glyukozadan hosil bo'ladi. Bunda laktoza sintetaza fermenti ishtirok etadi.

Sutning hosil bo'lishi sut bezlarida amalga oshadi. Sut bezlarining faoliyati laktasiya davrida bir necha haftadan, bir necha oygacha davom etishi mumkin. Sut bezlarini laktasiyaga tayyor bo'lishi homilador hayvonlarda markaziy nerv sitemasi, gipofiz, jinsiy garmonlar nazoratida boshqariladi. Ana shunday biologik moddalar ta'sirida sut bezlari to'qimalarida nuklein kislotalar miqdori ortishi kuzatiladi. Laktasiya davrida hosil bo'lgan sut alveolaza, maxsus sig'implarda yig'iladi. Sut bezlari qondan glyukoza, aminokislota, neorganik moddalar olib- ulardan sutning tarkibiy qismini tashkil qiluvchi-laktoza, yog' va oqsillar hosil qiladi. Bir litr sut hosil bo'lishi uchun sut bezlaridan 400-500 litr qon o'tishi talab etiladi.

Sutning tarkibidagi moddalar yordamidan foydalanib quyidagi "Klaster" organayzerini to'ldiring.



52– tajriba. Kazeinni cho'ktirish va ajratib olish

Sutga kislotalar (masalan, sirka, xlorid) yoki ammoniy sulfatning, natriy xloridning to'yingan eritmasini ta'sir ettirib, kazein ajratib olish mumkin. Kazein suvda erimaydi, ishqoriy eritmalarida tez erib ketadi. Sutdan kazeinni ajratib olinganda uning zardobi qoladi. Sut zardobi tarkibida laktalbuminlar va laktoglobulinlar, laktoza va mineral tuzlar bor. Ular ham kazein cho'kmasi bilan birgalikda cho'kadi.

Kerakli asboblari: kolbalar; stakanlar; tsilindr 100 ml li; pipetka; shisha tayoqcha; filtr qog'oz, voronka.

Reaktivlar: Sirka kislotasining 0,1% li eritmasi, natriy ishqorining 1% li eritmasi, natriy gidrokarbonatning 5% li eritmasi, sut.

Ishning borishi : Stakandagi 20-30 ml sut unga nisbatan 3-4 hajmdagi ko'p suv bilan suyultirib yaxshilab aralashtiriladi va unga tomchilab sirka kislotaning 0,1% li eritmasidan to kazeinning oq cho'kmasi hosil bo'lishi tamom bo'lguncha qo'shiladi, yog'lar ham kazein bilan birgalikda cho'kadi. Kislotada kerakli miqdorda qo'shiladi, chunki ortiqcha kislotada kazein yaxshi eriydi. Cho'kma filtirlangach 2-3 marta distirlangan suv bilan yuviladi. Cho'kma va filtrat keyingi ishlar uchun ishlatishga olib qo'yiladi. Cho'kmaning ozgina qismiga (kazein, yog') natriy gidroksidining eritmasidan yoki natriy gidrokarbonatini ta'sir ettirilsa kazein eriydi yog' esa muallaq holatda qoladi. Suyuqlik ho'l filtr qog'oz orqali filtrlanadi. Yog' filtr qog'ozda qoladi. Filtrat bilan oqsil uchun reaksiyalar bajarib ko'riladi (rangli va cho'ktirish reaksiyalari).

53– tajriba. Lakto albuminlar va laktoglobulinlarni ajratib olish

Kerakli asboblari: 50 ml li kolba, probirkalari bilan shtativ, filtr qog'oz, voronka.

Reaktivlar. 1. Filtrat. 2. Natriy xloridning to'yingan eritmasi.

Ishning borishi: Kazeinning sirka kislotasi ta'sirida cho'ktirib olingan filtratidan olib, natriy xloridning to'yingan eritmasi bilan aralashtiriladi (1:1) va qaynatiladi. Natijada laktalbuminlar va laktoglobulinlar cho'kmaga tushadi va filtrlanadi. Cho'kma yuvilgach, distillangan suvda eritiladi. Hosil bo'lgan eritma bilan oqsillar uchun rangli reaksiyalar qilib ko'riladi.

54– tajriba . Kazein miqdorini aniqlash

Kerakli asboblari: 50 ml li kolba, termometri bilan suv hammomi, byuretk.

Reaktivlar: 1. Natriy salitsilatning 5% li suvdagi eritmasi. 2. Fenolftaleinning 2% li eritmasi. 3. Natriy gidroksidining 0,02 n eritmasi.

Ishning borishi: Kazein filtratidan («kazeinni cho'ktirish va ajrati olish» ishidan) kolbaga solinadi va unga 10 ml issiq (60-70 °C) natriy salitsilatning eritmasidan qo'shiladi. Kolba suv hammomiga (75-80 °C) qo'yilgach, kazein eriguncha chayqatib turiladi. Shundan so'ng eritma sovutiladi, 2-3 tomchi fenolftalein eritmasidan qo'shiladi va 0,02 n natriy gidroksidi bilan pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Sarf bo'lgan ishqorning oz-ko'pligiga qarab, kazeinning miqdori aniqlanadi. 0,1 g toza kazeinni neytrallash uchun 4,1 ml 0,02 n natriy gidroksidining eritmasi sarf bo'ladi:

$$X = \frac{a \cdot 0.1}{4.1}$$

Bu yerda X- tekshirilayotgan ma'lum hajmdagi kazeinning miqdori, a- titrlash uchun sarf bo'lgan 0,02 n natriy ishqorining miqdori.

55– tajriba. Sut oqsillariga og'ir metal tuzlarining ta'siri

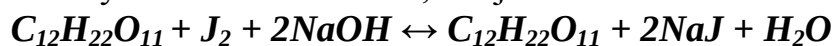
Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ, pipetkalar.

Reaktivlar: Qo'rg'oshin atsetatining 0,5% li eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi, sut.

Ishning borishi: Ikkita probirka olib, birinchisiga 3-4 ml qo'rg'oshin atsetatidan, ikkinchisiga 3-4 ml li mis sulfatning eritmasidan solinadi. Ikkala probirkalarga 1-2 ml sut qo'shiladi, natijada oqsillar cho'kmaga tushadi.

56– tajriba. Sut qandining sifat reaksiyalari

Usulning printsipli shundan iboratki, laktoza tarkibidagi erkin aldegid guruhi ishqoriy sharoitda yod bilan oksidlanadi, natijada lakton kislota hosil bo'ladi:



Kerakli asboblari: 500, 100 ml li kolbalar; 5,10 va 20 ml li pipetkalar; byuretkalar; voronka; filtr qog'oz.

Reaktivlar: 1.Sut. 2. Mis sulfatning 7% li eritmasi. 3. Natriy gidroksidning 2% li eritmasi. 4. Natriy ftoridning 5% li eritmasi. 5. Xlorid kislotaning 5% li eritmasi. 6.Natriy tiosulfatning 0,1 n eritmasi. 7.Kraxmalning 5% li eritmasi. 8.Yodning 0,1 n eritmasi.

Ishning borishi: Ikkita 50 ml li kolbaga 5 ml dan mis sulfat eritmasidan, 5 ml dan natriy gidroksidining eritmasidan va 2,5 ml natriy ftoridning eritmasidan solinadi. So'ngra birinchi kolbaga (tajriba) 5 ml sut, ikkinchisiga (nazorat) - 5 ml distillangan suv qo'shiladi. Kolbalar chayqatiladi va 30 minutdan keyin filtrlanadi. 20 ml filtratdan olib, 100 ml li kolbalarga solinadi va 20 ml dan yodning eritmasidan qo'shiladi, so'ngra to'xtovsiz aralashtirib turib, 10 ml natriy ishqorining eritmasidan tomiziladi. Ikkala kolba tiqin bilan berkitilgach, 20 minutdan keyin 10 ml xlorid kislotasining eritmasidan, 5 tomchi kraxmal eritmasidan qo'shiladi va natriy tiosulfatning eritmasi bilan eritma rangsizlanguncha titrlanadi. 1 ml 0,1 n natriy tiosulfatning eritmasi 18,01 ml laktozaga to'g'ri keladi.hisoblash:

$$X = \frac{(a - v) \cdot K \cdot 18,01 \cdot 50 \cdot 100}{20 \cdot 5}$$

Bu erda: X - 100 ml sutdagi laktozaning miqdori, mg,%;

a - nazorat namunani titrlash uchun sarf bo'lgan natriy tiosulfat eritmasining hajmi, ml;

v - tajriba namunani titrlash uchun sarf bo'lgan natriy tiosulfat eritmasining miqdori, ml;

K -0,1 n natriy tiosulfat eritmasi titrining tuzatish koefitsenti. Sigir sutida o'rtacha laktozaning miqdori 4,6%.

57– tajriba. Sutdagi C vitaminini miqdorini aniqlash

Kerakli asboblari: 50 va 10 ml li kolbalar; pipetkalar; byuretkalar.

Reaktivlar: Xlorid kislotasining 2% li eritmasi, 0,001 n 2,6 - dixlorfenolindofinolning eritmasi, sut.

Ishning borishi : 10 ml sutga uch hajm distillangan suv qo'shib suyultiriladi. 50-100 ml kolbaga 1 ml xlorid kislota eritmasidan va 5 ml suyultirilgan sut solinadi, so'ngra hajmi suv bilan 15 ml ga etkaziladi. Nazorat namuna uchun kolbaga 1 ml xlorid kislotasining eritmasi va 14 ml suv solinadi. Kolbalardagi suyuqliklar chayqatiladi, so'ngra 2,6 - dixlorfenolindofinol eritmasi

bilan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Nazorat namuna titrlash uchun ketgan 2,6 dixlorfenolindofinolning miqdoridan tajriba namunasini titrlash uchun ketgan miqdorini ayirib tashlab, 2,6 - dixlorfenolindofinolning miqdori aniqlanadi. Hisoblash:

$$X = \frac{0,0088 \cdot S}{5} \cdot 100$$

Bu yerda: X– sutdagi C vitamining miqdori, mg %; v– 2,6 dixlorfenolindofinol eritmasi titrini to'g'rilash koeffitsienti; S– sutning suyultirish darajasini ifodalovchi son; 0,088– askorbin kislotasining soni (mg), ya'ni bu son 1 ml titrlash uchun sarf bo'lgan 0,001 n; 2,6– dixlorfenoldofenolning eritmasiga to'g'ri keladi; 5– titrlash uchun olingan sutning miqdori, ml; 100– mg% da hisoblash uchun.

58– tajriba. Sut tarkibida kalstiy miqdorini aniqlash

Sutdagi umumiy mineral moddalarning taxminan 1/5 qismini kalsiyli birikmalar tashkil qiladi. Hayvonlar sutida kalstiyning o'rtacha miqdori quyidagicha: sigirlar sutida 140 mg , echki sutida 142 mg, ot sutida 83 mg.

Sut - kalsiy va fosforiga boy bo'lgan ovqat hisoblanadi. Sutdagi 78% kalsiy anorganik tuzlar holatida, 22% kalsiy kazein oqsili bilan birikkan holda uchraydi.

Sutdagi kalsiyning miqdori Vaard usuli bilan aniqlashga asoslangan.

Kerakli asboblari: shtativ, probirkalar, pipetkalar, stentrafuga, suv hammomi 20, 25 ml li stilindrlar.

Reaktivlar. Sut (25 ml li stilindrga 1 ml sut va 9 ml suv qushib aralashtiriladi), oksalat kislotasining 4% li eritmasi, Ammiakning 2% li eritmasi, Sulfat kislotaning 1 n eritmasi, kaliy permanganatning 0,01 n eritmasi.

Ishning borishi. Bitta stentrafuga probirkasiga 1ml suyultirilgan sut, ikkinchi probirkaga 1 ml suv soynadi, so'ng ikkala probirkaga 0,5 ml ammoniy oksalatning eritmasidan qo'shib, aralashtiriladi va 30 minut qoldiriladi. Keyin 10 - 15 minut stentrifuga (2500 ayl/ min) qilinadi. Filtrat tukib yuborilgach ikkala probirkadagi cho'kmaga 4 ml dan ammiakning 2% eritmasidan solinadi va 8-10 minut stentrafuga qilinadi. Kalsiy oksalat cho'ksa ishqoriy sharoitda erimaydi, mineral kislotalarda esa yaxshi eriydi. Ikkala probirkaga 1 ml dan sulfat kislotasining 1 n eritmasidan solinadi va tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra probirkaga (tayoqcha bilan) 3- 4 minut qaynatilgach suv hammomiga qo'yiladi. Issiq eritmalarni 0,01 n $KMnO_4$ eritmasi bilan pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Sutdagi kalsiyning miqdori / mg % / quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X = 0,2 \cdot (0 - K) \cdot 100 / 0,1$$

Bu erda; 0- tajriba namunasini titrlash uchun sarfbulgan 0,01 n $KMnO_4$ eritmasining miqdori;

K- nazorat namunani titrlash uchun sarf bo'lgan 0,01 nKMnO₄ eritmasining miqdori

0,2 – kalsiy miqdorini, ya'ni 1ml 0,01 nKMnO₄ ning eritmasiga to'g'ri keladigan, mg;

100 – mg % da hisoblash uchun qo'yiladi;

0,1 –suyultirilgan sutning tarkibidagi sutning miqdori, ml.

