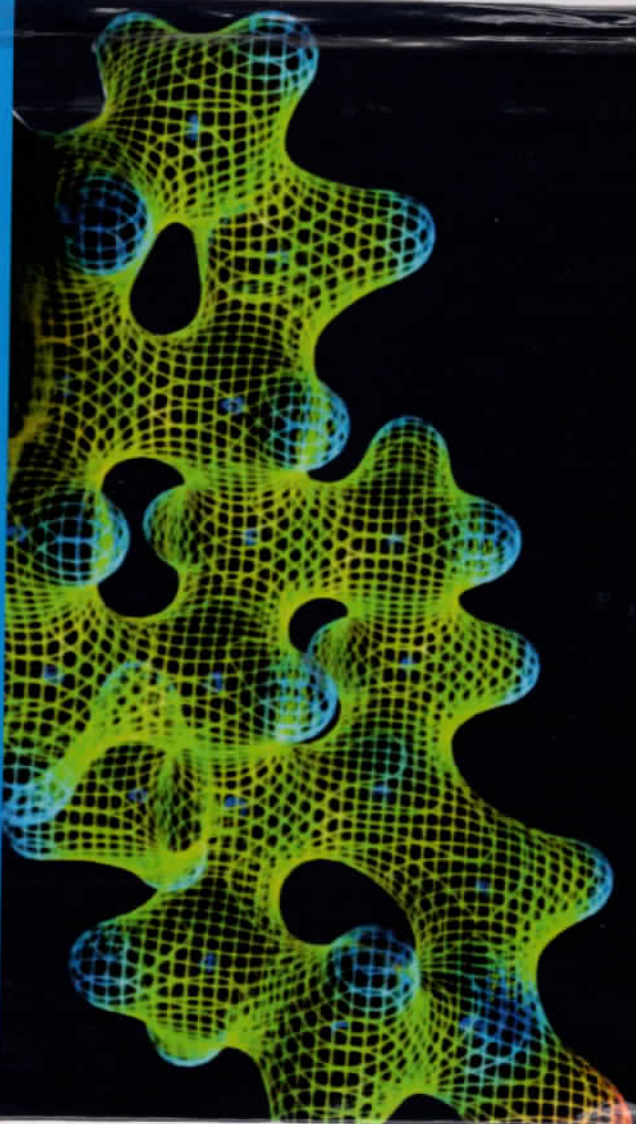


P.MIRHAMIDOVA,
D.B.BOBOXONOVA,
G.I.MUXAMEDOV

BIOKIMYO

(Amaliy mashg'ulotlar)



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

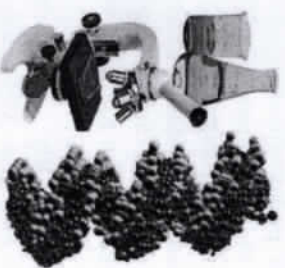
TOSHKENT VILOYATI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

P.Mirhamidova, D. Boboxonova, G. Muxamedov

BIOKIMYO

(Amaliy mashg'ulotlar)

-13781/95-



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIV VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI CHIRCHIQ DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIV VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI CHIRCHIQ DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
«MALLIK PRINT CO»
AXBOROT 2021 SURS MARKAZI
2-FILIALI

UO'K: 577.1(075.8)

KBK: 28.072*73

M 53

QISQARTIRILGAN SO'ZLAR

Taqrizchilar:
M.Abdullayeva – O'zMU Biologiya fakulteti "Biokimyo"
kafedrasi professori, biologiya fanlari doktori;
K.Mutalov – TVChDPI Tabiiy fanlar fakulteti "Biologiya" kafed-
rasi dotsenti, biologiya fanlari nomzodi.

Ushbu o'quv qo'llanma pedagogika universiteti va pedagogika institutlarining biologiya, kimyo yo'nalishi talabalariga mo'ljallab yozilgan. Mazkur o'quv qo'llanmada biokimyodan amaliy mashg'ulotlar o'tkazish xususidagi bilimlar jamlangan. Shu bilan birga qo'llanmada keltirilgan ko'pgina metodlardan talabalar ilmiy tadqiqot ishlarida ham foydalanishlari mumkin.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2021-yil 31 maydagi 237-sonli buyrug'iga asosan o'quv qo'llanma sifatida nashrga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9943-7476-0-9

ADG-alkogoldehidrogenaza
ALT-alaninamino transferaza
AsT-aspartatamino transferaza
GGT- γ -glutamyl transferaza
DG-digoksin
DNF-2,4 dinitrofenol
DNFG-2,4 dinitrofenilgtrazim
DFPG-difenilpikrilgidrozil
KFK-kolorimetr
SF-spektrofotometr
MDA-malondialdehid
NAD-nikotinamidadenindinukleotid oksidlangan
NADH-nikotinamidadenindinukleotid qaytarilgan
NADP-nikotinamidadenindinukleotidfosfat qaytarilgan
PO-peroksidaza
LPO-lipidlarning peroksisli oksidlanishi
RNK-ribonuklein kislota
TBK-tiobarbitur kislota
 α -TK- α -tokoferol
Tris-(gidrosimetil) aminometan
TXU-uchxlorsirka kislota
FEK-fotoelektrik kolorimetr
EDTA-etilendiamintotrisirka kislota

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev o'zining Oliy Majlisga murojaatnomasida kimyo, biologiya va boshqa yo'nalishlarni jadallik bilan rivojlantirish zarurligini ta'kidlab o'tdilar¹. Davlatimiz si olimlar va yoshlar bilan uchrashuvda biologiyada ilmiy tadqiqotlarni amaliyot bilan bog'lash, raqamli iqtisodiyot uchun mustahkam poydevor yaratish borasidagi dolzarb vazifalarga to'xtalib, farmaseftika, qishloq xo'jaligi, tibbiyot, oziq-ovqat sanoatini rivojlantirish uchun fundamental va texnologik asos bo'lib xizmat qilishini ko'rsatib o'tdilar.

Hozirgi vaqtda biologiyaning turli sohalari orasida biokimyo alohida o'rin tutadi. Zero, biologiyaning har bir sohasida biokimyoviy metodlardan u erishgan yutuqlardan foydalaniladi. Shuning uchun ham biologiya, qishloq xo'jaligi va tibbiyot sohalaridagi muhim nazariy masalalarni hal qilish ko'p jihatdan biokimyo fanining rivojlanish darajasiga bog'liq. Amaliy ahamyatga ega bo'lgan ko'p masalalarni hal qilish ham puxta biokimyoviy metodlar bilan olib borishga bog'liq.

Mazkur o'quv qo'llanma pedagogika universitetlarining hamda pedagogika institutlarining biologiya yo'nalishining talabalari uchun mo'ljallanib yozilgan. Qo'llanmada biokimyodan amaliy mashg'ulotlar o'kazish borasidagi bilimlar jamlangan.

Ma'lumki, o'qitish samaradorligini oshirishda laboratoriya mashg'ulotlarining o'rni benihoya katta, bugungi kunda yangi mukammallashgan metodlar yordamida laboratoriya mashg'ulotlarini o'kazmasdan turib, asosiy biologik hodisa va jarayonlarning asl mohiyatini bilib olish qiyin. Biokimyo sohasidagi ilmiy tadqiqot ishlarining, tajribalarining muvaffaqiyati bo'lishi avvalo, to'g'ri tanlab olingan va mohirona qo'llanilgan usullar bilan aniqlanadi.

Qo'llanma 15ta bobdan iborat:

- 1) Bufet eritmalari; vodorod ionlarining konsentratsiyasini aniqlash metodlari; 2) Oqsillar; 3) Murakkab oqsillar; 4) Lipidlar; 5)

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning Oliy Majlisga murojaatnomasi. 23 yanvar 2020y.

Pv.uz/oz/news/shapezs/postlanie: —prezidentanta-respubliki-uzbekistan. —shavkata-mirziyoyev-oliy-majlisi-2020

Uglevodlar; 6) Nuklein kislotalar; 7) Fermentlar; 8) Vitaminlar; 9) Organik kislotalar; 10) Gormonlar; 11) Qon; 12) Sut; 13) Muskul to'qimasi; 14) Biologik obyektlarda fosforni aniqlash; 15) Funktsional sistemalarda antioksidlanish aktivligini aniqlash metodlar.

Qo'llanmada oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, yog'lar, vitaminlar, gormonlar va biologik suyuqliklarni aniqlashda ishlatiladigan sifat reaktivlari bilan birgalikda miqdoriy analiz qilish metodlari ham keltirilgan. Miqdoriy analiz qilish uchun bir qator zamonaviy metodlar, yani elektroforez, spektrofotometriya, xromatografiya, fotokolorimetriya haqidagi bilimlar yoritilgan. Ba'zi bir laboratoriya ishlardan amaliy ma'lumotlar jadval tarzida to'ldiriladi va xulosalar yoziladi.

Qo'llanmadagi ba'zi metodlardan talabalar ilmiy tadqiqot ishlari hamda foydalanishlari mumkin.

Nazariy kursga oid ayrim jadvallar kitob oxirida ilovada keltirilgan.