Sutning kislotaligini aniqlash.

Sutning kislotaligini aniqlash uni aynib qolmaganligini bilishda katta amaliy ahamiyatga ega. Sutning uzoq muddat saqlanganda achiydi va natijada sut kislotasi yig'iladi. Sutning kislotaligi graduslarda ifodalanadi. 100 ml tekshirilayotgan sutni neytrallash uchun sarf bo'lgan 0,1 n ishqorning ml miqdori 1° ga to'g'ri keladi. Yangi sigir suti 15 -18°, turib qolgan sut 20 -22°, qaynatilganda ivib qolgan sut 24 -27° ga ega.

Ishning borishi: Kolbaga 10 ml tekshirilayotgan sut, 20 ml distillangan suv 2- 3 tomchi fenolftaleinning eritmasidan solinadi, so'ngra kolba chayqatiladi. Hamda 0,1 n natriy gidroksidning eritmasi bilan pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Titrlash uchun sarf bo'lgan ishqor miqdori 10 g ko'paytiriladi.(100 ml da hisoblash uchun). Bu son sutning kislotaligini gradusda ko'rsatadi.

Topsirialar:

1. Sut tarkibiga kiruvchi fermentlarni ayting.
2. Qaysi hayvon suti tarkibida oqsil miqdori ko'p miqdorda bo'lishini ayting.
3. Sigir suti tarkibidagi mineral moddalar miqdori.

11-Mashg'ulot

Qonning sifat analizi

Qon arteriyalar, venalar va kapilyarlarda doimo aylanib turadigan suyuqlik bo'lib, turli murakkab fiziologik funkstiyalarni bajaradi:

1. Organlar va to'qimalarni kislorod bilan ta'minlaydi va ajralib chiqqan karbonat angidridni olib ketadi.
2. Oziq moddalarni ichakdan to'qimalarga va organlarga etkazadi.
3. Moddalar almashinuvidagi oxirgi mahsulotlarni chiqarish organlariga (o'pka, buyrak, ichak, teri) tashiydi.
4. Qonning boshqaruv funksiyasi nihoyatda muhim bo'lib, u osmotik bosimni, muhitning doimiyligini, kislota- ishqor muvozanatini saqlab turish, garmonlar, vitaminlar, mineral moddalar transporti, suv hamda issiqlik almashinuvi jarayonlarini tartibga solib turadi.
5. Himoya funksiyasini bajaradi.

Qonga sifat reaksiyalari

Oqsil fraksiyalari	Probir -kalar no`meri	Optik zichlik	Optik zichliklarning farqi	Nisbiy %	Absolyut %	Qon zardobidagi umumiy oqsillarning miqdori %
Albuminlar	1	0.685	0.364	53.14	4.65	
α -globuminlar	2	0.321	0.049	7.15	0.65	
β -globuminlar	3	0.272	0.082	11.97	1.05	
γ -globuminlar	4	0.190	0.190	27.74	2.43	
Yig`indisi		1.468				8.76

Qon hayvon organizmining umumiy massasini taxminan 8 -10% ini tashkil qiladi. Qon – plazma va shakli elementlaridan: eritrostitlar, leykostitlar va trombositlardan tuzilgan.

Qon tarkibiga oqsillar, yog'lar, uglevodlar, moddalar almashinuvining turli oraliq mahsulotlari, garmonlar, vitaminlar va mineral tuzlar kiradi. To'qimalardagi moddalar almashinuvini buzilishi qonning tarkibini o'zgarishiga olib keladi. Shuning uchun organizmning sog'lomligi qonning tarkibiy qismlarini miqdoriy analiz qilib belgilanadi.

Qon murakkab dispers sistema bo'lib, ma'lum osmotik bosimga ega. Osmotik bosimning o'lchami, uning tarkibidagi elektrolitlarga bog'liq. Osmotik bosimni o'zgarishi turli xil o'zgarishlarga sabab bo'ladi. Osmotik bosimni kamayishi natijasida gemoliz, ortishi natijasida plazmoliz sodir bo'ladi. Har ikkala holda ham qon eritrositlarining kislorodni transport qilish xususiyati yo'qoladi.

Organizmida boradigan hamma jarayonlar qat'iy vodorod ionlari konsentrasiyasida boradi. Bu ko'rsatgichning ishqoriy yoki kislotali tomonga siljishi fermentlar aktivligiga ta'sir etib, biokimyoviy jarayonlarni izdan chiqarishi mumkin.

Qon tarkibidan shaklli elementlarni ajratib olish natijasida och sariq rangdagi suyuqlik-plazma qoladi. Oddiy sharoitlarda plazma ivish xususiyatiga ega. Plazma tarkibidan fibrinogenni ajratib olish natijasida hosil bo'lgan suyuqlik qon zardobi yoki sivorotka deyiladi. Plazma qonning 55-60% tashkil etib, uning 90%ni suv, 4-10%i qattiq moddalardan iborat. Plazmada doimiy mineral moddalardan NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂, CaCO₃, Na₂SO₄lar uchraydi.

Qon plazmasining tarkibida 2,5 dan 8% gacha oqsil, 0,4% fibrinogen uchraydi. Qon tarkibidagi oqsillarining miqdorining kam yoki ko'pligi hayvonlarning turiga, ularning yoshiga hamda jinsiga va fiziologik holatiga bog'liq. Masalan: yosh mollarni plazmasida oqsillarning miqdori kam bo'lsa, yoshi

katta mollarda yuqori bo'lishi kuzatilgan. Plazmada 80 dan ortiq individual oqsillar borligi aniqlangan. Bularga albuminlar, globulinlar- α , β , γ - globulinlar va boshqa spesifik oqsillar mavjud. Bularning ichida o'ziga xos xususiyatga ega bo'lgan lipoproteinlar, glikoproteinlar, metalloproteinlar ham murakkab oqsil sifatida uchraydi.

Qonning shaklli elementlari. Limfa va uning biologik vazifasi. Eritrositlarning miqdori qonda turli hayvon turlarida har xil bo'ladi. Eritrositlar organizmda turli xildagi organik va mineral moddalarni biriktirib, to'qimalarga etkazadi. Eritrositlarning asosiy funksiyasi, ularni tarkibidagi gemoglobin oqsiliga bog'liq bo'lib, organizm nafas olishida ishtirok etadi.

Eritrositlar tarkibidagi fermentlar hujayrani spesifik faoliyatini aniqlashni ta'minlovchi reaksiyalarni katalizlaydi.

Eritrositlar tarkibida mineral moddalardan K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{++} va boshqa elementlar bor bo'lib, ularni plazma va eritrositlarda tarqalishi turlichadir. Eritrositlar tarkibidagi gemoglobin tarkibini 96% globin oqsili, 4% gemga to'g'ri keladi. Ularning molekulyar og'irligi 68000gacha. Turli kasalliklarda qon tarkibida turli gemoglobinlar paydo bo'lishi mumkin.

Leykositlar. Qon tarkibiy elementlariga eritrositlar bilan bir qatorda oq qon tanachalari, ya'ni leykositlar kiradi. Ularning asosiy funksiyasi organizmni tashqi ta'siridan bakteriya va boshqa zararli faktorlardan himoya qiladi. Leykositlar ko'p miqdorda gistamin ishlab chiqaradi, shuning bilan birga bu hujayralar immunoglobulinlar hosil bo'lishida faol ishtirok etadi.

Trombositlar. Qon plastinkalari yoki trombositlar qon ivishida ishtirok etadi. Ularning sirtida koagulyasiyalovchi plazmatik faktorlar va boshqa biologik faol moddalar (gistamin, serotonin) to'planib, qonning ivishida ishtirok etadilar. Trombositlar tarkibida ko'p miqdorda fosfotidlar, kalsiy, natriy elementlari uchraydi. Bundan tashqari trombositlarda ATFnig miqdori eritrositlarga qaraganda 100-150 marta ko'p bo'ladi.

Qon plazmasi tarkibi

Plazma tarkibida

90 % suv
10% qattiq moddalar



Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

59– tajriba. Qon zardobining oqsil frakstiyalarini aniqlash

Qon zardobi oqsil fraksiyalarini ekspress – metod bilan aniqlash, oqsillarni turli konstantastiyadagi fosfatli eritmalar bilan cho'ktirishga asoslangan. Ma'lum oqsil fraksiyalari eritmalarining optik zichligi foto elektrokolorimetr va spektrofotometr bilan aniqlanadi.

Oqsil fraksiyalarini aniqlashning ekspres-metodi, ma'lum sharoitda oziqlanayotgan hayvonlarning oqsil almashinuvidagi o'zgarishini bilish uchun ishlatiladi.

Kerakli asboblari: byuretkasi; pipetkalar; probirkalari bilan shtativ; stilindrlar; kolbalar; fotoelektrokolorimetr yoki spektrofotometr.

Reaktivlar: 1. Asosiy eritma: - bu eritmani tayyorlash uchun 226,8 g KH_2PO_4 olib, 400 ml 33,5 g Na_2O tutgan eritmada to'liq eritiladi. Keyin eritma xona temperaturasigacha sovitilib, hajmi distillangan suv bilan 500 ml ga etkaziladi.

Birinchi eritmani tayyorlash uchun asosiy eritmadan 92,6 ml (yoki 123,5 g) olib, 100 ml li kolbaga solinadi va distillangan suv bilan kolba belgisigacha etkaziladi. 3. Ikkinchi, uchinchi, to'rtinchi eritmani tayyorlash uchun asosiy eritmadan 100 ml kolbalarga 75 ml (100 g) 58,8 ml (78,5 g) va 48,7 ml solib, hajmi suv bilan kolbaning belgisigacha etkaziladi.

Ishning borishi: 1.Oltita probirka olib,ularni 0, 1, 2, 3, 4, 5 raqamlari bilan belgilanadi. 2. 0 raqamli probirkaga 10 ml distillangan suv, 1, 2, 3, 4 nomerli probirkalarga 5 ml dan suyultirilgan fosfat eritmalaridan (1, 2, 3, 4 – eritmalaridan), 5 probirkaga 0,5 ml qon zardobi, 0,75 ml distillangan suv va 3,75 ml asosiy fosfat eritmasidan solinadi. 3. 5-probirkadagi suyuqliklar aralashtiriladi, so'ngra shu probirkadan 1, 2, 3, 4- probirkagalarga 0,5 ml dan, 0 raqamli probirkaga 1 ml aralashmadan solinadi va probirkalar chayqatiladi. 4. 15 minutdan keyin 1, 2, 3, 4-probirkalardagi eritmalarining optik zichligi fotoelektro kolorimetrda – qizil yorug'lik filtri bilan aniqlanadi. 0 raqami probirkadagi eritma kontrol sifatida ishlatiladi. 5. 1, 2, 3, 4- probirkalardagi aralashmalarining optik zichligi aniqlangandan keyin, oqsil frakstiyalari hisoblanadi. Birinchi probirkadagi aralashmaning optik zichligidan ikkinchi probirkadagi aralashmaning optik zichligini ayirib tashlanadi. Optik zichliklarning farqi albuminlarning optik zichligiga to'g'ri keladi. Ikkinchi probirkadagi aralashmaning optik zichligidan uchinchi probirkadagi aralashmaning optik zichligi ayirib tashlanadi. Bu farq alfa – globulinlarning optik zichligini ko'rsatadi. Uchinchi probirkadagi aralashmaning

optik zichligidan to'rtinchi probirkadagi aralashmaning optik zichligi ayirib tashlanadi. Bu optik zichliklarning farqi betaglobulinlarning optik zichligini ko'rsatadi. So'ngra 1 va 4 probirkalardagi aralashmalarning optik zichliklarning farqi qo'shiladi va yig'indisini 100% deb olib, har bir oqsil frakstiyasini nisbiy foizi hisoblanadi. Har bir frakstiyani gramm-foizi hisoblanadi. Buning uchun umumiy oqsillarning miqdori refraktometrik usul bilan topiladi. Oqsilarning umumiy miqdorini 100% deb olib, har bir oqsil frakstiyalarini nisbiy foizidan, frakstiyalarning absolyut foizi hisoblab topiladi.

60– tajriba. Qonda , siydikda glyukoza miqdorini ortotoludin reaktivi bilan aniqlash

Kislotali muhitda yuqori harorat ta'sirida glyukoza bilan 0- oludin ko'k-yashil kompleksi hosil qiladi, bu rangning intinsivligi glyukozaning konstantstiyasiga bog'liq, optik zichlik spektrofotometr bilan o'lchanadi.

Kerakli asboblari: probirkalar, 1,2 mlli pipetkalar, stentrafuga spektrofotometr, suv hammomi.

Reaktivlar: ortotoludin reaktivi, 0,15 g tiomochivinani 94 ml sirka kislotada eritiladi va 6 ml orto-toludin qo'shiladi. Bu reaktiv muzlatgichda saqlanadi, trixlor sirka kislotasining 5% li eritmasi, glyukozaning standart eritmasi, 100 ml kolbaga solib, 0,2% benzoy kislotasining eritmasida eritiladi va muzlatgichda saqlanadi.

Ishning borishi: Stentrafuga probirkasiga 0,9 ml 5% li xlor sirka kislotasi solinadi va 0,1 qon yoki siydik qo'shiladi. Probirka chayqatiladi va 2500 ayl\ minutda 10 minut stentrafuga qilinadi. So'ngra tiniq suyuqlikdan 0,5 ml olib probirkaga solinadi hamda 4,5 ml orto-toludin reaktividan qo'shiladi, tiqin bilan berkitiladi va 8 minut qaynab turgan suv hammomida olib turiladi.

Topshiriqlar:

12- Mashg'ulot

MUSKUL TO'QIMASI

1. Muskel to'qimasi- go'shtning muhim komponenti hisoblanib, uchga bo'linadi:

Targ'il chiziqli, silliq yoki chiziqsiz va yurak muskuli. Muskullar masalan, qon aylanishida, nafas olishda, tomirlardagi tonuslarni bir xil ushlab turish va boshqa jarayonlarda juda muhim fiziologik funktsiyalarni bajaradi. Muskel tarkibi quyidagicha tuzilgan:

Suv- 72-82

Oqsillar- 16,5-20,9

Lipidlar (ularning tarkibi o'zgarib turadi, chunki bu narsa emishga bog'liq),

Azotli moddalar (taxminan 1% ATF, ADF, AMF, inozit kislota, erkin aminokislotalar, kreatin, kreatinin, fosfokreatinin, karnozin, anserin va boshqalar).

Azotsiz moddalar (glikogen- 0.3-0.4 glikoliz mahsulotlari, glikogenoliz va trikarbon kislotalar tsikli), vitaminlar, makro va mikroelementlar.

Oqsillar – muskul to'qimasining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, ular sarkoplazmatik, miofibrillar va stroma oqsillariga bo'linadi. Sarkoplazmatik

oqsillarga miogenlar, mial'buminlar, mioglobulinlar va mioglobinlar kiradi. Miogenlar- oqsillarni, ya'ni muskul oqsillarining 30% ni tashkil etadi. Miogenlar ikkiga bo'linadi: A va B miogenlar. A miogenlar al'dolaza fermentining tarkibiga kiradi, B miogenlar katalitik ta'sir qila olmaydi.

Mioglobulinlar suvda erimaydi, tuzli eritmalar bilan ajratib olinadi. Ular xromoproteinlarga kirib, oqsil va gendan tashkil topgan. Molekulyar og'irligi 17000. Mioglobin, gemoglobinga o'xshab, molekulyar kislorodni bog'lab olish va berish xususiyatiga ega.

Miofibrillar oqsillarga miozin, aktin tropomiozin va troponin kiradi. Oqsillar muskullarni qisqarishida ishtirok etib hamma oqsillarning 50% ini tashkil qiladi. Miozin- ATF ni parchalash xususiyatiga ega. U aktin bilan birikadi va qisqaruvchi kompleks- aktomiozinni qisqarishi kimyoviy energiya hisobiga sodir bo'lib, bunda magniy ioni ishtirokida miozin ta'sirida ATF parchalanib, ADF va anorganik fosfat kislotani hosil qiladi.

Aktin oqsili suvda eriydi, miozin bilan kompleks hosil qiladi va hamma oqsillarning 15% ini tashkil qiladi. Stroma oqsillari muskul oqsillarini 10% ini tashkil qiladi, suvda va tuzli eritmalarda erimaydi. Bu guruh oqsillariga kollagen va elastinlar kiradi. Maydalangan muskulni ekstraktsiya qilinganda oqsilsiz moddalar oson suvli eritmaga o'tadi.

Muskul to'qimasining tarkibida turli xil fermentlar: masalan, lipazalar, oksidoreduktazalar bor.

Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

61 - Laboratoriya ishi. Miozinni aniqlash

Miozin (aktimiozen)– muskul oqsili bo'lib, muskul to'qimasidan tuzli eritmalar yordamida ekstraktsiya qilinadi. Hosil bo'lgan ekstraktlar suv bilan suyultirib yoki dializ qilib, cho'kmaga tushiriladi. Miozin muskul oqsillarining 55% ini tashkil etadi. Bu oqsilning izoelektrik nuqtasi pH 5,5 da namoyon bo'ladi.

Kerakli asboblari: muz hammomi, qaychi, 1000 ml li kolbalar, tsentrifuga, doka.

Reaktivlar: 0, 15 M fosfat buferi, 0,3 M KCl eritmasida tayyorlanadi pH 6,5, 0^o gacha sovutilgan distillangan suv.

Ishning borishi: Yangi so'yilgan hayvon muskuli to'qimasidan olib maydalanadi. Bu jarayon +2 °C da olib boriladi. 100 g maydalangan muskulga 300 ml 0,15 M fosfat buferining 0,3 M KCl dagi eritmasidan solib, ekstraktsiya qilinadi. Ekstraktsiya- 1 °C da 10 minut davomida aralashtirib olib boriladi. So'ngra aralashmaga xona haroratidagi suvdan qo'shib, hajmi 1000 ml ga etkaziladi va doka orqali filtrlanadi. So'ngra filtratni aralashtirgich bilan aktomiozin cho'kmasi hosil bo'lguncha aralashtirib turish (bir ikki soat) lozim. Cho'kma sentrifuga qilinib, ajratib olinadi. Shundan keyin suyuqlikka 0 °C gacha sovutilgan 1500 ml distillangan suv 10 min davomida aralashtirib qo'shiladida 2 soat qoldiriladi. So'ngi jarayonda miozinning cho'kmasi tsentrifuga qilinib, miozen ajratib olinadi va uning izoelektrik nuqtasi aniqlanadi.

62- tajriba. Muskel to'qimasidagi kreatin va kreatin- fosfatni aniqlash

Kreatin- ko'ndalang targ'il muskulning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Skelet muskullarining tarkibida kreatinning miqdori 400- 500 mg%, yurak muskulida kreatin 2-3 marta kam bo'ladi. Miya to'qimasida taxminan 100 mg % miqdorida kreatin bor.

Muskul to'qimasida kreatin erkin holatda va fosforli hosilalari(kreatinfosfat, fosforkreatin) holatida uchraydi. Kreatin- fosfat makroergik birikma bo'lib, hujayrada energiya manbai hisoblanadi.

Muskullarni qisqarishi doimo energiya hisobiga sodir bo'ladi, ya'ni ATF hisobiga- ATF ni regeneratsiyasi kreatinfosfatdagi energiyaga boy guruhni ferment kreatinkinaza ishtirokida ko'chirilishi hisobiga boradi.

Kreatinfosfat + ADF γ kreatin+ ATF bo'ladi. Muskel to'qimasida erkin kreatin va kreatinfosfatning miqdori to'qimaning fiziologik holatiga bog'liq.

Kreatinni aniqlash. Erkin holatdagi kreatinni oqsilsiz eritmada, diatsetil bilan γ - naftol ishtirokida rangli reaksiya natijasida aniqlanadi.

Kerakli asboblari: Probirkalar bilan shtativ, muz hammomi, tsentrifuga, termostat.

Reaktivlar: $HClO_4$ -0,5 M eritmasi, KOH - 2M eritmasi Diatsetilning 0,05% li eritmasi (bu reaktivni tayyorlash uchun 1,6g dimetilglioksim olib 200 ml sulfat kislotaning 5 n. eritmasidan qo'shib, qumli hammomda qizdiriladi. To'liq erigandan keyin suyuqlik 100 ml li kolbaga solinadi va hajmi distillangan suv bilan 100 ml ga etkaziladi). 1% li diatsetil eritmasi muzxonada saqlanadi, ishlatishdan oldin suv bilan suyultiriladi.

Oqsilsiz ekstrakti(olish) tayyorlash. Fosforli birikmalarni aniqlash 0-4 °C olib boriladi. 1-2 g muskul to'qimasidan olib, suyuq azotda muzlatiladi. So'ngra havonchada ezilib, 200- 300 mg kolbaga solinadi. Oldindan sovutilgan $HClO_4$ 0,5 M eritmasi bilan hajmi 10 ml ga etkaziladi, yaxshilab aralashtirilgach, oqsillarni cho'ktirish uchun tsentrifuga qilinadi. 7-8 ml oqsilsiz eritmada olib, 2M KOH eritmasi bilan neytrallanadi (neytrallash uchun ketgan KOH miqdor hisobga olinadi). Keyin eritma sovutilib, cho'kmaga tushgan $HClO_4$ filtrlab ajratiladi. Bu filtratni kreatin va kreatinfosfatni aniqlash uchun ishlatish mumkin.

Ishning borishi: Kreatin miqdorini aniqlash uchun kolibrlangan grafik tuziladi. Buning uchun bir necha probirkalar olib, 0,1- 0,5 ml mol kreatinni bir standart eritmada 1 ml dan solinadi. 1ml dan 1% li γ - naftolning ishqordagi eritmasidan va 0,5 ml 0,05% li diatsetal eritmasidan solinadi. Namunalarning hajmi distillangan suv bilan 5 ml ga etkaziladi, so'ngra yaxshilab aralashtiriladi va 30 minut xona haroratida qorong'u joyda qoldiriladi. Keyin spektrofotometrda 540 nm to'lqin uzunligida optik zichligi o'lchanadi. Olingan natijalardan grafik chiziladi.

Tekshirilayotgan namunalardagi kreatinni aniqlash uchun ham yuqorida yozilgan tartibdagi ish olib boriladi. Namunaning optik zichligi belgilangandan so'ng, grafikdan qancha miqdorda kreatin borligi aniqlanadi.

63 - tajriba. Kreatinfosfatni kreatinga qarab aniqlash

Kreatinfosfatni aniqlash shunga asoslanganki, u ammoniy molibdatning kislotadagi eritmasi ta'sirida anorganik fosfat kislotasi va kreatinga parchalanadi. Ishqoriy muhitda pikrin kislotasi bilan hosil qilgan rangning optik zichligi spektrofotometrda o'lchab aniqlanadi.

Kerakli asboblari: probirka, termostat, filtr qog'oz, spektrofotometr.

Reaktivlar. 1,4% li ammoniy molibdatning 2n. sulfat kislotadagi eritmasi, 0,7% li ammoniy molibdatning 1n. sulfat kislotadagi eritmasi, natriy ishqorining 2n. eritmasi, pikrin kislotasining to'yingan eritmasi, kreatinni standart eritmasi, universal indikator.

Ishning borishi: Neytrallangan oqsilsiz eritmada 1-2 ml olib probirkaga solinadi va teng hajmda 1,4% li ammoniy molibdatning 2n. sulfat kislotadagi eritmasidan qo'shiladi. Probirka chayqatilgach, 40 minut 37°C haroratda termostatda qoldiriladi. Shundan keyin filtrlanadi, filtratdan 1.5-3 ml olib, 2n. natriy ishqorining eritmasi bilan neytrallanadi. Eritmaga 0,15 ml 2n. natriy ishqorining eritmasidan va 0,25 ml pikrin kislotasining to'yingan eritmasidan qo'shib, hajmi distillangan suv bilan 5 ml ga etkaziladi. So'ngra uni aralashtirib 10-15 minut rang hosil bo'lishi uchun qoldirish kerak.

Shundan so'ng spektrofotometrda 540 nm to'lqin uzunligida optik zichligi o'lchanadi. Namunaning optik zichligiga qarab, kalibrlangan grafikdan qancha miqdorda kreatin borligini aniqlash mumkin. Kalibrlangan grafik tuzish uchun esa probirkalarga 1ml dan 0.1-0.5 mkmol kreatinning standart eritmasidan solib, yuqorida yozilgan sharoitda ish olib boriladi.

Muskulda kreatinfosfatning kontsentratsiyasi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot 100}{2 \cdot C}$$

Bu erda: a - kalibrlangan grafikdan topilgan tajriba namunasidagi kreatin miqdori, mg; 10 - to'qima gomogenatining hajmi; 100 - foiz hisoblash koeffitsienti; 2 - aniqlash uchun olingan filtrat hajmi; C - muskul to'qimasining og'irligi, mg.

64- tajriba. Muskel to'qimasida adenozintrifosfatazaning aktivligini aniqlash

Mg^{2+} - ATF aza fermenti ATF ning gidrolitik parchalanishini katalizlaydi va bu reaksiya natijasida energiya ajralib chiqadi: $\text{ATF} + \text{ATFAZA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ADF} + \text{Rn} + 10 \text{ kkal/mol}$. Bu ferment aktivligi to'qimalarda sarflagan ATF ning miqdorini ko'rsatadi.

Metodning printsiipi. Fermentativ reaksiyaning aktivligi, ATF aza ta'sirida ATF ning parchalanishidan hosil bo'lgan anorganik fosfat kislotaning miqdoriga qarab aniqlanadi.

Kerakli asbob: gomogenizator, analitik tarozi, qaychi, 1va 2 ml li pipetkalar, probirkalar bilan shtativ, voronkalar, filtr qog'oz, termostat, spektrofotometr, sentrafuga.