Qo'llanmada keltirilgan har bir amaliy mashg'ulotlar mavzusi biokimyo kursining tegishli nazariy boblari bilan uzviy bog'liq. Har qaysi amaliy mashg'ulotga nazariy tushunchalar berilgan, har bir metodning mohiyati va qo'llanmasi ko'rsatilgan, bu esa o'z navbatida fanni chuqurroq o'zlashtirishga yordam beradi.

I BOB. BUFFER ERITMALAR

Vodorod ko'rsatkichi

Hamma suvli eritmalar kislotali yoki ishqoriy eritmalar bo'lishidan qat'iy nazar, ularda vodorod ionlari H^+ , gidroksil ionlari OH^- ishtirok etadi. Suv-kuchsiz elektroit bo'lib, uning molekularining juda oz qismi H^+ va OH^- ionlariga dissotsiatsiyalanadi, bu ionlar dissotsiatsiyalanmagan molekular bilan muvozanatda bo'ladi:



Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, suvda $[H^+]$ va $[OH^-]$ qiymatlari bir xil bo'ladi. Suvdagi vodorod ionlari bilan gidroksil ionlari konsentratsiyalarining ko'paytmasi suvning ion ko'paytmasi (K_w) deyiladi. Muayyan haroratta K_w -o'zgarmas kattalik. Uning harorat 22° bo'lgandagi son qiymati 10^{-14} ga teng.

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

Eritmaning kislotali yoki ishqoriyigi vodorod ionlarining konsentratsiyasi orqali ifodalanadi, neytral eritmada $[H^+] = 10^{-7}$, kislotali eritmada $[H^+] < 10^{-7}$ va ishqoriy eritmada $[H^+] > 10^{-7}$. Vodorod ionlarining konsentratsiyasi vodorod ko'rsatkichi, ya'ni pH bilan belgilanadi. Eritmalarining muhitini pH bilan aniqlash mumkin: neytral $pH = 7$, kislotali $pH < 7$, ishqoriy $pH > 7$.

Vodorod ionlari konsentratsiyasining teskari ishora bilan olingan o'ni logarifmi vodorod ko'rsatkichi deb ataladi.

$$pH = -\lg [H^+]$$

Bunda $[H^+]$ -vodorod ionlarining konsentratsiyasi, gramm ekvivalent/litrdagi ifodalanadi.

Bufer eritmalar

Bufer eritmalarda vodorod ionlarining konsentratsiyasi doimiy bo'ladi. Bufer eritmalar quyidagicha tashkil topgan bo'lishi mumkin:

1) kuchli kislota va shu kislotalaning kuchli dissotsiatsiyalanadigan tuzidan, masalan, asetat buferi sirka kislotalasi (CH_3COOH) va natriy asetat (CH_3COONa); gidrokarbonatli bufer karbonat kislota va natriy gidrokarbonat (H_2CO_3 va Na_2HCO_3) dan;

2) kuchsiz asos va shu asosning kuchli dissotsiatsiyalanadigan tuzi, masalan, ammoniyli bufer-ammoniy gidrooksid va ammoniy klorid (NH_4OH/NH_4Cl) dan;

3) bir almashgan va ikki almashgan ko'p asosli kislotalarning tuzlari, masalan, fosfatli buferlar $-NaH_2PO_4/Na_2HPO_4$ dan.

Bufer eritmalarning pH undagi kislota va tuzlarning nisbatiga bog'liq bo'ladi, shu holda eritmaning pH doimo bir xil bo'ladi. Bufer eritmalarning pH nazariy jihatdan quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$[H^+] = \frac{C_{kislota}}{C_{tuz}} K \quad \text{yoki} \quad [OH^-] = \frac{C_{asos}}{C_{tuz}} K$$

Bu erda $C_{kislota}$ - kislotalaning konsentratsiyasi; C_{tuz} - tuzning konsentratsiyasi; C_{asos} - asosning konsentratsiyasi; K -kislota (asos)ning elektroitlik dissotsiatsiyalanish nuqtasi.

Vodorod ko'rsatkichining ma'lum darajada saqlanishi fiziologik ahamiyatga ega: barcha biokimyoviy jarayonlar uchun reaksiya muhiti doimiy bo'lishi kerak, muhit pH ning o'zgarishi moddalar almashinuvi jarayonining o'zgarishiga olib keladi.

To'qima va biologik suyuqliklarning bufer sistemalarini hosil qilishda mineral tuzlar muhim rol o'ynaydi va pH ini doim bir xil darajada saqlab turadi. Oqsillar, natriy va kaliy bikarbonatlar, fosfat buferlari organizm uchun g'oyat zarur moddalar. Masalan, oqsillar amfoter xossaga ega va shuning uchun H^+ ionlarini ham, OH^- ionlarini ham biriktira oladi. Shuning uchun oqsillar muhim bufer sistemalar rolini o'ynaydi va organizmda qanday bo'lmasin, biror erkin kislota yoki asos paydo bo'lganda, pH ning o'zgarishiga to'sqinlik qiladi.

Bikarbonatlar bilan fosfatlarning eritmaları ham pH ning o'zgarishiga qarshi ta'sir ko'rsatadi. Masalan, natriy bikarbonat ($NaHCO_3$) qanday bo'lmasin biror kislota bilan o'zaro ta'sir qilganda H_2CO_3 hosil qiladi. Bu kislota karboangidraza ishtirokida H_2O va CO_2 ga parchalanib ketadi, natijada muhitning pH i o'zgarmaydi.

Shunday qilib, hujayralarning eng muhim fiziologik funksiyasi vodorod ionlari konsentratsiyasi va ularning nisbatiga ham bog'liq. Biologik suyuqliklardagi biror tuz konsentratsiyasining o'zgarishi bir qancha muhim fiziologik funksiyalarning buzilishiga olib keladi.

Bufer sig'imi

Har bir bufer eritma ma'lum bufer sig'imi bilan xarakterlanadi. Bufer sig'imi bufer eritmaning ta'sir kuchidir. Kislota va ishqor g.ekv. (gramm-ekivalent) miqdor bilan belgilanadi, $1N$ l bufer aralashmaning vodorod ko'rsatkichi birligini o'zgartirish uchun qo'shiladi.

Bufer sig'imi, bufer aralashmadagi komponentlarning konsentratsiyasiga bog'liq, odatda bufer eritmalar suyultirilganda ularning konsentratsiyasi kamayadi.

Bufer sig'imini hisoblash uchun quyidagilarni bilish kerak:

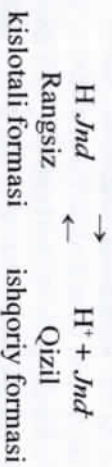
V -bufer eritmaning hajmi; V_1 -qo'shilgan kislota yoki ishqorning hajmi; N -qo'shilgan ishqor yoki kislolaning normalligi; pH_0 -bufer eritmani dastlabki pH ; pH_1 -bufer eritmaning ishqor yoki kislota qo'shilgandan keyingi pH . Bufer sig'imi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\beta = \frac{N \cdot V_1}{(pH_1 - pH_0) \cdot V}$$

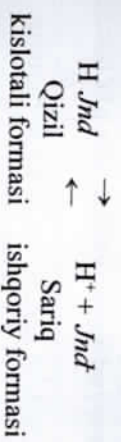
Indikatorlar yordamida vodorod ionlarining konsentratsiyasini aniqlash

Vodorod ionlarining konsentratsiyasini (pH) indikatorlar yordamida aniqlash mumkin. Indikatorlar kuchsiz organik kislotalar yoki asoslar bo'lib, ularning dissotsiatsiyalanmagan formalari rangi, dissotsiatsiyalangan formalaridan farq qiladi. Indikatorlarning dissotsiatsiyalanishi reaksiyaning muhitiga bog'liq.

Masalan: fenolftalein bir xil rang beruvchi indikator bo'lib, faqat anion sifatida bo'yaladi, dissotsiatsiyalanmagan molekula rangsiz bo'ladi:



Ikki xil rang beruvchi indikator, masalan metilrot, dissotsiatsiyalanmagan molekulasini va anionlarning rangi bir-biridan farq qiladi:



Tekshirilayotgan eritmaga indikator qo'shib, hosil bo'lgan rangga qarab muhitning pH ini aniqlash mumkin.

Reaktivlar: 1. KH_2PO_4 ning $0,15$ M eritmasi. 2. $NaHPO_4$ ning $0,15$ M eritmasi. 3. Metilrot, bromtimol indikatorlari. 4. Universal indikator.

Indikatorlar muhi pH iga qarab turlicha rang hosil qila oladi. Buni quyida ko'rsatilgan misoldan ko'rish mumkin:

№	Indikator	Rangning o'zgarish chegarasi	Rangi	
			Kislotalarda	Ishqorda
1	To'qsariq metil	3,1-4,4	qizil	sariq
2	Metilrot	4,2-6,2	qizil	sariq
3	Bromtimol	6,0-7,6	sariq	ko'k
4	Fenolftalein	8,0-9,8	rangsiz	binatsha-qizil
5	Timolftalein	9,3-10,5	rangsiz	to'k sariq-jigarang

Ishning borishi. To'rta probirka olib, ularga $0,15$ M KH_2PO_4 va $NaHPO_4$ erimalaridan quyida ko'rsatilgan nisbatlarda olib, turli pH ga ega bo'lgan bufer erimalarını tayyorlaymiz. Eritmalarni aralashirib, har bir probirkadagi bufer ikkiga bo'linadi.

Birinchi qatordagi probirkalarga metilrot indikatoridan qo'shildi. Ikkinchi qatordagi probirkalarga esa bromtimol indikatoridan qo'shib, hosil bo'lgan ranglar kuzatildi.

Eritmalar	Probirkalarining rangi			
	1	2	3	4
$0,15$ M KH_2PO_4 , ml	9,5	8,0	6,0	3,0
$0,15$ M $NaHPO_4$, ml	0,5	2,0	4,0	7,0
Tayyorlangan eritma pH	5,59	6,24	6,64	7,17

Universal indikator yordamida pH ini aniqlash

Universal indikator bir necha indikatorlarning aralashmasidan iborat bo'lib, eritma pH iga qarab o'zining mos rangini hosil qiladi. Universal indikatorning tarkibi quyidagi jadvalda ko'rsatilgan.

I va II universal indikatorlar tarkibi

Indikatorlar	Miqdori, grammarda	
	1	2
Timol	1	-
Bromtimol	0,8	0,4
Dimetilaminoazobenzol	0,6	-
Metilrot	0,4	0,2
Fenolftalein	0,2	0,8
Etil spirti	1000,0	1000,0

I-universal indikator rangining o'zgarishi pH 1-10 oralig'ida bo'ladi; II-universal indikator rangining o'zgarishi pH 4-10 oralig'ida bo'ladi. Universal indikator rangining o'zgarishi turli pH da quyidagicha:

pH	I indikator		II indikator	
	rangi	pH	rangi	pH
2	qizil	4	qizil	4
4	to'q sariq	5	to'q sariq	5
6	sariq	6	sariq	6
8	yashil	7	yashil	7
10	ko'k	8,5	ko'k	8,5
		10	binafsha	10

Yetita probirka olib, quyidagi ko'rsatilgan bufer eritmalar tayyorlanadi. Tayrlangan bufer eritmalariga 2 tomchidan universal indikator dan qo'shildi va hosil bo'lgan rangga qarab har bir aralashmaning pH i aniqlanadi:

Eritmalar	Probirkalarning raqami						
	1	2	3	4	5	6	7
$\text{Na}_2\text{HPO}_4\text{-}0,1\text{M}$, ml	040	4,11	7,71	10,30	12,63	15,45	19,45
Limon kislotasining 0,1 M eritmasi miqdori, ml	19,60	15,89	12,29	9,70	7,37	4,55	055
Bufer eritmalarining pH i	2,2	3,0	4,0	5,0	6,0	6,8	8,0

Potensiometr usul bilan eritmaning pH ini aniqlash

Bu usul maxsus elektrodlar yordamida tekshirilayotgan eritmalaridagi vodород ionlari konsentratsiyasining ta'sirida galvanik elementlarning elektr yurituvchi kuchini o'lchashga asoslangan. Bu usul bilan har qanday suyuqliklarning pH ini aniq o'lchash mumkin. Maxsus asboblar-turli potensiometr yordamida eritmalaridagi pH ni o'lchash mumkin. Bu asboblarning umumiy tuzilishi va eritmalarining pH ini o'lchashda bajaradigan barcha operatsiyalari potensiometrarga (pH-metrar) qo'shib beriladigan pasportda yozilgan.

Asbobda ishlash qoidasi. Eritmaning pH ini o'lchashdan 15-20 minut oldin asbob yoqib qo'yiladi. Elektrodlar yangi tayyorlangan distillangan suv bilan 3-4 marta yuviladi. Eritmalarining pH ini o'lchashda avtomatik harorat kompensatsiyasidan foydalaniladi.

Eritmaning pH avval asbobning katta -1÷14 diapozonida, keyin kichik diapozonida o'lchanadi. Eritmalarda pH o'lchanib bo'lgandan so'ngra asbob elektrodleri 7-10 marta suv bilan yuviladi. Elektrodlar yuvilgach, boshqa eritmaning pH ini o'lchash mumkin. Yuvilgan elektrodlar suvda qoldiriladi.

Kichik diapozonlar: -1÷4; 4÷9; 9÷14 dan birida aniq qilib o'lchanadi.

II BOB. OQSILLAR

Oqsillar yoki proteinlar - yuqori molekulyar organik birikmalar bo'lib, molekulari α -aminokislotalardan tuzilgan. Oqsil tarkibiga quyidagi elementlar kiradi (%): uglerod-50,1-54,5; kislorod-21,5-23,5; vodorod -6,5-7,3; azot-16,6-17,6; oltinugurt-0,3-2,5; fosfor-0,1-2. Bazi bir oqsillarning tarkibida oz miqdorda yod, temir, mis, brom, marganes, rux, kalsiy va boshqa moddalar uchraydi.

Oqsillar hujayralarning eng muhim tarkibiy qismidir. Organizmda oqsillar turli xil funksiyalarni bajaradi: hujayraning struktura materiali sifatida xizmat qiladi; to'qimadagi moddalar almashinuvining hamma reaksiyalarini katalizlaydi; oqsillar energiya manbai hisoblanadi, ularning oksidlanishi natijasida energiya ajralib chiqadi.

Oqsillar ikkita sinfga bo'linadi: oddiy oqsillar va murakkab oqsillar. Oddiy oqsillarga albuminlar, globulinlar, gistonlar, protaminlar kiradi. Murakkab oqsillar fosfoproteinlar, glyukoproteinlar, xromoproteinlar, nukleoproteinlar, lipoproteinlarni kiritish mumkin. Oqsil eritmalarini tayyorlash. Rangli reaksiyalar va cho'kmaga tushirish reaksiyalari uchun tuxum oqsilining eritmasi tayyorlanadi. Bitta tuxumning oqsili sarig'idan ajratib olinib, 15-20 ml distillangan suvda eritiladi. Eritma 3-4 qavat doka orgali filtrlanadi. Eritma xolodlikda saqlanadi.

Dializ uchun tuxum oqsilining eritmasini tayyorlash. Ucha tovuq tuxumining oqsilini sarig'idan ajratib, 700 ml distillangan suvda eritiladi, so'ngra 300 ml natriy xlorid tuzining to'yingan eritmasidan qo'shildi. Eritma 3-4 qavat doka orgali filtrlanadi va xolodlikda saqlanadi.

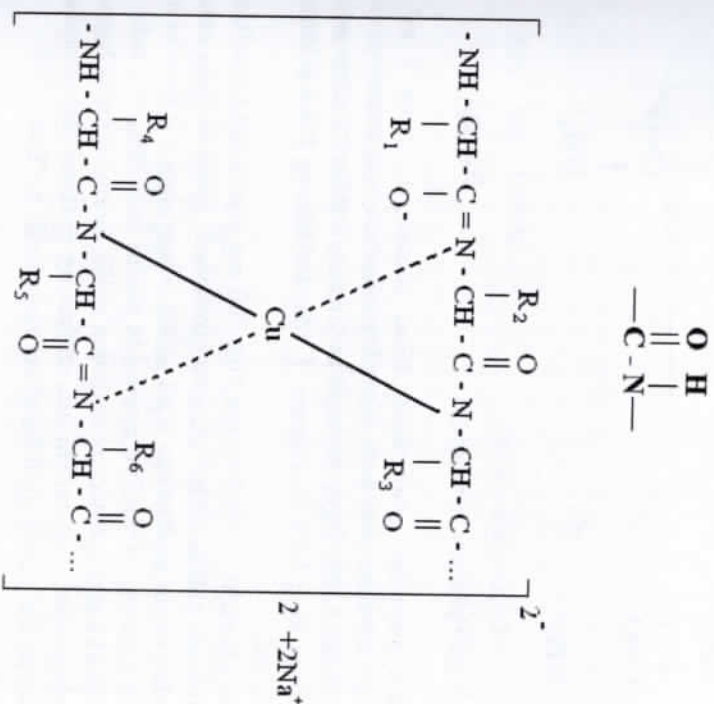
Oqsil va aminokislotalarga xos rangli reaksiyalar

Oqsil gidrolizlanganda aminokislotalargacha parchalanadi. Oqsil tarkibidagi aminokislotalar o'zaro peptid bog'lari orgali birikadi. Aytim aminokislotalar bir-biridan tarkibidagi turli-tuman funksional guruhlari bilan farqlanadi. Bu guruhlarga xos rangli reaksiyalar yordamida oqsillar, biologik suyuqliklar va aralashmalar tarkibidagi aminokislotalarni aniqlash mumkin. Oqsil va aminokislotalarning

afal va miqdor jihatdan aniqlashda qo'llanadigan rangli reaksiyalar ikki guruhga bo'lib o'rganiladi: birinchi guruhga oqsil tarkibidagi har xil kimyoviy bog'lar bilan hosil qilinadigan rangli reaksiyalar (biuret reaksiyasi), ikkinchi guruhga esa aminokislotalarning funksional guruhlari bilan hosil qilinadigan rangli reaksiyalar kiradi.