Reaktivlar: Muskul to'qimasi, 0,25 M saxarozaning eritmasi, Trixlorosirka kislotasining 20% li eritmasi, magniy sulfatning 0,05 M eritmasi, ATF 0,02 M eritmasi(10 ml suvda 0,1102g ATF- Na eritiladi), 0,1 n NaOH eritmasi, 0,1n glitsin eritmasi, bufer aralashma $pH - 7,4$ (0,1n glitsin eritmasi NaOH bilan $pH - 7,4$ gacha olib kelinadi), 5n H_2SO_4 eritmasi, askorbat kislotaning yangi tayyorlangan 0,4% eritmasi.

Ishning borishi: 100 mg muskul to'qimasi maydalanadi va 5ml 0,025 M saxarozaning Tris- HCl eritmasi bilan gomogenizatsiya qilinadi. Hosil bo'lgan gomogenat doka orqali filtrlanadi Ikkita probirka 2ml dan gomogenat solinadi. Birinchi probirka nazorat namunasi hisoblanib, unga 1ml 20% li trixlorosirka kislota eritmasida qo'shiladi. Shundan keyin ikkala probirkaga 2ml dan inkubatsion aralashma qo'shiladi va 30 minut $37\text{ }^{\circ}C$ da termostatga – inkubatsiyaga qo'yiladi. Inkubatsiya davri tugagach tajriba namunasi 1ml 20% li sirka kislotaning eritmasidan qo'shiladi. So'ngra probirkalardagi suyuqlikning hajmi 0,25 M saxarozaning eritmasi bilan 10 ml ga etkaziladi, hamda 10 minut 2500 ayl/min tezlikda tsentrafuga qilinadi. Cho'kma to'kib yuboriladi, suyuqlik qismi bilan esa rangli reaksiya olib boriladi.

Buning uchun 1ml tsentrafugatdan olib, unga 2ml ammoniy molibdat eritmasidan, 1ml askorbin kislotasining mis sulfatdagi eritmasi va 6 ml atsetat buferidan qo'shiladi. Eritmalar aralashtirilgach, 30 minutga qoldiriladi. Shundan keyin hosil bo'lgan rangning intensivligi spektrofotometrda 750 nm to'lqin uzunligida o'lchanadi.

ATFaza fermentining aktivligi mikro mol miqdori bilan belgilanadi va bu 1g to'qima tarkibidagi ferment 1 minutda qancha ATF ni parchalay olishini ko'rsatadi. ATFaza fermentining aktivligi quyidagicha hisoblanadi:

$$E = (a - v) \cdot 5/0,031 \cdot C \cdot 30$$

Bu erda: a- tajriba namunasidagi fosforning miqdori, mg; v- nazorat namunasidagi fosforning miqdori (bu miqdor kalibrlangan grafikdan topiladi), mg; 0,031- P_i ning miqdori mg, bu bir mk mol ATF ni ATFaza ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladi; 5- gomogenatning hajmi, ml; C - to'qimaning og'irligi, g; 30- inkubatsiya vaqti.

Kalibrlangan grafikni tuzish. Buning uchun standart eritma tayyorlanadi, bu eritmaning 1ml da 0,025 mg fosfor bor. Shu eritmadan fosforning turli konsentratsiyasi tayyorlanadi: 0,0123mg; 0,025 mg; 0,0373 mg; 0,050 mg; 0,0623 mg; 0,0746 mg; 0,0869 mg; 0,0982 mg; 1,105 mg.

Buning uchun probirkalarga 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5 ml standart eritmalaridan solinadi. So'ngra yuqorida yozilgan rangli reaksiya bajarib ko'riladi va 30 minutdan keyin optik zichligi spektrofotometrda 750 nm to'lqin uzunligida o'lchanadi. So'ngra natijalardan kalibrlangan grafik tuziladi. Shu grafikdan tajriba va nazorat namunalardagi fosforning miqdori topiladi.

Topshiriqlar:

1. Tropomiozin A va tropomiozin V fibrillyar oqsillarini o'xshashligi va farqini ayting.
2. Muskul to'qimalarini qo'zg'alishiga va qisqarishiga sabab bo'luvchi omillarni ayting.

Joriy nazorat uchun savollar

- 1 Monosaxaridlarga sifat reaksiyalari.
- 2 Trommber reaksiyasi.
- 3 Kraxmal gidroliz iva uning mahsulotlariga sifat reaksiyalari.
- 4 Aminokislotalarning tuzilishi va izomeriyasi.
- 5 Oqsillarning kislotali gidroliz mahsulotlari.
- 6 Oltingugurt tutuvchi aminokislotalarga sifat reaksiyalari.
- 7 Benzol xalqali aminokislotalarga sifat reaksiyalari.
- 8 Peptid bo'gining sifat reaksiyasi.
- 9 Oqsilarning biuret reaksiyasi.
- 10 Oqsilarning ksantoprotein reaksiyasi.
- 11 Oksigemoglobin kristallarining olish.
- 12 Misin oqsilini ajratib olish.
- 13 Oqsilarning neytral tuzlar yordamida cho'ktirish.
- 14 Oqsilarning organik erutuvchilar yordamida cho'ktirish.
- 15 Oqsilarning mineral va organik kislotalar yordamida cho'ktirish.
- 16 Oqsilarning molekulyar massasini aniqlash.
- 17 Aminokislotalarning qogoz xromatografiyasi yordamida ajratish.
- 18 Nukleoroteidlarni tarkibiy qismlari.
- 19 Jigar va taloqdan nukleoproteinlarning ajratib olish.
- 20 Nuklein kislotalar tarkibiy qismlari.
- 21 Azot asosi. Uglevod komponenti va anorganik fosfatga sifat reaksiyalari.
- 22 Olonukleotidlar tuzilishi.
- 23 sAMF, sGMF nukleotidlarni hosil qiluvchi va parchalovchi fermentlarning aytin.
- 24 Fermentlarning biologik vazifalari.
- 25 Amilazaning kraxmalga ta'siri.
- 26 Saxara fermentining aktivligini aniqlash.
- 27 Yoglarning parchalovchi fermentlar.
- 28 Fermentlar termolobilligi.
- 29 Fermentlar spesfikligini aniqlash.
- 30 Yoglar, moylar va mumlarning tuzilishi.
31. Laktozaning to'liq gidroliz mahsuloti reaksiya tenglamasini yozing?
32. Mal'tozaning to'liq gidroliz mahsuloti reaksiya tenglamasini yozing?
33. Disaxaridlar uchun sifat reaksiya tenglamalarini yozing?
34. Kraxmalning to'liq gidrolizlanish reaksiya tenglamasini yozing?
35. Umurtqasiz hayvonlari va hashoratlarning qobiq qavatini qaysi polisaxarid tashkil etadi.

36. Glyukoza oksidlanish reaksiya tenglamasini yozing?
37. Jigar muskulida saqlanadigan polisaxarid, uning tuzilishini yozing?
38. Trommer reaksiyasi qaysi monosaxarid uchun xos, reaksiya tenglamasini yozing?
39. Mumlar tarkibida qaysi spirtlar guruhi bo'ladi, ular tuzilishini yozing?
40. Fosfolipidlar tarkibi, ularni gidroliz mahsulotlariga sifat reaksiyalarini yozing ?
41. Ko'z ko'rishiga qaysi vitamin ta'sir etadi, uning tuzilishi
42. Ko'payish vitamini, uning tuzilishini yozing?
43. Qalqonsimon bez tarkibidagi aminokislota, uning tuzilishi?
44. Adrenalin, noradrenalinning tuzilish formulalarini yozing?
45. Qoramol insulini tarkibi
46. Bir litr sut hosil bo'lishi uchun sut bezlaridan necha litr qon o'tishi kerak?
47. Nuklein kislotalarning gidrolizlanishi natijasida qanday geterotsiklik asoslar hosil bo'ladi?
48. To'yingan yog' kislotalar, ularning kimyoviy xossalari yozing?
49. Steroidlarni tuzilishi, organizmdagi vazifasi.
50. Saxarozaning to'liq to'liq gidrolizi natijasida hosil bo'ladigan mahsulot
51. Oqsillar uchun ksantoprotein, biuret, Fol reaksiya tenglamalarini yozing?
52. Oqsillarni necha xil strukturasi mavjud
53. Terozin, treptofan va fenilalanin tuzilish formulalarini yozing?
54. ATF dan 3^1 - 5^1 AMF hosil qiluvchi ferment
55. Nuklein kislotalarning purin azot asoslari.
56. Nuklein kislotalarning pirimidin azot asoslari.
57. Nukleotidlarni hosil bo'lishida ishtirok etuvchi komponentlar.
58. Fermentlar, oksidoreduktaza sinfiga mansub ferment
59. Polinukleotit zanjiri hosil bo'lishida nukleotitlar qanday bog'lanadi
60. Oshqozon osti bezi garmoni, insulini tarkibida nechta aminokislota qoldig'i bo'ladi?
61. Yog'larning so'rilishi qayerda sodir bo'ladi
62. Cho'chqalarni B_1 vitaminiga bo'lgan sutkalik talabi
63. Buzoqlarni B_3 vitaminiga bo'lgan sutkalik talabi
64. Bir gramm yog' yonganda qancha kalloriya issiqlik beradi
65. Oqsil biosintez bosqichlari
66. Laktozaning to'liq gidroliz mahsuloti reaksiya tenglamasini yozing?
67. Mal'tozaning to'liq gidroliz mahsuloti reaksiya tenglamasini yozing?
68. Disaxaridlar uchun sifat reaksiya tenglamalarini yozing?
69. Kraxmalning to'liq gidrolizlanish reaksiya tenglamasini yozing?
70. Umurtqasiz hayvonlarni va xashoratlarning qobiq qavatini qaysi polisaxarid tashkil etadi.
71. Glyukoza oksidlanish reaksiya tenglamasini yozing?
72. Jigar muskulida saqlanadigan polisaxarid, uning tuzilishini yozing?
73. Trommer reaksiyasi qaysi monosaxarid uchun xos, reaksiya tenglamasini yozing?
74. Mumlar tarkibida qaysi spirtlar guruhi bo'ladi, ular tuzilishini yozing?
75. Fosfolipidlar tarkibi, ularni gidroliz mahsulotlariga sifat reaksiyalarini yozing ?

76. Ko'z ko'rishiga qaysi vitamin ta'sir etadi, uning tuzilishi
77. Ko'payish vitamini, uning tuzilishini yozing?
78. Qalqonsimon bez tarkibidagi aminokislota, uning tuzilishi?
79. Adrenalin, noradrenalinning tuzilish formulalarini yozing?
80. Qoramol insulini tarkibi
81. Bir litr sut hosil bo'lishi uchun sut bezlaridan necha litr qon o'tishi kerak?
82. Nuklein kislotalarning gidrolizlanishi natijasida qanday geterotsiklik asoslar hosil bo'ladi?
83. To'yingan yog' kislotalar, ularning kimyoviy xossalari yozing?
84. Steroidlarni tuzilishi, organizmdagi vazifasi.
85. Saxarozaning to'liq gidrolizi natijasida hosil bo'ladigan mahsulot

ТЕСТЛАР

№	Test topshirig'i	A	B	S	D
1	Biokimyo faninining rivojlanishiga xissa qo'shgan o'zbek olimi	* Yo.To'raqulov	X.Uusmonov	S.Yunusov	O.Sodiqov
2	Qanday yog'lar oddiy yog'lar	* Atsil glitsirinlar, mumlar, steroidlar	fosfolipidlar	Gelikopitlar	Lipoproten-lar
3	Necha xil yog' kislotalar mavjud	* 2	3	5	6.
4	Oleat yog' kislotalari qaysi kislotalarga kiradi.	* To'yingan	To'yingan	Mineral kislota	Oksi kislota
5	Fosfolipitlar tarkibiy qismi	* Yog' kislota fosfat kislota qoldig'i glitsiren	fosfat kislota qoldig'i	Yog' kislota	Uglevodlar
6	Glekolipidlar tarkibiy qismi	* Uglevod, glitserin, yog' kislota	-Fasfat kislota qoldig'i	Yog' kislota fosfat kislota qoldig'i	Oqsillar
7	Lipoproteinlar tarkibiy qismi	* Yog'lar va oqsillar	Yog' kislota fosfat kislota qoldig'i	Uglevod yog' kislota	Yog' kislota
8	Prostoglandinlar nima	* Xujayra garmoni	Oqsil	Uglevod	Yog'
9	Xujayra membrani tarkibi	* Oqsil va uglevod	Uglevod	Yog'	Yog' va oqsil
10	Vitaminlar necha guruhga bo'linadi	*2	8	5	9
11	Vitamin C qaysi guruhga mansub?	* Suvda eruvchan	Yog'da eruvchan	Kislotalarda eruvchan	Tuzda eruvchan
12	Vitamin A. Qaysi guruh vitamini hisoblanadi	* Yog'da eruvchan	Suvda eruvchan	Kislotalarda eruvchan	Tuzda eruvchan
13	Vitamin E qaysi guruhga mansub.	* Yog'da eruvchan	Suvda eruvchan	Kislotalarda eruvchan	Tuzda eruvchan
14	Tiamin vitamini qaysi guruhga mansub	* Suvda eruvchan	Kislotalarda eruvchan	Yog'da eruvchan	Tuzda eruvchan
15	Organizmida vitamin D etishmasa qaysi kasallik kelib chiqadi	* Raxit	Beri - beri	shapko'rlik	Gegatizm
16	Tokaferol vitamini qanday vazifani bajaradi	* Avlod tashiydi	Beri-beri	Raxit	Tishlar tushishi