Biuret reaksiyasi

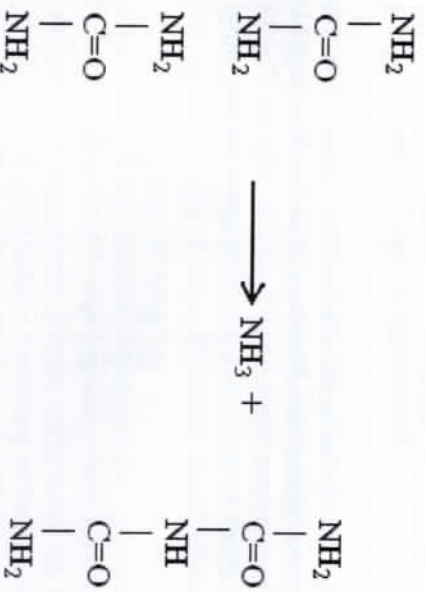
Oqsillar ishqoriy sharoitda mis sulfatining eritmasi bilan murakkab kompleks birikma hosil qiladi. Reaksiya molekulada 2 ta yoki undan ortiq peptid bog'lar guruhlari bo'g'lanishiga bog'liq. Peptidlar va oqsillarni mis natriyli tuzlari bilan hosil qilgan kompleksining tuzilishini quyidagicha yozish mumkin.



Bu erda $R_1, R_2, R_3, R_4, \dots$ -aminokislotalarning goldiqlari.

Reaksiya natijasida hosil bo'lgan rangning intensivligi peptidlarning uzunligiga bog'liq bo'lib, ko'k binafshadan to qizil binafshagacha va qizil rang oraliq'ida bo'ladi.

Siydikchil (mochevina) qizdirilganda uning ikki molekulasidan ammiak (NH_3) ajralib chiqib reaksiya natijasida biuret hosil bo'ladi:



Siydikchil

Biuret

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shrativ; 1, 2 va 5 ml li pipetkalar; spirt lampasi yoki qaynab turgan suv hammomi.

Reaktivlar: 1. Biologik suyuqliklar; tuxum oqsilining eritmasi. 2.

Natiriy ishqorining 10% li eritmasi. 3. Mis sulfatining 1% li eritmasi.

4. Siydikchil.

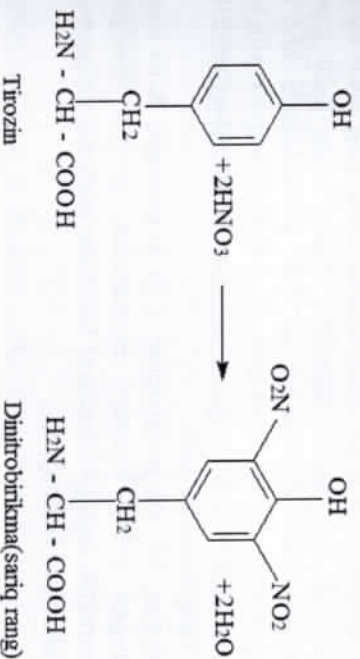
Ishning borishi. 1. Probirkaga 100-200 mg siydikchil kristallidan solib, ammiak hidi hosil bo'lguncha qizdiriladi. Hosil bo'lgan massa sovigandan keyin probirkaga 2 ml natiriy ishqoridan, 1-2 tomchi mis sulfatdan solinadi. Reaksiya natijasida pushli rang hosil bo'ladi.

2. Probirkaga 2 ml tuxum oqsildan solib, keyin shuncha hajmda natiriy ishqoridan, 1-2 tomchi mis sulfatning eritmasidan qo'shildi. Reaksiya natijasida qizil-binafsha rang hosil bo'ladi.

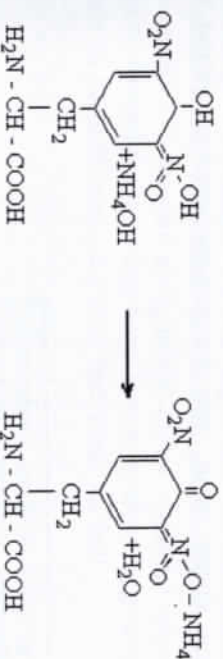
Ksantoprotein reaksiyasi

Ko'pchilik oqsil eritmalari 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 nitrobrinkmalarni hosil qiladi:

"Ksantos"- bu grekcha so'z bo'lib, sariq degan ma'noni beradi. Tirozin konsentrlangan nitrat kislota ta'sirida dinitrotirozinni (sariq rang) hosil qiladi.



Dinitrotirozina natiriy ishqori yoki ammoniy gidroksidi ta'sir etirilsa, dinitrotirozinning natiriyli yoki ammoniyli tuzi hosil bo'ladi, bu tuz to'q sariq rangga ega.



Dinitrotirozinning ammoniyli tuzi

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

Ksantoprotein reaksiyalarini oddiy aromatik birikmalar - benzol va uning gomologlari ham beradi.

Reaktivlar. 1. Biologik suyuqlik; soya uni oqsili. 2. Jelatinaning 1%li eritmasi. 3. Konsentrlangan nitrat kislota. 4. Natriy ishqorining 20% li eritmasi yoki konsentrlangan ammiak eritmasi (20-25%). 5. Fenolning 0,1% li eritmasi.

Ishning borishi. Probirkaga 2-3 ml fenol eritmasidan solinadi va 1-2 ml konsentrlangan nitrat kislota probirka devorlari orqali quyiladi. Ehtiyotkorlik bilan qizdirilganda sariq rang hosil bo'ladi. Probirkaga 1-2 ml tuxum oqsilidan solib, unga 8-10 tomchi konsentrlangan nitrat kislota dan qo'shib qizdirilganda cho'kma sariq rangga kiradi. Sovigandan keyin probirkaga ehtiyotkorlik bilan ammiak eritmasidan yoki natriy ishqorining eritmasidan qo'shildi, to'q sariq rang hosil bo'ladi.

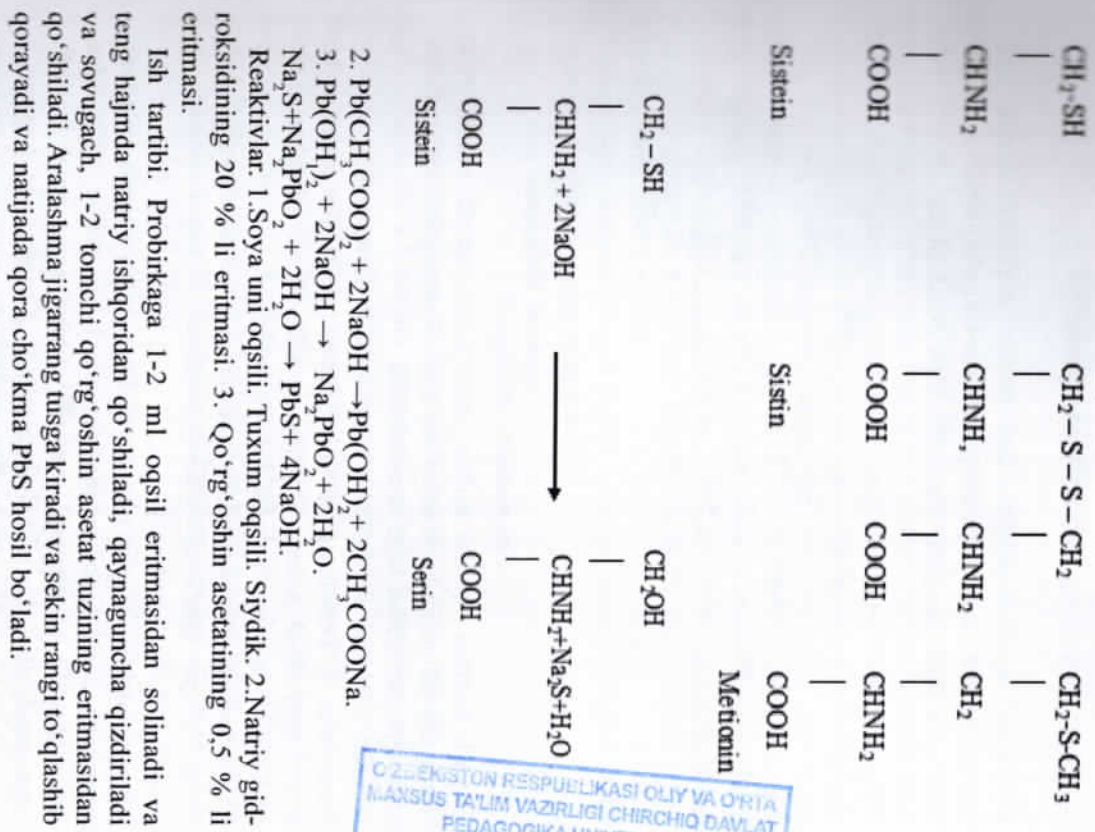
Probirkaga 1-2 ml jelatinaning 1 % li eritmasi, 8-10 tomchi konsentrlangan nitrat kislota eritmasidan qo'shib qizdiriladi. Jelatina aromatik aminokislotalarni tarkibida saqlamaganligi uchun bunday reaksiyani bermaydi.

Olingugurt tutuvchi aminokislotalar uchun reaksiya

Ko'peina oqsillar molekulari tarkibida olingugurt tutuvchi aminokislotalar sistein, sistin va metionin saqlaydi.

Oqsilga ishqor qo'shib qizdirilganda, bu aminokislotalardan olingugurt vodород sulfid holda ajralib chiqadi. Vodород sulfid qo'rg'oshin asetatini bilan qora cho'kma-qo'rg'oshin sulfidni hosil qiladi.

-13781/95-

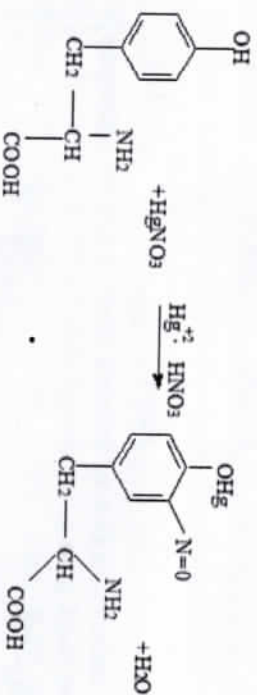


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RI A
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI CHIRCHIQ DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI
2-FILIALI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RI A
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI CHIRCHIQ DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI

Tirozin reaksiyasi

Reaksiya oqsil molekulasidagi tirozin aminokislotasiga xos bo'lib, uning tarkibida fenol gruppasi bor. Unga millon reaktividan qo'shib qizdirilganda qizil rangli cho'kma hosil qiladi.



Tirozin Nitrotirozinning simobli birikmasi

Deyarli hamma oqsillar millon reaksiyasini beradi, chunki ular tarkibida tirozin aminokislotasini saqlaydi. Shuningdek, bu reaksiya hamma fenollar uchun ham xarakterlidir.

Kerakli asboblar: Probirkalar bilan shtativ; pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Fenolning 0,1% li eritmasi. 2. Millon reaktiv: bu reaktivni tayyorlash uchun 40 g simob olib, 57 ml konsentrlangan nitrat kislotasida (xona haroratida) eritiladi.

Tayyorlangan eritmaga ikki hajmda suv qo'shib suyultiriladi va hosil bo'lgan cho'kma to'kib yuboriladi. 3. Oqsil eritmasi. 4. Jelatinaning 0,1% li eritmasi.

Ishning borishi. Mashg'ulot avval fenol bilan bajarib ko'riladi. 1-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 reaksiya bajariladi. 2-probirkaga 2 ml oqsil eritmasidan solib, 6-8 tomchi millon reaktividan qo'shildi, reaksiya natijasida oq cho'kma hosil bo'ladi, qizdirilganda to'q qizil rangli cho'kmanni hosil qiladi. 3-probirkaga 2 ml jelatina eritmasidan solib, 6-8 tomchi millon reaktividan qo'shib reaksiya bajarib ko'rilganda millon reaksiyasi ro'y bermaydi.

Adamkevich reaksiyasi

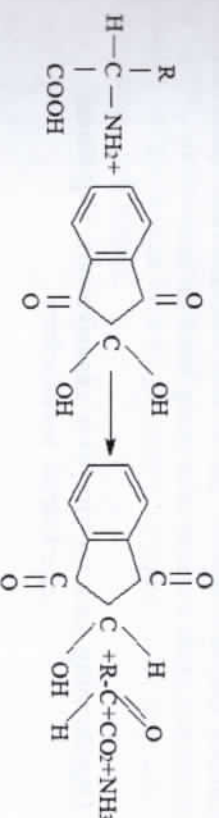
Triptofan aminokislota eritmasiga konsentrlangan asetat kislota qo'shib, probirka devori bo'ylab pipetkadan sekin konsentrlangan sulfat kislota quyiladi. Bunda ikki suyuqlik chegarasida qizil-binafsha halqa hosil bo'ladi. Bu, asetat kislota tarkibida aralashma sifatida uchraydigan glioksilat bilan triptofan kislotali muhitda rangli mahsulotlar hosil qilish xususiyatiga ega ekanligidan dalolat beradi.

Ish tartibi. Probirkaga 1 ml 0.05 %li triptofan va 1 ml konsentrlangan asetat kislodan quyiladi. Probirkani bir oz qizdirib, teng hajmda probirka devori bo'ylab yana konsentrlangan asetat kislodan qo'shildi (suyuqliklar bir-biri bilan aralashmasi kerak), 10 minut o'tgach har ikkala suyuqlik chegarasida qizil-binafsha rang hosil bo'ladi.

Reaktivlar: konsentrlangan asetat kislota, konsentrlangan sulfat kislota va 0.05% li triptofan eritmasi.

Ningidrin reaksiyasi

Oqsil eritmasini va polipeptidlarini ningidrin reaktivi bilan qizdirilganda ko'k-binafsha rang hosil qiladi. Ningidrin reaksiyasi aminokislotalarni α -holadagi aminoguruhlarini hisobga sodir bo'ladi. Reaksiyaning mohiyati shundan iboratki, α -aminokislotalar va peptidlar, ningidrin ta'sirida dezaminlanish va dekarboksillanish jarayonlari boradi. Reaksiya natijasida CO_2 , NH_3 , aldegid va qaytarilgan ningidrin hosil bo'ladi. Qaytarilgan ningidrin, ammiak va bir molekula ningidrin o'zaro reaksiyaga kirishib, ko'k-binafsha rangli birikma hosil qiladi.

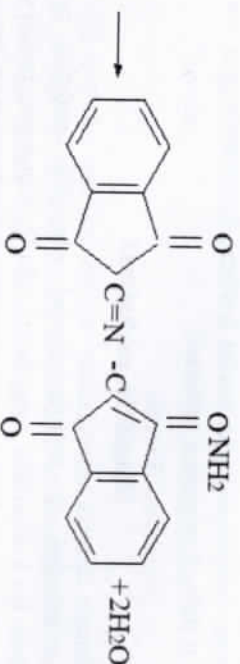
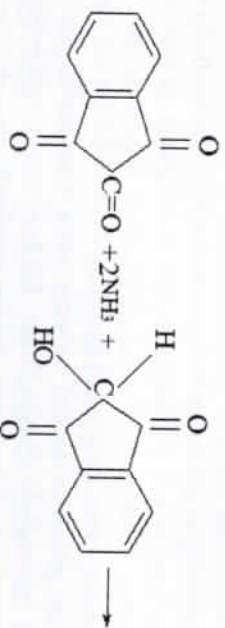


α -aminokislota ningidrin

Qaytarilgan ningidrin

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shitativ; pipetkalar; suv ham-momi.

Reaktivlar. 1.0.2% li ningidrinning spirtidagi yoki asetonidagi eritmasi. 2.Oqsil eritmasi. 3.0.1 % li gliitsinning suvdagi eritmasi.



Ko'k-binafsha rang birkama

Ishning borishi. Probirkaga 2 ml gliitsinning eritmasi, 5-6 tomchi ningidrin eritmasi solinib, suv hammomida qizdiriladi. Natijada binafsha rang hosil bo'ladi. Boshqa probirkaga 2-3 ml oqsil eritmasi hamda 10-12 tomchi ningidrin eritmasi solinadi. Eritmalar aralashirilgach bir necha minut suv hammomida qizdiriladi. Reaksiya natijasida ko'k-binafsha rang hosil bo'ladi.

Oqsillarning fizik va kimyoviy xususiyatlari. Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalarini

Turli reaktivlar oqsil moddalarining fizik-kimyoviy xossalari-ga ta'sir etib, makromolekula strukturasi o'zgarishiga olib keladi.

Oqsillarning cho'ktirish reaksiyalarini ikkita guruhga bo'lish mumkin: oqsillarni denaturatsiyasiz cho'ktirish (neytral ishqoriy metall tuzlari) va denaturatsiya yo'li bilan cho'ktirish (harorat, mineral va organik kislotalar, og'ir metall tuzlari, alkaloid reaktivlari).

Oqsilning cho'kmaga tushishi unga bog'langan suv qobig'ining buzilishiga bog'liq. Gidrofili moddalar, organik erituvchilar aseton, etil spirti va boshqalar hamda ishqoriy metallar, neytral tuzlarning konsentrlangan eritmalarini oqsilning suv qobig'ini buzib, uning eruvchanligini kamaytiradi. Organik erituvchilar hamda ammoniy sulfat, natriy xlorid, natriy sulfat, natriy fosfat va boshqa eritmalar oqsilga ta'sir ettirilganda, oqsil qaytar cho'kmaga tushadi.

Oqsil eritmalariga turli neytral tuzlar qo'shilganda, uning cho'kmaga tushirish reaksiyalarini oqsillarni tuzlash deyiladi. Bu jarayonda oqsil molekulari gidrat pardalaridan xoli bo'lib, bir-biri bilan oson qo'shildi. Oqsil tuzlanishi natijasida ko'pincha tabiiy holatini o'zgartirmaydi. Cho'kmadan tuz ionlarini dializ yo'li bilan cheklanganda, oqsil qaytadan eritmaga o'tadi. Bunday reaksiyalar qaytar reaksiyalar deb atalib, qaytar denaturatsiyani renaturatsiya ham deyiladi.