17	Organizmدا vitaminlar miqdori ortib ketishi nima deb ataladi	* Giporvitominoz	Gepervitominoz	Monvito-minoz	Teksikoz
18	Vitamin B ₁ etishmasa qaysi kasallik kelib chiqadi.	* Lavsha	Raxit	Ksrofitomeriya	Gigantizm
19	Vitamin B ₂ qaysi guruhga mansub	* Suvda eruvchan	Yog'da eruvchan	Kislotada eruvchan	Organik erituvchan
20	Fermentlarning oqsillardan farqi	*Aktiv markaz	Koferment	Xoliferment	Opaferment
21	Fermentlar necha sinfga bo'linadi	* 6	8	5	3
22	Qanday fermentlar ikki komponentli	* Oqsil va oqsil bo'lmagan	Faol markazi bo'lgan	Faol markazi bo'lmagan	Oqsil bo'lmagan -
23	Fermentlar kofermenti qanday moddalardan tashkil topgan	* Oqsil bo'lmagan qismi	Vitaminlar	Yog'lar	Uglevod
24	Fermentlar sinfi nechanchi yilda tuzilgan	* 1961	1964	1963	1970
25	Okidlanish qaytarilish reaksiyalarida ishtrok etadigan fermentlar guruhi	* Okidoreduktaza	Amilaza	Lipaza	Saxaraza
26	Substratni suv ishtrokida parchalovchi fermentlar sinfi	* Hidrolaza	Lipaza	Saxaraza	Amilaza
27	Izomeraza fermentlari qaysi reaksiyada ishtirok etadi.	* Izomerlanish	Parchalanish	Oksidlanish qaytarilish	Birikish
28	Fermentlar aktivatorlari	* Na, K, Mg	Na, Ca	Cs, Mg,	Na, K, Cs, Mg, Ca
29	Fermentlar ingibitorlari	* Hg ²⁺ , Pb ²⁺	NaCl	KF	Na I
30	Saxaraza fermenti qaysi organik birikmani parchalaydi	* Saxaroza	Laktoza	Maltoza	Kraxmal
31	Spirtlar guruhiga ta'sir etuvchi fermentlar	Alkogoldegdrogenaza	Aminaza	Fosfotlaza	Lipaza
32	Samototropin garmoni gipofizni qaysi qismidan ajralib chiqadi.	* Old bo'lagi	Orqa bo'lagi	O'rta bo'lagi	Orqa va o'rta bo'lagi
33	Gipofiz orqa bo'lagi garmonlari	* Vazoprisin, oksitotsin	Insulin	Glukogam	Adrenalin
34	Gipofiz o'rta bo'lagi	* Milonotsit	Oksitotsin	Laktogen	teropropin

	garmoni				
35	Oqsil bilsintezi	* Ribosoma	Lizosoma	Mitoxondrya	Yadro
36	Yod tutuvchi garmon	* Tiroksin	Tirozin	MIT	DIT
37	Garmon so'zining ma'nosi	* Qo'zg'ataman tebrataman	Maxsus mediatir	Nerv tolalari uchlari	Boshqaruvchi organik birikmalar
38	Glyukagon garmoni qaerda ishlab chiqariladi?	* Oshqozon osti bezi β xujayrada	Oshqozon osti bezi α xujayrada	Maxsus xujayra	Epiteliy xujayralari
39	Buyrak usti bezining mag'iz qavati garmoni	* Adrenalin noradrenalin	Dofamin	DOFA	Gistolin
40	Buyrak bezining po'st qavat garmonlari	* Korteko steroidlar	Katezon	Katezol	Prednezolon
41	Insulin garmoni qanday garmon	* Oqsil tabiatli	Tetrope-pitlar	Monope-pitlar	Tarkibida 20 dan ortiq aminokislotalar
42	RNK tarkibiy qismi.	* Azot asosi, uglevod komponenti fosfat kislota qoldig'i	Azot asosi	Uglevod komponenti	fosfat kislota qoldig'i
43	DNK azot asosi	* Adenin, guanin	Tsitozin	Timin	Uratsil
44	DNK ni uglevod komponenti	* Dezoksiriboza	Riboza	Glyukoza	Fruktoza
45	RNKni uglevod komponenti	* Riboza	Manoza	Laktoza	Tiriroza
46	Qonning zichligi	* 1,05-1,06	1,5-1,6	1,4	1,7
47	Qon tarkibidagi eritotsitlar 1mm ³	* 4700	47000	470000	4700000
48	Genetik inflomatsiyani saqlovchi polenukleotid.	*DNK	RNK	Peptid	Polepeptid
49	Eritrotsitlar oqsili tarkibidagi gen miqdori	4%	6%	8%	10%
50	Aminokislotalar almashunuvining oxirgi mahsuloti	* Siydikchil	Keto kislota	Oksi kislota	Minerial kislota
51	Glikoliz jarayoni necha bosqichdan iborat?	* 2	13	5	3
52	Dekarboksilanishda ishtrok etuvchi fermentlar	Dekorboksilaza	Amilaza	Mannaza	Saxaraza
53	Sodda yog'lar va ular vakillari.	Mumlar	Xolinfosfatitlar	Lipoprotain	Serinfosfatitlar
54	Yog'larning kislotali soni	Glitseringa	To'yingan	To'yinmagan	Fosfolipidlar

	nimani ifodalaydi?	bog'lanmagan erkin yog' kislotalar	yog' kislotalar	yog' kislotalar	
55	To'yingan yog' kislotalar	Stearin kislota	Moy kislota	Olein kislota	Linolat kislota
56	To'yinmagan yog' kislotalar.	Oleat kislota	Kapronat kislota	Laurat kislota	Kaprilat kislota
57	Suvda eriydigan vitaminlar.	Vitamin V ₁₂	Biotin	Vitamin S	Folat kislota
58	Monosaxaridlar.	Glyukoza	Saxaroza	Kraxmal	Amilaza
59	Kraxmalni to'liq gidroliz mahsuloti.	Glyukoza	Amilza	Fruktoza	Riboza
60	Fruktoza qaysi monosaxaridlarga mansub.	Ketogeksoza	Ketotetroza	Ketopertoza	Al'dogeksoza
61	Saxarozaning to'liq gidrolizi natijasida hosil bo'ladigan mahsulot.	Glyukoza va fruktoza	Glyukoza va mannoza	Fruktoza va riboza	Pentoza
62	Monosaxaridlarni umumiy formulasi.	$* C_p H_{2p} O_p$	$2 \cdot p^2$	$(C \cdot H_2O)_{12}$	$(CH_2)_p$
63	To'yingan yog' kislotalarni umumiy formulasi.	$* CH_3-(CH_2)_n-$ COOH	$C_n(CH_2)_2$	$C_p H_{2p} O_p$	$(C \cdot H_2O)_{12}$
64	Monosaxaridlar.	* Fruktoza	Kraxmal	Glikogen	Saxaroza
65	Oqsillarni biologik fazifalari.	* 7	5	4	3
66	Oddiy oqsillarini gidroliz mahsuloti.	* Aminokislo- talar.	Uglevodlar.	Yog'lar	Vitaminlar.
67	Aromatik aminokislotalar.	* Tirozin	Alanin	Glitsin	Lizin
68	Monoaminodikarbon kislotalar.	* Glutamat	Valin	Serin	Treonin
69	Iminokislotalar.	* Gistidin	Prolin	Arginin	Alanin
70	Oqsillarni necha xil strukturasi mavjud.	* 4	3	6	2
71	Murakkab oqsillar.	* Lipoprotein	Tirozin	Al'bumin	Vazopressin
72	Fermentlar necha sinfga bo'linadi.	* 6	5	4	3
73	Fermentativ reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar.	* Xamma omil- lar	Subsrat kontsent- ratsichsi	Vodorod ionlari va temperatura	Spetsifik ingibitor
74	N ₂ O ₂ parchalovchi ferment.	* Katalaza	Amilaza	Saxaraza	Lipaza
75	Fermentlar ingibitori.	* Hg ⁺² , Pb ⁺²	Cu ⁺² , Pb	Na ⁺ , K	Fe, Zn
76	Fermentlar aktivatorlari.	* Na, K, Mg	J ₂ , F ₂ , Br ₂	Hg ⁺⁺ , Pb ⁺⁺	Cu ⁺⁺ , Pb ⁺⁺
77	ATF dan 3 ¹ - 5 ¹ AMF hosil giluvchi ferment	* Adenilattsiklaza.	Lipazodkata laza	Amilaza	Saxaraza
78	Oksidoreduktaza sinfiga mansub ferment.	* Degidrogenaza	Mutaza	Fosfataza	Ekstraza
79	Ikki komponentli	* Opaferment	Koferment	Izofermen.	Murakkab

	fermentlarni oqsil qismining nomi.				ferment.
80	Nuklein kislotalarning purin azot asoslari.	* Adenin	Uratsil	Timin	Tsitozin
81	Nuklein kislotalarning pirimidin azot asolari.	* Timin.	Adenin..	Guanin	Lizin
82	DNK ning uglevod komponenti.	* Dezoksiriboza	Fruktoza	Riboza	Glyukoza
83	Nukleotidlarni hosil bo'lishida ishtirok etuvchi komponentlar.	* Azot asosi, uglevod, fosfat kislota	Azot asosi va uglevod	fosfat kislota.	Uglevod va fosfat kislota
84	Ikki komponentli fermentlarning oqsil bo'lmagan qismi.	* Koferment	Opaferment	Faol markaz	Xolaferment
85	DNK tarkibida uchramaydigan azot asosi.	* Adenin	Uratsil	Timin	Tsitozin
86	Polinukleotid zanjir hosil bo'lishida nukleotidlar qanday bog'lanadi.	* 3 va 5	2 va 5	1 va 3	1 va 50
87	DNK tarkibidagi azot asoslarini molekulyar nisbati.	* 1:1	2:1	3:1	5:3
88	Gipofiz orqa bo'lagi garmonlari	* Vozopressin	Tiroksin	Insulin	Adrenalin
89	Gipofoz o'rta bo'lagi garmonlari.	* Millonotsit stimullovchi garmon.	Tirozin	Noadrenalin	Karizol.
90	Qalqonsimon bez garmoni.	* Tiroksin	Yodtriozin	Oksitotsin	Vazopressin
91	Oshqozon osti bezi garmoni.	* Glyukogon	Glyukogon	Tiroksin.	Trioizin va yodtriozin
92	Buyrak usti bezining miya qavati garmon	* Noradrenalin. Kartizol va kartizon	Kartizol va kartizon	Yodlangan tirozinlar.	MSG
93	Ayollar jinsiy garmonlari.	* Estradiol	F. S .G .	M .S .G.	Tesgosteron
94	Erkak jinsiy garmonlari.	* Testosteron	Estren	Progestaron	Estriol
95	To'qima garmonlari.	* Atsetilxalin	Adfenalin	Tiroksin	Xalin
96	Amashmaydigan aminokislotalar.	* Lizin	Prolin	Serin	Glitsin
97	Yog'larning so'rilishi qacda sodir bo'ladi.	* Ingichka ichakda	Oshqozonda	Jigarda	Yo'g'on ichakda
98	Oltingugurt tutuvchi aminokislotalar.	* Serin	Valin	Metionin	Glitsin
99	Cho'chqalarni B ₁ vitaminiga bo'lgan sutkalik talabi.	* 0,1 – 0,2 mkg/kg	0,85- 0,95 mkg/kg	0,15-0,20 mkg/kg	0,24 – 0,75 mkg/kg