Ammoniy sulfat va natriy sulfat bilan tuzlash usuli oqsillarni nativ holatini buzmay ajratib olishda qo'llaniladi. Masalan, qon zardobidagi oqsillar ammoniy sulfat bilan chala to'yintirilganda, globulinlar ajralib chiqadi, globulinlar cho'kmasini filtrlab, eritmaga to'la to'yinuncha tuz kristallidan qo'shilsa, albuminlar fraksiyasi cho'kmaga tushadi.

Og'ir metall (mis, simob, rux, kumush, qo'rg'oshin va hokazo) tuzlari oqsil eritmasiga ta'sir etganda, ular oqsil molekulasidagi sulfidgiri guruh-SH bilan birkama hosil qilib, oqsil molekulasining strukturasi o'zgaradi. Oqsillarni og'ir metall tuzlari bilan cho'ktirish, qaytmas jarayondir, ya'ni cho'kmaga tushgan oqsilni qaytadan eritma holiga keltirib bo'lmaydi. Bunday holat qaytmas denaturatsiya deb ataladi.

Oqsillarni neytral tuzlar yordamida cho'ktirish

Oqsillarni nativ (tabiiy) holda ajratib olish uchun tuzlash reaksiyalari yaxshi natija beradi. Neytral tuzlar har xil muhida turlicha ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega. Masalan ammoniy sulfat tuzi ta'sirida oqsillar neytral sharoitda, natriy xlorid ta'sirida esa nordon sharoitda cho'kmaga yaxshi tushadi.

Oqsillarni ammoniy sulfat ta'sirida cho'ktirish

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ, filtr qog'oz, voronka; 2,5 ml li pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Qon zardobi yoki tuxum oqsilining eritmasi; soya uni oqsili; 2. Ammoniy sulfatning to'yingan eritmasi. 3. Ammoniy sulfatning kristall tuzi. 4. Natriy ishqorining 10 %li eritmasi. 5. Mis sulfatning 1 %li eritmasi.

Ishning borishi. Probirkaga 2-3 ml qon zardobidan yoki suyuqltirilgan tuxum oqsildan solib, teng hajmida ammoniy sulfatning to'yingan eritmasidan qo'shildi va yaxshilab aralashtriladi. Natijada globulin oqsillari cho'kmaga tushadi. 8-10 minutdan keyin filtrlanadi. Globulin oqsillari cho'kmada, albuminlar filtratda qoladi. Filtratdagi albuminlarni cho'ktirish uchun ammoniy sulfatning kristallaridan to'yinguncha qo'shildi, natijada albuminlar cho'kmaga tushadi, so'ng cho'kma filtrlanadi.

2-3 ml filtratdan olib, biuret reaksiyasi bajariladi. Agar oqsillar to'liq cho'kmaga tushgan bo'lsa, filtrat bilan biuret reaksiyasi hosil bo'lmaydi. Globulin va albumin cho'kmalari suvda eritiladi va biuret reaksiyasi bajariladi.

Oqsillarni natriy xlorid ta'sirida cho'ktirish

Reaktivlar: 1. Natriy xlorid tuzining kristalli. 2. Sirka kislotasining 2 %li eritmasi.

Ishning borishi. Probirkaga 2-3 ml qon zardobi yoki tuxum oqsili-

dan solib, natriy xlorid tuzining kristallaridan to'yinguncha qo'shildi. 3-5 minutdan keyin probirkada globulinlar cho'kmasi hosil bo'ladi. So'ng cho'kma filtrlanadi. Filtratda albuminlar qoladi. Albuminlar to'yinguncha neytral eritmalarda cho'kmaga tushmaydi. Filtratga 4-6 tomchi sirka kislotalasishg 2 % li eritmasidan qo'shildi, natijada albuminlar cho'kmaga tushadi, oradan 10 minut o'tgach cho'kma filtrlanadi. Cho'kmalar suvda eritilib, biuret reaksiyasi bajarib ko'riladi.

Oqsillarni mineral kislotalar ta'sirida cho'ktirish

Oqsillar konsentrlangan mineral kislotalar (ortofosfat kislotadan tashqari) ta'sirida cho'kmaga tushadi. Bu reaksiya qaytmas reaksiya hisoblanadi, chunki oqsilning kolloid zarrachalari denaturatsiyalanadi va ularning zaryadlari neytrallanadi, natijada kompleks birkamalar hosil bo'ladi. Bunday holda oqsillar qaytmas denaturatsiyaga uchraydi. Ortigcha mineral kislotalar (nitrat kislotadan tashqari) cho'kmaga tushgan oqsillarni eritib yuboradi.

Kerakli reaktivlar: 1. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 2. Konsentrlangan sulfat kislotasi. 3. Tuxum oqsilining eritmasi; soya uni oqsili.

Ishning borishi. Uchta probirkaga ehtiyokkorlik bilan 1 ml kislota: birinchisiga-xlorid, ikkinchisiga-sulfat va uchinchisiga-nitrat kislotasidan solinadi. So'ng hamma probirkalarga 1 ml dan oqsil eritmasidan qo'shildi. Shunda oqsil bilan kislota chegarasida oq xalqa hosil bo'ladi. Har bir probirka sekina-asta chayqatildi. Ortigcha xlorid va sulfat kislotalari bo'lganligi uchun birinchi va ikkinchi probirkalardagi cho'kma erib ketadi, uchinchi probirkadagi nitrat kislotalari bilan hosil qilingan cho'kma erib ketmaydi, chunki hosil bo'lgan cho'kma ortigcha nitrat kislotasida erimaydi.

Oqsillarni organik erituvchilar bilan cho'ktirish

Organik erituvchilar (spirt, efr, aseton va boshqalar) ta'sirida oqsil makromolekulalarining suvli qobig'i (gidroferalari) buziladi, ya'ni denaturatsiyaga uchraydi, natijada eritmadagi oqsillarning

eruvchanligi kamayadi va oqsil cho'kmaga tushadi. Oqsil eritmasida tuz ishtirok etsa (NaCl), kolloid zarrachalarining zaryadini o'zgarishiga olib keladi, bu hol oqsil eritmalarining chidamliligini yanada kamaytiradi. Cho'ktirish sovitilgan spirt (xloroform) bilan sovuq sharoitda olib borilsa, hosil bo'lgan oqsil cho'kmasi suvda eriydi, ya'ni bunda oqsil xossalari o'zgarmaydi, denaturatsiyaga uchrashga ulgurmaydi. Agar oqsil uzoq vaqt spirtida tursa, denaturatsiyaga uchraydi va hosil bo'lgan cho'kma suvda, neytral tuzlar eritmasida erimaydi.

Reaktivlar. 1. Oqsil eritmasi. 2. 96 % li etil spirti. 3. Aseton. 4. Xloroform. 5. Natriy xlorid tuzining kristalli.

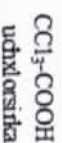
Ishning borishi. Uchta probirkaga 1-2 ml dan oqsil solinadi va 0,2-0,3 g natriy xlorid tuzidan qo'shib, yaxshilab aralashiriladi.

Birinchi probirkaga tomchilab 2-3 ml spirt, ikkinchi probirkaga 2-3 ml aseton va uchinchi probirkaga 2-3 ml xloroform solinadi. Probirkalar chayqatiladi va 5-6 minutdan keyin oqsil cho'kmasi hosil bo'lganligini ko'rish mumkin.

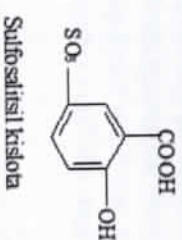
Oqsillarni organik kislotalar bilan cho'ktirish

Organik kislotalar oqsillarni eritmadan qaytmas cho'kmaga tushiradi. Turli kislotalarning ta'sir qilish kuchi bir-biridan farq qiladi.

Eng samarali va o'ziga xos ta'sir qiluvchi sulfosalitsil va uchxlorosirka kislotalasidir.



kislota



Uchxlorosirka kislota ta'sirida faqat oqsillar, sulfosalitsil kislota ta'sirida esa oqsillardan tashqari, peptonlar va polipeptidlar ham cho'kmaga tushadi.

Reaktivlar. 1. Tuxum oqsilining eritmasi; soya uni oqsili. 2. Sulfosalitsil kislotalasining 10 %li eritmasi. 3. Uchxlorosirka kislotalasini 10 % li eritmasi.

Ishning borishi. Ikkita probirka olib 2 ml dan oqsil eritmasidan olinadi va birinchi probirkaga 5-8 tomchi sulfosalitsil kislotalasidan, ikkinchi probirkaga 5-8 tomchi uchxlorosirka kislotalasidan qo'shiladi. Probirkalar chayqatiladi va oqsillar cho'kmaga tushganligi kuzatiladi.

Oqsillarni og'ir metall tuzlari ta'sirida cho'ktirish

Oqsillar mis, qo'rg'oshin, simob, rux, kumush va boshqa og'ir metallarning tuzlari ta'sirida cho'kmaga tushadi.

Oqsillar bilan og'ir metall ionlarining o'zaro ta'siri juda murakkab bo'ladi. Avvalo suvda erimaydigan kompleks birkamalar hosil bo'ladi, ortiqcha tuzning eritmasida (AgNO_3 , HgCl_2) eriydi. Og'ir metall tuzlari ta'sirida oqsillar denaturatsiyaga uchraydi. Oqsil makromolekulasining ikkilamchi va uchlamchi strukturasi buziladi, peptid zanjirining holatlari o'zgaradi, ular orasidagi bog'larda uzilish holatlari ro'y beradi (disulfid bog'lar). Disulfid bog'lar oqsillarning ikkilamchi va uchlamchi struktura tuzilishida katta rol o'ynaydi. Zanjirlar orasidagi uzilish oqsil strukturasi o'zgarishiga - oqsillarni qaytmas denaturatsiyasiga olib keladi.

Reaktivlar. 1. Tuxum oqsili; soya uni oqsili. 2. Mis sulfatning 5%li eritmasi. 3. Qo'rg'oshinning sirka kislotali tuzining 5 %li eritmasi. 4. Kumush nitratning 3 %li eritmasi.

Ishning borishi. Uchta probirkaga 1-2 ml dan oqsil eritmasi solinadi. Birinchi probirkaga tomchilab mis sulfat eritmasidan, ikkinchi probirkaga qo'rg'oshinning sirka kislotali tuzi eritmasidan, uchinchi probirkaga esa kumush nitrat eritmasidan qo'shiladi. Probirkalar chayqatilganda, hamma probirkalarda oqsil cho'kmasi hosil bo'ladi. Ortig'cha reaktivdan qo'shilsa, birinchi va ikkinchi probirkaga kumush nitrat eritmasidan ortiqcha qo'shilganda ham cho'kma erimaydi.

Oqsillarni alkaloidlar reaktivini bilan cho'kirtirish

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

Ko'p alkaloid reaktivlari ta'sirida oqsillar cho'kmaga tushadi. Bularga quyidagilar kiradi: tanin, yodni kaliy yoddagi eritmasi (Bushard reaktiv), vismut yodni kaliy yoddagi eritmasi (Dragendorf reaktiv), pikrin kislotalari va boshqalar.

Oqsil moddalarini alkaloid reaktivlari bilan cho'kma hosil qilishning asosiy sababi shundan iboratki, aminokislotalar va alkaloidlar tarkibiga kiradigan geterosiklik guruhlarning o'xshashligidir (indol, imidazol va boshqalar). Alkaloid reaktivlari oqsillar bilan erimaydigan birikmalarni hosil qiladi. Oqsilni alkaloid reaktivlari bilan cho'kirtishga kuchsiz organik kislotalar (masalan, sirkakislotalari) yaxshi ta'sir qiladi, aksincha kuchli kislotalar bu jarayonga qarshilik ko'rsatadi. Cho'kma ishqoriy sharoitda erib ketadi.

Reaktivlar. 1. Tuxum oqsili; soya uni oqsili. 2. Pikrin kislotalarining 1% li eritmasi. 3. Taninning 10% li eritmasi. 4. Bushard reaktiv: 1 g yod, 2 g kaliy yod, 50 ml suv. Bu reaktivni tayyorlash uchun kaliy yodi bir necha ml suvda eritiladi. Shu eritmada yod eritiladi, so'ngra hajmi distillangan suv bilan 50 ml ga etkaziladi. 5. Dragendorf reaktiv vismut yodning kaliy yoddagi eritmasi: 13.5 g kaliy yodi 20 ml distillangan suvda eritiladi. 2.5 g vismut nitrat 10 ml nitrat kislotalarida alohida eritiladi. So'ngra idishda qoldiriladi. Bunda idish tagiga kaliy nitratning kristallari cho'kadi. Tiniq eritma ehtiyorlik bilan boshqa idishga quyiladi va hajmi suv bilan 50 ml ga etkaziladi. 6. Sirkakislotalarining 1% li eritmasi.

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

Oqsillarni yuqori harorat ta'sirida cho'kmaga tushirish

Barcha oqsillar yuqori harorat ta'sirida cho'kmaga tushadi. Oqsillar kuchsiz kislotali muhitda oson cho'kadi. Kuchli ishqoriy va kislotali muhitda yuqori harorat ta'sirida oqsillar cho'kmaga tushmaydi, chunki oqsil molekullari kuchli musbat yoki kuchli manfiy zaryadga ega bo'ladi.

Reaktivlar. 1. Tuxum oqsilining eritmasi; soya uni oqsili. 2. Sirkakislotalarining 2% li eritmasi. 3. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 4. Natriy xloridning to'yingan eritmasi.

Ishning borishi. 1. Oltita probirka olib, 10 tomchidan oqsil eritmasi solinadi. 2-3-probirkalarga 2 tomchi sirkakislotalarining 2% li eritmasi tomzilatiladi. 4-5-probirkalarga 10 tomchi sirkakislotalarining eritmasidan qo'shiladi. 6-probirkaga 2 tomchi natriy ishqorining 10% li eritmasidan solinadi. Endi 3 va 5-probirkalarga 4 tomchi natriy xloridning to'yingan eritmasi qo'shiladi. Hamma probirkalar qaymanguncha gizdiriladi. Probirkalarda cho'kma hosil bo'lish tezligi belgilab beriladi.

Tajribada olingan natijalar asosida jadval to'ldiriladi:

Probirkalarning raqami	Probirkalarga moddalar tomchilab solinadi			
	Oqsil	CH ₃ COOH	NaOH	NaCl
1	10	-	-	-
2	10	2	-	-
3	10	2	-	4
4	10	10	-	-
5	10	10	-	4
6	10	-	2	-

Oqsillarni dializ qilish

Oqsillar dializ usulida turli xil tuzlar va kichik molekullari birikmalardan tozalanadi. Bu usulda ular maxsus dializ qiluvchi xaltachalarga solinib, oqar suvga uzoq vaqt botirib quyiladi. Dializ qiluvchi xaltachalar maxsus materiallardan tayyorlanadi. Bu materiallar kichik molekullari birikmalarni va ionlarni yaxshi

o'tkazadigan bo'lishi kerak. Yarim o'tkazgich membranalar sifatida sellofan va hayvonlarning siydik putragidan foydalanish mumkin. Dializ uchun ko'pincha sellofan xaltachalar ishlatiladi. Agar oqsillar turli xil tuzlar yordamida ajratib olingan bo'lsa, ular tarkibidagi tuz dializ yo'li bilan tozalanadi.

Reaktivlar: tuxum yoki soya uni oqsilining eritmasi, osh tuzining to'yingan eritmasi, kumush nitratning 1 %li eritmasi, natriy gidroksidning 20 % li eritmasi, mis sulfatning 2% li eritmasi.

Ishning borishi. Uzunligi 10-12 sm, diametri 0.7 sm bo'lgan shisha nayning bir tomonini sellofan bilan berkitiladi. Shisha naychaga 5-6 tomchi oqsil eritmasidan va 2-3 tomchi osh tuzi eritmasidan quyiladi. Keyin shisha naycha 2-3 ml suvi bo'lgan probirkaga tushiriladi. 10-15 minut o'tgach shisha naycha olinadi va distillangan suvda xloridlar va oqsil bor yoki yo'qligi tekshiriladi.

Xloridlarni aniqlash uchun distillangan suvda 0,5 ml probirkaga solib, ustiga kumush nitratning 1 % li eritmasidan 0,2 ml qo'shiladi. Bunda kumush xlorid cho'kmaga tushadi.

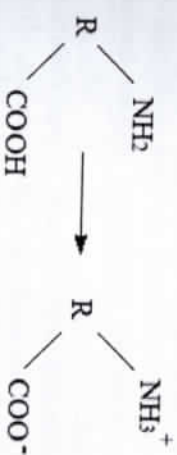
Oqsillarni aniqlash uchun biuret reaksiyasidan foydalaniladi. Buning uchun distillangan suvdan 0,5 ml olib, uning ustiga natriy gidroksidning 20 % li eritmasidan 0,5 ml va mis sulfatning 2 % li eritmasidan 5-10 tomchi qo'shiladi. Binafsha rang hosil bo'lmaganligi oqsil yo'qligidan darak beradi.

Oqsillarning izoelektrik nuqtasini aniqlash

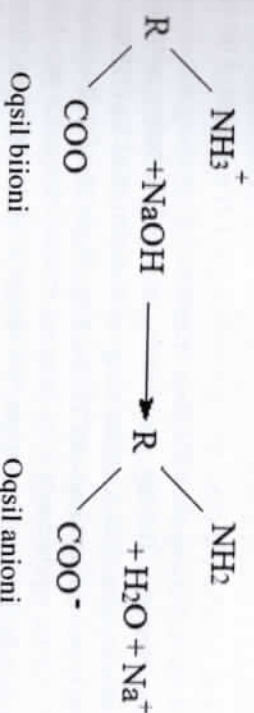
Oqsillar kimyoviy xossalriga ko'ra amfoter moddalar hisoblanadi, ularning molekulasida erkin karboksil va amin guruhlari bor. Oqsillarning kislotali xossalari polipeptid zanjirlari oxiridagi karboksil guruhloriga va dikarbon aminokislotalar hisobiga namoyon bo'ladi. Kislotali muhimni hosil qilishga tarkibidagi fenol gidroksilini tutuvchi tirozin va sulfidril guruhini tutuvchi aminokislotalar ta'sir qiladi. Oqsillarning ishqoriy xossalari amin, imin va diamino-monokarbon aminokislotalarning guruhlari hisobiga boradi.