100	Buzoqlarni B ₃ vitaminiga bo'lgan sutkalik talabi.	* 25 mg/kg	20 mg/kg	30 mg/kg	40 mg/kg
101	Oqsil biosintez bosqichlari	* 7	9	5	6
102	Bir gramm yog' yonganda qancha kaloriya issiqlik beradi	* 9300	4200	7200	8000
103	Yog' kislotalarini oksidlanishini aniqlagan olim.□	* Knool	Chegitkin	Alenindjer	Uayt.
104	Vodorod pereoksidini parchalovchi ferment.	* Katalaza	Amilaza	Saxaraza	P Lipaza
105	2 konponentli fermentlarning tuzilishi.	* Oksil va oksil bo'lmagan qism	Substrat	Substrat ferment	Yog'
106	Spirtlarni parchalovchi ferment	* Alkagol degidrogenaza	Pepsin	Tripsin	Lematripsin
107	Kraxmalni parchalovchi ferment.	* Amilaza	Oksidaza	Lidaza	Fosfotaza
108	ATFni parchalovchi ferment	* ATF faza	Oksidoreduktaza	Tranferaza	Gidrolaza
109	AMF ni parchalovchi ferment.	* FDE	Oksidaza	Ligaza	Liaza
110	Gulikozani fosforlanishida ishtirok etuvchi ferment.	* Fosfo-gulikomutaza	Izomeraza	Oksidaza	Lipoza
111	Tiroksin tarkibida nechta yod bo'ladi.	* 4 ta	3 ta	2 ta	1 ta
112	Tironin tarkibida nechta benzol halqasi bor?	* 2 ta	4 ta	6 ta	3 ta
113	Tiroksin qaysi bezda ishlab chiqariladi?	* Qalkonsimon bez	Buyrak usti bezi	Oshkozon osti bezi	Jinsiy bezlar
114	Buyrak usti bezining magiz qavati garmoni.	* Adrenalin	Insulin	AKTG	Gulyukagon
115	Sodda yoglar.	* Atsil glitsirinlar	Lipoprotein	Glikoprotein	Kefolin
116	Oqsil tarkibiga kiruvchi aminokislotalar soni.	* 20 ta	10 ta	15 ta	5 ta
117	Oksil tarkibida uchrovchi asosiy bog'.	* Peptid	Glikazid	Murakkab efir bogi	Vodorod bog'i
118	Insulin garmonini qayerda ishlab chiqadi.	* Oshkozon osti bezi	Buyrak usti bezi	Qalkonsimon bez	Teri bezlari
119	To'liq oqsil tarkibiy qismi.	* 20 ta	15 ta	12 ta	14 ta
120	Murakkab oqsillar tarkibiy qismi	* Oqsil, oqsil bo'lmagan qismi	Oqsil	Organik modda	Yog'
121	Uratsil qaysi nuklein	* RNK	DNK	DNK va	Oqsil

	kislotalar tarkibida uchraydi?			RNK	
122	Purin tipidagi azotli asoslar.	* Adenin, guanin	Tsinin	Tsitazin	Uratsil
123	Nuklein kislotalar tarkibida azot asoslar nisbati.	* 1=1	1=2	1=3	1=4
124	Hujayradagi plazmatik membrananing qalinligi.	* 70a	60a	40a	30a
125	Xujayra devori qalinligi	* 200a	180a	130a	100a
126	Oqsil biosintezi qayerda bo'ladi?	* Ribosoma	Lizasoma	Metoxondriya	Yadro
127	Oddiy oqsillar tarkibiy qismi.	* Aminokislotalar	Oksokislotalar	Karbon kislotalar	TSiklik kislotalar
128	Murakkab oqsillar tarkibiy qismi.	* Oqsil va oqsil bo'lmagan kism	Ketokislota	Yog' kislota	Moy kislota
129	Oqsillar strukturasi nechta?	* 4ta	3 ta	2 ta	1 ta
130	Oqsillarni ajratib olishda muhit.	* Neytral	Kislotali	Ishqoriy	Farqi yo'q
131	Oqsillarni ajratib olish harorati.	* Past	Yuqori	Juda yuqori	Farqi yo'q
132	Oqsillarni cho'ktirishda qanday tuz eritmasi ishtirokida ajratib olinadi.	* Ammoniy sulfat	Osh tuzi	Normal tuz	Nordon tuz
133	Oqsil tarkibida uchraydigan oltingugurt saqlovchi aminokislotalar.	* 3 ta	4 ta	6 ta	8 ta
134	Gedrotsiklik aminokislotalar	* Treptofan	Glitsin	alanin	Serin
135	Diamino monokarbon aminokislotalar soni.	* 2 ta	3 ta	4 ta	5 ta
136	Monoamino dikarbon aminokislotalar soni.	* 2 ta	3 ta	4 ta	5 ta
137	Aromatik aminokislotalar guruhiga kiruvchi aminokislotalar.	* Tirozin, fenilalanin	Serin	Orgenin	Glyutamin
138	Tamaki mazaykasi oqsilini molekulyar massasi.	* 1,5 mln	1,0 mln	0,9 mln	0,8 mln
139	Oqsil tarkibidagi oltingugurt tutuvchi aminokislotalarni aniqlashda qanday reaksiyadan foydalaniladi?.	* Fol reaksiyasi	Markov-nikov reaksiyasi	Kanavalov reaksiyasi	Milon reaksiyasi
140	Oqsil tarkibidagi aromatik aminokislotalarni	* Ksantoprotein	Biuret	Fol	Milon

	aniqlashda qaysi reaksiyadan foydalaniladi?				
141	Oqsillarni aniqlashdagi oziga xos reaksiya.	* Biuret	Milon	Kanavalov	Vyu'rts
142	Glikolipidlar tarkibiy qismi	* Yog' kislota, fosfat kislota qoldig'i	Fosfat kislota qoldig'i	Uglevod	Oqsil
143	Oqsilni to'liq gidrolizida ishlatiladigan kimyoviy modda.	* 6 n HCl	Sirka kislota	Karbon kislota	Yog' kislota
144	Oqsil tarkibidagi aminokislotalarni aniqlashda qanday usuldan foydalaniladi?	* Xromatografiya	Filtratsiya	Gel'filtratsiya	Farqi yo'q
145	Nuklein kislotalarni parchalovchi ferment.	* Ribonukleaza	Amilaza	Fasfataza	Saxaroza
146	Ribonukleaza fermentini mol massasi.	* 480 ming	450 ming	430 ming	400 ming
147	DNK modelini yaratgan olim.	* Uotson Krik	Mendeleev	Bor	Rezerford
148	Genetik informatsiyani saqlovchi polinukleotid.	* DNK	RNK	Peptid	Polepeptid
149	Polinukleotid zanjirida nukleotidlar kombinatsiyasi.	* A=T, G=S	A=G	S=T	T=TS
150	Oqsillar biosintezini tugallanish jarayoni.	* Termenatsiya	Prolangatsiya	Inisitsiya	Informatsiya
151	Oqsil biosintezi boshlanishida ishtirok etuvchi ferment.	* Aminoatsil tRNK sintetaza	Amilaza	Gidrolaza	Liaza
152	Ribosoma nechta sub birlikdan iborat.	* 2 ta	3 ta	4 ta	5 ta
153	Sub birliklarni bog'lovchi modda.	* Magniy ionlari	Kaliy	Kaltsiy	Xlor
154	Oqsil biosintezi jarayonida ishtirok etuvchi 3 ta nukleotid kombinatsiyasi nima deb ataladi.	* Kadon	Mishen	Markaz	Informatsiya
155	Mal'tozaning to'liq gidroliz mahsuloti	* 2 molekula glyukoza	Galaktoza	fruktoza	Riboza
156	Laktozaning to'liq gidroliz mahsuloti	* Glyukoza va galaktoza	fruktoza	galaktoza	Glyukoza
157	Uglevodlar necha sinfga bo'linadi	* 3	5	4	2

158	Qaytarilmaydigan disaxarid	*Saxoraza	Laktoza	Mal'toza	Saxoroza, mal'toza
159	Kraxmal tarkibi	*Amiloza va amilopektin	amiloza	mal'toza	Lak'toza
160	Umurtqasiz hayvonlari va xashoratlarning qobiq qavatini qaysi polisaxarid tashkil etadi.	* Xitin	tsellyuloza	glyukogen	Kraxmal
161	Al'dozalarda qaysi funktsional grupp bo'ladi	* Aldegid	Karbonil	Karboksil	Spirit
162	Ketozalarda qaysi funktsional grupp bo'ladi	* Karbonil	Spirit	Al'degid	Karboksil
163	Glyukoza oksidlanganda qaysi kislota hosil bo'ladi.	* Glyukanat kislota	Malon kislota	Moy kislota	Valerian kislota
164	Glyukoza qaytarilganda qayday modda hosil bo'ladi	* 6 atomli spirit	1 atomli spirit	3 atomli spirit	4 atomli spirit
165	Polisaxaridlar necha sinfga bo'linadi	* 2	3	4	5
166	DNK tarkibida uchramaydigan azot asosi.	* Uratsil	Adenin	Timin	TSitozin.
167	Jigar muskulida saqlanadigan polisaxarid.	* Glikogen	tsellyuloza	kraxmal	Xitin.
168	Paxta tolasini asosini tashkil etuvchi polisaxarid.	* tsellyuloza	kraxmal	glikogen	Xitin
169	Trommer reaksiyasi qaysi monosaxarid uchun xos	* glyukoza	fruktolza	Galaktoza. fruktoza	Fruktoza, glyukolza.
170	Yog'larning kislotali soni nimani ifodalaydi	* Glitsiringa bog'larmagan erkin yog' kislotalar.	To'yingan yog' kislotalar	To'yingan yog' kislotalar	Fosfolipidlar.
171	Fermentlarning oqsil bo'lmagan qismi.	* Koferment.	opoferment	Aktiv modda	Ferment inhibitori.
172	Yog'larning yodli soni nimani ifodalaydi.	* To'yingan yog' kislotalar miqdori	Fosfolipidlarni	To'yingan yog' kislotalarni	To'yingan va to'yingan yog' kislotalarni.
173	Mumlar tarkibida qaysi spirtlar guruhi bo'ladi.	* Uzun zanjirli bir atomli spirtlar.	Glitsirin.	Ikki atomli spirtlar	Olti atomli spirtlar.
174	Murakkab lipidlar necha sinfga bo'linadi.	* 3	4	2	5.
175	Fosfolipidlar tarkibi.	* Yog' kislota, glitsirin, fosfat kislota.	Glitsirin, azot asosi.	Yog' kislota, oqsil.	Glitsirin, fosfat kislota.

176	Tokaferol vitamini qanday vazifani bajaradi?	* Avlod tashiydi	Raxit	Tishlar tushishi	Tsinka
177	Kraxmalni parchalovchi ferment.	* Amilaza.	Saxaraza.	Peptitaza.	Lipaza.
178	Ko'z ko'rishiga qaysi vitamin ta'sir etadi?	* Vitamin A	Vitamin C.	Vitamin D.	Vitamin B.
179	Vitamin D etishmasligidan kelib chiqadigan kasallik	* Raxit.	Beri-beri	Plegra.	TSinka.
180	Ko'payish vitamini.	* Vitamin E.	Vitamin D	Vitamin A.	Vitamin B.
181	Oqsillarni parchalovchi ferment.	* Peptitaza	Degidrogenaza	Amilaza	Saxaraza
182	Vitamin C organizmda etishmasa kelib chiqadigan kasallik.	* Tsinka.	Raxit.	Beri beri.	Plegra.
183	Gipofiz orqa bo'lak gapmonlari.	* Oksitatsin	Milonatsit	Treotrop	Gonadotrop.
184	Garmonlar nechta asosiy sinfga bo'linadi.	* 3	5	6	8
185	Organizmni o'sishini boshqaruvchi garmon.	* Somatotrop	Tireotropik	Oksitotsin.	Laktogen
186	Jinsiy bezlar ishlab chiqaradigan garmon.	* Gonadotrop	Vozapressin	Somatotrop	Tireotrop.
187	Qalqonsimon bez tarkibidagi aminokislota.	* Terozin	Alanin	Glitsin.	Tsistein
188	Insulin oshqozon osti bezining qaysi hujayrasida ishlab chiqiladi.	* α xujayra	β xujayra	γ xujayra	α, β - xujayra
189	Qoramol insulini tarkibi.	* 8 alanin, 9 serin, 10 valin.	8 alanin, 10 leytsin.	9 serin, 10 valin.	9glitsin, 8 treonin.
190	Qalqonsimon bez garmoni	* tiroksin	yodtriozin	oksittsin	Vazopressin.
191	Tuxumdon garmonlari	* Estradiol	Kortiokl-steroidlar	vozapressin	Melonitsit
192	Limfa bilan birga suyuq to'qimasi	* Qon	Garmon	Vitamin	Oqsil
193	Qonning zichligi.	* 1,050-1,060	1,070-1,090	1,100-1,1100	1,090-1,110
194	Qon plazmasi	* Shaklli elementlarsiz suyuqlik.	Mineral moddalar	Suv	Eritrotsid
195	Sut tarkibiga kiruvchi asosiy oqsil	* Kazein	Albumen	Globulin	Fibrinogen
196	Bir litr sut hosil bo'lishi uchun sut bezlaridan necha litr qon o'tish kerak?	* 400-500 l	300-350 l	200-300l	600-800l

197	Fermentativ reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omil	* Xamma omillar	Subsrat kontsentratsiyasi	Vodorod ionlari	Spetsifik ingibitor
198	Buyrak usti bezi miya qavati mitoxondriyalarida sintezlanadigan garmon.	* Adrenolin va noadrenalin.	insulin	Glyukagon..	Oksitatsin.
199	Tuxumdon garmonlari.	* Estradiol.	Kortikosteroidlar.	vozapressin	Melonitsit.

Izohli lug'at

- 1 DNK-dezoksiribonuklein kislota.
- 2 RNK-ribonuklein kislota.
- 3 Denaturatsiya-oqsil strukturasi buzilishi.
- 4 NAD-Nikotinamid-adenin-dinukleotid.
- 5 NADF–Nikotinamid-adenin-dinukleotid-fosfat.
- 6 FMN – Flavin-mononukleotid.
- 7 KoA – Koenzim A.
- 8 AKTG – Adrenokortikotrop garmon.
- 9 LTG-Laktogen garmon.
- 10 TSG–Tireotrop garmon.
- 11 Retinol–vitamin A.
- 12 Kal'tsiyferol – vitamin D.
- 13 Tokoferol – vitamin E
- 14 Tiamin– vitamin B₁.
- 15 Askorbat kislota–vitamin C.
- 16 Riboflavin –vitamin B₂ .
- 17 Apoferment -ikki komponentli fermentlarning oqsil qismi. .
- 18 Koferment -ikki komponentli fermentlarning oqsil bo'lmagan qismi
- 19 Proteinlar.- *sodda oqsillar*.
- 20 Proteidlar-murakkab oqsillar.
- 21 Glikoliz- uglevodlarning anaerob parchalanishi..
- 22 ADF-adenozindifosfat kislota.
- 23 AMF– Adenozinmonofosfat kislota.

Hayvonlar biokimyosi fanidan tayanch iboralari

Tayanch iboralari: Uglevodlar, monosaxaridlar, disaxaridlar, polisaxaridlar, aminokislotalar, peptidlar, oqsillar, oqsillarning birlamchi va ikkilamchi strukturalari, steroidlar, lipidlar, oddiy va murakkab lipidlar, vitaminlar, yog'da va suvda eruvchi vitaminlar, fermentlar, oksireduktaza, transferaza, gidrolaza, ligaza, liaza, amilaza, saxaraza, lipaza, peptitaza, garmonlar, steroid garmonlar, oqsil tabiatli garmonlar, aminokislota qoldig'i garmonlari, gipofiz –old, -orqa, -o'rta bo'lagi garmonlari, qalqonsimon bez garmonlari, oshqozon osti bez garmonlari, buyrak usti bezi garmonlari, jinsiy garmonlar, astilglisterinlari, sterollar, steroidlar, fosfolipidlar, glikolipidlar, himoya oqsillari, harakatlantiruvchi va qisqartiruvchi oqsillar, oqsillar denaturastiyasi, nuklein kislotalar DNK, RNK, mononukleotidlar, fermentlarning faol markazi ferment aktivatorlari, apaferment, fermentlarning termolabinligi, fermentlar spistifikligi.

ILOVA

Bufer eritmalar tayyorlash

Fosfat – stitrat buferi, p 2,2 – 8.0

$\text{PO}_4 \cdot 2\text{O}$, nisbiy molekulyar massasi 178, 0,5, 0,2 M eritma tayyorlash uchun 35,61 g tuz 1 l suvda eritiladi. Stitrat kislota, nisbiy molekulyar massasi 210,14 0,1 M eritma tayyorlash uchun 21,018 g kislota 1l suvda eritiladi.

1- jadval

p	0,2 M Na_2PO_4 ml	0,1 M stitrat kislota, ml	p	0,2 M Na_2PO_4 ml	0,1 M stitrat kislota, ml
2,2	0,40	19,60	5,2	10,72	9,28
2,4	1,24	18,76	5,4	11,15	8,85
2,6	2,18	17,82	5,6	11,60	8,40
2,8	3,17	16,83	5,8	12,09	7,91
3,0	4,11	15,89	6,0	12,68	7,37
3,2	4,94	15,05	6,2	13,22	6,78
3,4	5,70	14,30	6,4	13,85	6,15
3,6	6,44	13,56	6,6	14,55	5,45
3,8	7,10	12,90	6,8	15,45	4,55
4,0	7,71	12,29	7,0	16,47	3,53
4,2	8,28	11,74	7,2	17,39	2,61
4,4	8,82	11,18	7,4	18,17	1,83
4,6	9,35	10,65	7,6	18,73	1,27
4,8	9,86	10,14	7,8	19,15	0,85
5,0	10,30	9,70	8,0	19,45	0,55

Borat buferi (0,2M), p 7,4 – 9,0.

Natriy tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), molekulyar massasi= 381,43 19,072 g natriy tetraborat tuzi 1 l suvda eritiladi. Borat kislota, molekulyar massasi= 61,84⁰12,37 g borat kislota 1 l suvda eritiladi.

2- jadval

p	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10$ H_2O 0,05 M, ml	Borat kislota 0,2 M, ml	p	0,2 M Na_2PO_4 ml	0,1 M stitrat kislota, ml
7,4	1,0	9,0	8,2	3,5	6,5
7,6	1,5	8,5	8,4	4,5	5,5
7,8	2,0	8,0	8,7	6,0	4,0
8,0	3,0	7,0	9,0	8,0	2,0

Astetat buferi (0,2 M), p 3,6 – 5,8
Natriy astetat, nisbiymolekulyarmassasi= 136,09

p	Natriyastetat 0,2 M, ml	Astetatkislota 0,2 M, ml	p	Natriyastetat 0,2 M, ml	Astetatkislota 0,2 M, ml
3,6	0,75	7,25	4,8	5,90	4,10
3,8	1,20	8,80	5,0	7,00	3,00
4,0	1,80	8,20	5,2	7,90	2,10
4,2	2,65	7,35	5,4	8,60	1,40
4,4	3,70	6,30	5,6	9,10	0,90
4,6	4,90	5,10	5,8	9,40	0,60

Tris-buferi (0,05 M), p 7,2 – 9,1
Tris nisbiy molekulyar massasi 121,14, eritma hajmini
distillangan suv bilan 100 mlga etkaziladi.

p		Tris 0,2 M, ml	Xlorid kislota 0,1 M, ml	H ₂ O, ml
23°C	37°C			
7,20			45,0	100 ml. gacha
7,36	7,05	25	42,5	-----”-----
7,54	7,22	25	40,0	-----”-----
7,66	7,40	25	37,5	-----”-----
7,77	7,52	25	35,0	-----”-----
7,87	7,63	25	32,5	-----”-----
7,96	7,82	25	30,0	-----”-----
8,05	7,90	25	27,5	-----”-----
8,14	8,00	25	25,0	-----”-----
8,23	8,10	25	22,5	-----”-----
8,32	8,18	25	20,0	-----”-----
8,40	8,27	25	17,5	-----”-----
8,50	8,37	25	15,0	-----”-----
8,62	8,48	25	12,5	-----”-----
8,74	8,60	25	10,0	-----”-----
8,92	8,78	25	7,5	-----”-----
9,10	8,95	25	5,0	-----”-----

**Aminokislotalarning yupqa qavatli va qog'oz xromotografiyasi yordamida ajratish
koeffisienti**

Aminokislotalar	Turli eritmalaridagi qiymati			
	1	2	3	4
Glistin	0,40	0,26	0,17	0,08
Alanin	0,59	0,38	0,24	0,13
Serin	0,31	0,27	0,16	0,08
TSestein	----	0,07	0,08	0,02
Meteonin	0,22	0,08	0,05	-----
Treonin	0,79	0,55	0,44	0,25
Valin	0,49	0,35	0,17	0,13
Leystin	0,79	0,60	0,45	0,24
Izoleystin	0,82	0,73	0,61	0,41
Arganin	0,83	0,72	0,59	0,37
Lizin	0,54	0,20	0,10	0,05
Glutaminkislota	0,46	0,14	0,08	0,03
Aspartatkislota	0,29	0,30	0,17	0,03
Fenilalanin	0,13	0,24	0,16	0,02
Tirozin	0,84	0,68	0,53	0,34
Gistidin	0,58	0,45	0,24	0,24
Tripofan	0,66	0,20	0,10	0,13
Prolin	0,75	0,50	0,43	0,17
	0,88	0,43	0,30	0,13

1 – Fenol – suv (4 g : 1)

2 – N. Butanol – astetonkislota – suv (4 : 1 : 1).

3 – N. Butanol – astetatkislota – suv (4 : 5 : 5).

5 – N. Butanol – etanol – suv (4 : 1 : 4).

O'simlik to'qimalaridagi oqsil miqdori
Urug'larda (quruq moddaga nisbatan %).

Sholi	6,2 – 12,0	Qo'qonjo'xori	9,5 – 15,5
G'o'za	15,4 – 19,3	Kunjut	19,0 – 27,0
Bug'doy	8,6-24,4	Eryong'oq	19,3 – 37,2
Makkajo'xori	9,0 – 13,2	No'xat	22,0 – 34,0

Barglarda (ho'l moddaga nisbatan %).

Makkajo'xori	2,7 – 4,0	Lavlagi	1,7 – 2,7
Beda	3 – 3,8	Karam	1,2 – 2,6
Kartoshka	2,7	Piyoz	1,9 – 2,8

Ildiz mevada (ho'l moddaga nisbatan %).

Qand lavlagi	0,7 – 1,4	Sabzi	0,6– 1,9
Kartoshka	0,7 – 2,7	Sholg'om	0,6 – 1,2

O'simlik urug'larida moy miqdori
(quruq moddaga nisbatan %).

Eryong'oq	40,2 – 60,7	Kungaboqar	23,5 – 45,0
Kunjut	46,2 – 61,0	G'o'za	17,2 – 28,3
Ko'knor	10,0 – 57,0	Soya	10,0 – 25,0
Yong'oq	3,0 – 74,0	Makkajo'xori	3,0 – 9,0

O'simlik tarkibidagi uglevodlar miqdori
(ho'lmoddaganisbatan %).

O'simlik turi	Umumiy shakarlar	Saxaroza	Eng ko'p uchraydigan shakarlar
Uzum	15,0 – 5,0	0 – 5	Monosaxaridlar
O'rik	6,0 – 23,0	3,7 – 15,8	Saxaroza
Olcha	6,5 – 14,5	0,2 – 0,3	Fruktoza
Tarvuz	6 – 11	1,2 – 3,2	Fruktoza
Qovun	6 – 18	1,5 – 11,0	Saxaroza
Pomidor	1,6 – 4,1	0,2 – 0,8	Monosaxaridlar
Bodring	1,2 – 3,1	0 – 0,3	Monosaxaridlar
Oshqovoq	2,7 – 8,3	0,6 – 6,0	Monosaxaridlar

Past temperatura hosil qiluvchiar alashmalar

Tuzlar	Tuzlarning miqdori	Qor yoki muz miqdori	Maksimal past temperatura
MgO ₄	23,4	100	1. 3,9
N ₄ Cl	30,0	100	2. 15,8
N ₄ NO ₃	45,0	100	3. 17,3
NaCl	30,4	100	4. 21,2
NaCl ₂	27,5	100	5. 33,6
CaCl ₂	42,2	100	6. 55,0
NaCl	41,6		
M ₄ NO ₃	41,6	100	7. 40,0
NaCl	40,0		
N ₄ NO ₃	20,0	100	8. 30

Ayrim elementlarning atom og'irligi

Element nomi	Atom og'irligi	Element nomi	Atom og'irligi
Azot	14,008		
Alyuminiy	16,97		
Bariy	137,36	Mis	63,57
Bor	10,82	MolibdenNatriy	95,95
Brom	79,916	Oltingugurt	22,997
		Platina	32,06
Vismut	209,0	Simob	195,23
Vodorod	1,008	Stronstiy	200,61
Volfram	183,92	Temir	87,63
Yod	126,92	Uglerod	197,2
Kadmiy	112,41	Fosfor	12,01
		Xlor	30,98
Kaliy	39,096	Xrom	35,457
Kalstiy	40,08	Rux	52,01
Kislorod	16,00	Qo'rg'oshin	63,38
Kremniy	28,06		207,21
Kumush	107,88		
Magniy	24,32		
Marganest	54,93		

**1 l har xil normallikka ega bo'lgan titrlangan eritmalarini tayyorlash uchun
Sarflanadigan moddalarning miqdori**

Asosiy birikma	Molekulyar massasi	Ekvivalent massa	1 N	0,5 N	0,2 N	0,1 N	0,05 N	0,02 N	0,01 N
H ₂ SO ₄ (zichligi 1,84)	98,08	49,04	28 ml	14 ml	5,6 ml	2,8 ml	1,4 ml	0,56 ml	0,28 ml
HCl	36,48	36,48	82 ml	41 ml	16,4 ml	8,2 ml	4,1 ml	1,64 ml	0,82 ml
HNO ₃	63,02	63,02	67 ml	33,5 ml	13,4 ml	6,7 ml	3,4 ml	1,34 ml	0,67 ml
H ₂ C ₂ O ₄ · 2H ₂ O	126,07	63,04	—	—	—	6,3 g	3,15 g	1,26 g	0,63 g
NaOH	40,00	40,00	40,00g	20,0 g	8,0 g	4,0 g	2,0 g	0,80 g	0,40 g
KOH	56,11	56,11	56,11 g	28,06 g	11,2 g	5,6 g	2,8 g	1,12 g	0,56 g
Ba (OH) ₂ · 8H ₂ O	315,50	157,75	78.88 g	31,54 g	15,77 g	7,88 g	3,15 g	1,58 g	0,79 g

Uglevodlarmiqdorini Xagedorn-Iensen usulibo'yicha aniqlash jadvali

Giposulfit, ml	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,385	0,382	0,379	0,376	0,373	0,370	0,367	0,364	0,361	0,358
0,1	0,355	0,352	0,350	0,348	0,345	0,343	0,341	0,338	0,336	0,333
0,2	0,331	0,329	0,327	0,325	0,323	0,321	0,318	0,316	0,314	0,312
0,3	0,310	0,308	0,306	0,304	0,302	0,300	0,298	0,296	0,294	0,292
0,4	0,290	0,288	0,286	0,284	0,282	0,280	0,278	0,276	0,274	0,272
0,5	0,270	0,268	0,266	0,264	0,262	0,260	0,259	0,257	0,255	0,253
0,6	0,251	0,249	0,247	0,245	0,243	0,241	0,240	0,238	0,236	0,234
0,7	0,232	0,230	0,228	0,226	0,224	0,222	0,221	0,219	0,217	0,215
0,8	0,213	0,211	0,209	0,208	0,206	0,204	0,202	0,200	0,199	0,197
0,9	0,195	0,193	0,191	0,190	0,188	0,186	0,184	0,182	0,181	0,179
1,0	0,177	0,175	0,173	0,172	0,170	0,168	0,166	0,164	0,163	0,161
1,1	0,159	0,157	0,155	0,154	0,152	0,150	0,148	0,146	0,145	0,143
1,2	0,141	0,139	0,138	0,136	0,134	0,132	0,131	0,129	0,127	0,125
1,3	0,124	0,122	0,120	0,119	0,117	0,115	0,113	0,111	0,110	0,108
1,4	0,105	0,104	0,102	0,101	0,099	0,097	0,095	0,093	0,092	0,090
1,5	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,079	0,077	0,075	0,074	0,072
1,6	0,070	0,068	0,066	0,065	0,063	0,061	0,059	0,057	0,056	0,054
1,7	0,052	0,050	0,048	0,047	0,045	0,043	0,041	0,039	0,038	0,036
1,8	0,034	0,032	0,031	0,029	0,027	0,025	0,024	0,022	0,020	0,019
1,9	0,017	0,015	0,014	0,029	0,010	0,008	0,007	0,005	0,003	0,002

Amaliy mashg'ulotlarda ishlatiladigan idish va asboblarni ro'yxati

1. Oddiy probirkalar
2. Har xil hajmdagi probirkalar (1,2,5,10 ml).
3. Voronkalar (diametri 3,5,8,11 sm)
4. Shisha tayoqchalar.
5. Har xil hajmdagi stakanlar (50,100, 150,200,500 ml)
6. Har xil hajmda gistilindrlar (25,50,100 ml).
7. Tsentrifuga, probirkalar.
8. Shisha naychalar.
9. Har xil hajmdagi oddiy kolbalar (50,100,150,200,300, 500 ml).
10. Har xil hajmdagi o'lchov kolbalari (50,100,200,250,500).
11. Mikropipetkalar.
12. Ajratuvchi voronkalar.
13. Keldal kolbasi (50,100 ml).
14. Mikro byuretkalar.
15. Chinni xovonchalar.
16. Tomizgichlar.
17. Har xil hajmdagi byukslar.
18. Tigel idishlar.
19. Stentrifuga.
20. Termostat.
21. Quritish shkafi.
22. Suv hammomi.
23. Analitik va texnik tarozilar.
24. Torziontaroz.
25. Fotoelektrokolorimetr
26. Pinstetlar.
27. Qaychi.
28. Purkagich (pulverizator).
29. Igna, ip, skrepkalar.
30. Lineyka
31. Universal indikator qog'ozi
32. Filtr qog'oz
33. Sellofan qog'oz.

Ko'rgazmali qurollar va informastion texnik vositalar

- D.I.Mendelyevning elementlar davriy jadvali
- Tuzlarning eruvchanlik jadvali.
- Metallarning kuchlilik qatori.
- Fanning mavzulari bo'yicha ko'rgazmali namoyish jadvallari.
- Ma'ruza matnlari.
- Laboratoriya mashg'ulotlari uchun ish daftarlari (ma'ruzalar bo'yicha).
- Ma'ruzalar matnlari.
- Elektron ma'ruza matnlari
- Elektron darsliklar
- O'quv filmlar
- Diproektorlar, slaydlar, diafilmlar
- Spekto refrotometrlar
- pH metrlar
- Refraktometrlar – turli aniqlikdagi kimyo viytorozilar
- Vakuumli suv hammomlari
- Mikro laboratoriyalar
- Muhim kimyoviy moddalar namunalari
- Kimyoviy asboblari, idishlar va probirkalar

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. Lenindjer A.1, 2, 3 tomlar, Bioximiya, 1992 y.
2. Xasanov M. M., Sattiqulov A. Organikximiya. T. «O'zbekiston» 1996.
3. Adusamatov A., Ziyaev R., Abidov U., O'rolov A. Organik kimyodan amaliy mashqlar. T. «O'zbekiston» 1996.
4. Turakulov Ya.X. Bioximiya, Toshkent, 1996 y.
5. Imomaliev A., Zikiryaev A. O'simliklar biokimyosi, Toshkent, «O'qituvchi» 1987y.
6. Muxamedjanov X.S., Jamolova L.Yu. Hayvonlar biokimyosi- ma'ruza matnlari. ToshDAU, 2006 y.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. A .Abdusamatov, R .Mirzaev, R .Ziyaev Organik kimyo T. «O'qituvchi» 2002.
2. A .Abdusamatov, P. Mirzaev, R. Ziyayev. Organik kimyo. T. «O'qituvchi»- 2004.
3. A .Abdusamatov, R. Ziyayev, B. Akbarov «Organik kimyodan mashq masala va testlar» T. «O'qituvchi»-2004.

Internet tarmog'ida mavjud bo'lgan fanga ta'luqli saydlar ro'yxati

- www.chemweb.com;
- www.tescientificworld.com;
- www.scirus.com;
- www.yaoo.com/science/chemistry/
- www.sciencedirect.com;
- www.kluweronline.com;

MUNDARIJA

Soʻz boshi	3
Laboratoriyada ishlash qoidalari	4
1-Mashgʻulot. Monosaxarid,disaxarid va polisaxaridlarga sifat reaksiyalari...	6
1-tajriba. Trommer reaksiyasi. Monosaxaridlaning qaytaruvchanlik xossalari..	14
2- tajriba. Vismut tuzlari bilan reaksiyasi.....	14
3-tajriba.Monosaxaridlarning qaytaruvchanlik xossalari Feling reaksiyasi	14
4- tajriba. Fruktozaning mochevina bilan reakstiyasi.....	15
5- tajriba. Disaxaridlarning qaytaruvchanlik xususiyatlari.....	15
6- tajriba. Eruvchan uglevodlar miqdorini Xagedorn - Iiensen usulida aniqlash..	16
7- tajriba. Kraxmalni kislotali gidrolizi.....	17
8- tajriba. Jigardan glikogen ajratib olish va uning xossalarini tekshirish.....	18
2-Mashgʻulot .Lipidlar va ularga hos sifat reaksiyalari.....	19
9- tajriba. Moylarning kislotali soni aniqlash.....	24
10- tajriba. Moylarning yodli sonini aniqlash.....	24
11- tajriba. Moylarning sovunlanish sonini aniqlash.....	25
12- tajriba. Yogʻlarning peroksidli sonini aniqlash.....	25
13- tajriba. Organ va toʻqimalarda xolesterin miqdorini aniqlash.....	26
14- tajriba. Yogʻlar uchun sifat reakstiyalar.....	28
15- tajriba.Tuxum sarigʻidan lestitinlarni ajritib olish va ularning xossalarini tekshirish.....	28
3-Mashgʻulot. Oqsil va aminokislotalarga hos rangli reaksiyalar. Oqsillarni choʻktirish reaksiyalari.....	29
16- tajriba. Biuret reaksiyasi.....	33
17- tajriba. Ksantoprotein reaksiyasi.....	34
18- tajriba. Folʻ reaksiyasi.....	35
19- tajriba. Pikrin kislotali bilan reakstiyasi.....	35
20- tajriba. Tirozin reakstiyasi.....	36
21- tajriba. Triptofan reakstiyasi.....	36
22- tajriba. Oqsillarni neytral tuzlar yordamida choʻktirish.....	36
23- tajriba. Oqsillarni organik erituvchilar yordamida choʻktirish.....	37
24- tajriba. Oqsillarni yuqori harorat taʼsirida choʻkmaga tushirish.....	37
25 - tajriba. Oqsillarni mineral kislotalar yordamida choʻktirish.....	38
26 - tajriba. Oqsillarni ogʻir metall tuzlari yordamida choʻktirish.....	38
27 - tajriba. Oqsillarni organik kislotalar yordamida choʻkmaga tushirish.....	39
28- tajriba. Oqsillarni alkaloidlar reaktivi bilan choʻktirish.....	39
29- tajriba.Oqsillarni dializ usuli yordamida tozalash.....	40
4- Mashgʻulot.Oqsillarni analiz qilishni xromatografiya usuli.....	41
30- tajriba Aminokislotalarni qogʻoz xromatografiyasi yordamida ajratish.....	42
5- Mashgʻulot. Nukleoproteinlar, ularni ajratish va gidrolizlash.....	43
31- tajriba. Dezokribonukleoproteinlarni jigar va taloqdan ajratib olish.....	46
32- tajriba. Nukleoproteinlarni achitqidan ajratish.....	46
33- tajriba -Nukleoproteinlarni gidrolizlash va gidroliz mahsulotiga sifat reaksiyalari.....	46

6- Mashg'ulot.

Fermentlar.....	48
34 – <i>tajriba</i> . Amilazaning kraxmalga ta'siri.....	50
35- <i>tajriba</i> . Saxaroza fermentining aktivligini aniqlash.....	51
36- <i>tajriba</i> . Lipaza fermentini yog'larga ta'siri.....	52
37- <i>tajriba</i> . Kartoshka tarkibidagi tirozinazani aniqlash.....	52
38- <i>tajriba</i> . Kartoshka tarkibidagi peroksidazani aniqlash.....	53
39- <i>tajriba</i> . Fermentlarning termolabilligi.....	54
40- <i>tajriba</i> . Fermentlarning aktivligiga muhit pH ining ta'siri.....	54
41- <i>Laboratoriya ish tajriba</i> . Fermentlarning o'ziga hosligi.....	55
42- <i>tajriba</i> . Saxarazaning o'ziga hosligi ta'siri.....	56
7-Mashg'ulot. Vitaminlar va ularga xos sifat reaksiyalari	56
43- <i>tajriba</i> . Askorbat kislotasiga sifat reaksiyasi (C vitamin).....	62
44- <i>tajriba</i> . Askorbat kislotani miqdorini aniqlash.....	63
45- <i>tajriba</i> . B ₁ vitaminni uchun sifat reaksiyalari.....	64
46- <i>tajriba</i> . Vitamin- A uchun sifat reaksiyalari.....	64
47- <i>tajriba</i> . E vitamini uchun sifat reaksiyalari.....	65
8-Mashg'ulot. Garmonlar va ularga xos sifat reaksiyalari	65
48– <i>tajriba</i> . Qalqonsimon bez garmonida yodni ochish reaksiyasi.....	69
49– <i>tajriba</i> . Kortizonga sifat reaksiyalari.....	70
50– <i>tajriba</i> . Adrenalinning sifat reaksiyalari.....	71
9-Mashg'ulot. Oqsil tabiatli garmonlar. Insulinga sifat reaksiya. Oshqozon osti bezi garmonlari. Insulin, glyukogon garmonlarining kimyoviy tuzilishi va vazifalari	72
51– <i>tajriba</i> . Insulinning sifat reaksiyasi.....	74
10- Mashg'ulot. Sut va unga sifat reaksiyalari. Kazeinni ajratib olish	75
52– <i>tajriba</i> . Kazeinni cho'ktirish va ajratib olish.....	77
53– <i>tajriba</i> . Lakto albuminlar va laktoglobulinlarni ajratib olish.....	78
54– <i>tajriba</i> . Kazein miqdorini aniqlas.....	78
55– <i>tajriba</i> . Sut oqsillariga og'ir metal tuzlarining ta'siri.....	78
56– <i>tajriba</i> . Sut qandining sifat reaksiyalari.....	78
57– <i>tajriba</i> . Sutdagi C vitaminini miqdorini aniqlash	79
58– <i>tajriba</i> . Sut tarkibida kalstiy miqdorini aniqlash.....	80
11-Mashg'ulot. Qonning sifat analizi	81
59– <i>tajriba</i> . Qon zardobining oqsil fraksiyalarini aniqlash.....	84
60– <i>tajriba</i> . Qonda, siydikda glyukoza miqdorining ortotoludin reaktivi bilan aniqlash.....	85
12- Mashg'ulot. Muskul toqimasi	86
61 - <i>Laboratoriya ishi</i> . Miozinni aniqlash.....	86
62- <i>tajriba</i> . Muskul to'qimasidagi kreatin va kreatin- fosfatni aniqlash.....	87
63 - <i>tajriba</i> . Kreatinfrsfatni kreatinga qarab aniqlash.....	87
64- <i>tajriba</i> . Muskul to'qimasida adenozintrifosfatazaning aktivligini aniqlash....	88
Joriy nazorat uchun savollar	89
Testlar	92
Izohli lug'at	103

Hayvonlar biokimyosi fanidan tayanch iboralari.....	104
Ilova.....	105
Amaliy mashg'ulotlarda ishlatiladigan idish va asboblarni ro'yxati.....	112
Ko'rgazmali qurollar va informatsion texnik vositalar.....	113
Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati.....	114