Ham manfiy, ham musbat zaryadli guruhlar mavjudligi tufayli oqsillar ham aminokislotalarga o'xshash amfoterlik xususiyatga ega. Suvi eritmada oqsillarning ishqor va kislota guruhlari orasida

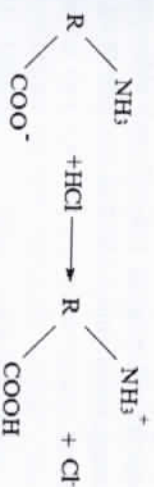
protonlarning ko'chishi tufayli, tarkibida ko'p $-NH_3^+$ va $-COO^-$ guruh tutuvchi amfon hosil bo'ladi. Agar manfiy va musbat zaryadlarning soni teng bo'lsa, oqsil molekulasining zaryadi amaliy jihatdan nolga teng bo'lib, elektr maydonida hech qayoqqa siljimaydi.



ishqoriy muhitda oqsillar ortiqcha COO^- guruhdarga ega bo'lib, anion rolini o'ynaydi. Masalan, natriy ishqori bilan oqsillarning natriyli tuzi hosil bo'ladi:



Aksincha, kislotali muhitda oqsil ortiqcha NH_3^+ guruhloriga ega bo'ladi va musbat ion sifatida katodga qarab harakat qiladi:



Amfionlar shaklida oqsil molekulasini zaryaddan mahrum bo'ladi va bunday kolloid zarracha eritmada turg'unligini yo'qotadi. Oqsillarning musbat va manfiy zaryadlari yig'indisi nolga teng bo'lib, elektr maydonida na katod va na anod tomonga siljimaydigan eritmaning pH oqsillarning izoelektrik nuqtasi deb ataladi. Turli oqsillarning izo-

elektirik nuqtasi pH ning har xil o'lehamiga to'ri keladi, chunki oqsil molekularida ishqor va kislota xarakteriga ega bo'lgan guruhlarining soni bir-biriga teng emas, pH ning turli ko'rsatkichlarida ularning dissoziatsion darajasi baravarlashib, molekula, umuman, elektroneytral holatiga keladi. Masalan, kazeinning pH-4,2; tuxum albuminining oqsili -4,8; jelatinaniki -4,9; zein (jo'xori oqsili)niki -6,2 ga teng. Protaminlar va gistonlarning izoelektrik nuqtasi kuchsiz ishqoriy muhitga to'g'ri keladi.

Oqsillarning izoelektrik nuqtasida cho'kmaga tushirishni tezlatish uchun suvni tortib oluvchi moddalar (spirt, aseton, efir) yoki tanin qo'shiladi. Organik erituvchilar oqsil makromolekulasiyning suv qobig'ini buzib yuboradi, masalan, tanin bilan azotli geterosiklik guruhlari suvda erimaydigan birkimallarni hosil qiladi.

Kerakli asboblar: probirkalar bilan shtativ; 2 va 10 ml li pipetkalar. Reaktivlar: 1. Jelatinaning 1% li eritmasi. 2. Sirka kislotasining 0,1 N eritmasi. 3. Sirka kislotasi natriyli tuzining 0,1 N eritmasi. 4. 96% li etil spirti. 5. Taninning 0,1% li eritmasi.

Ishning borishi. Beshita probirkada turli pH li bufer eritmalar tayyorlanadi, ya'ni sirka kislotasining eritmasidan va sirka kislotasining natriyli tuzi eritmasidan, jadvalda ko'rsatilgan miqdorda solinadi. So'ngra har bir probirkaga 1 ml jelatina eritmasidan solib yaxshilab aralashtiriladi. Shundan so'ng probirkalarga 4 ml dan spirt qo'shiladi (yoki 1 ml tanin eritmasidan) va aralashtiriladi. 15-20 minutdan keyin probirkalarda loyqa hosil bo'ladi, loyqalanish darajasi probirkalardagi bufer aralashmaga bog'liq. Ma'lumki, pH aralashmaning eng yuqori loyqalanishi jelatinaning izoelektrik nuqtasiga to'g'ri keladi. Jelatinaning izoelektrik nuqtasi pH-4,7. Jadvalda quyqum hosil bo'lgan probirkalarga ko'yilgan + ishorasi quyqum hosil bo'lish darajasini ko'rsatadi.

Oqsillarning izoelektrik nuqtasini aniqlash:

Probirkalar	Bufer aralashmalarining miqdori, ml		Aralashmalarining pHi	Jelatinaning 1% li eritmasi, ml	Etil spirti, ml	Quyqum hosil bo'lish darajasi (+)
	0,1N CH ₃ COOH	0,1N CH ₃ COONa				
1	1,8	0,2	3,8	1	4	
2	1,4	0,6	4,4	1	4	
3	1,0	1,0	4,7	1	4	
4	0,6	1,4	5,1	1	4	
5	0,2	1,8	5,7	1	4	

Aminokislotalarning qog'oz xromatografiyasi yordamida ajratish

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'ozida shimiladi va o'zi bilan aminokislotalarni ko'chiradi (ilashiradi). Aminokislotalarni qog'oz bo'ylab ko'chirish tezligi ularning ximiyaviy tuzilishiga, erituvchilarda erish darajasiga bog'liq bo'ladi. Avrim aminokislotalar turli xil eritmalarda turlicha erish xususiyatiga ega. Odatda bu erimatlardan biri suv, ikkinchisi esa suvda to'ydirilgan organik erituvchi bo'ladi (fenol, butil spirti va boshqalar). Odatda suv bilan aralashmagan yoki qisman aralashadigan organik erituvchilardan foydalaniladi.

Aminokislota bosib o'tgan masofaning (a) eritma bosib o'tgan masofaga (b) bo'lgan nisbati aminokislotalarning ajratish koeffitsienti deb ataladi. Aminokislotalarning ajratish koeffitsienti (RF) har bir aminokislota uchun berilgan eritmada doimiy bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi.

$$R_f = \frac{a}{b}$$

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 bo'lib ajratiladi. Ular 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.

Ish tartibi. Filtr qog'ozdan uzunligi 12-14 sm va eni 1,5 sm keladigan lenta qirg'iladi. Bu lentaning yuqori tomonidan igna bilan 15-20 sm ip o'tkaziladi. Qog'ozni pastki qismidan 1 sm goldirib to'g'ri chiziq va uning o'rtasiga diametri 0,5 sm bo'lgan aylana chiziladi. Aylana o'rtasiga kapillyar 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. Tayyorlangan qog'oz ipini ushlab turib probirkaga tushiramiz, bunda qog'ozning uchi erituvchiga 2-3 mm bo'lib, qat'iy ravishda vertikal turishi kerak. Probirkani probirka 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 quritiladi. Xromatogrammada rangli dog'lar hosil bo'ladi. Dog'larning R_f i 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.

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

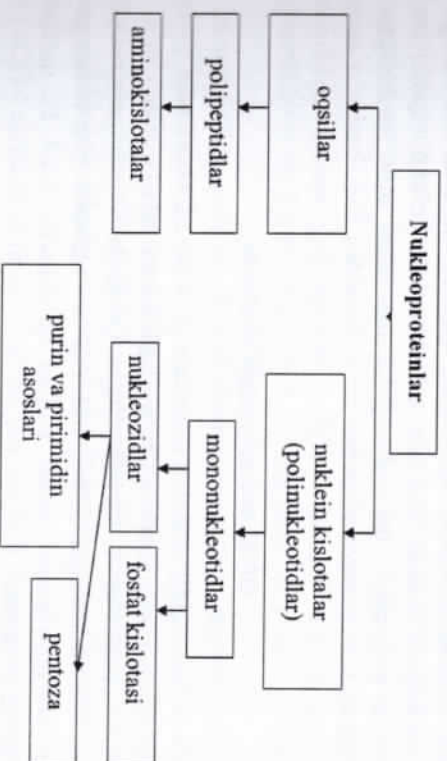
III BOB. MURAKKAB OQSILLAR

Murakkab oqsillar makromolekulasi tarkibiga aminokislotalardan tashqari oqsil bo'lmagan boshqa komponentlar (prostetik guruh) ham kiradi. Murakkab oqsillar prostetik guruhlarning (nuklein kislotalar, uglevod, lipid, vitamin, metall va boshqalar) kimyoviy tabiatiga ko'ra quyidagi guruhlarga bo'linadi: nukleoproteinlar, xromoproteinlar, glikoproteinlar, lipoproteinlar, metalloproteinlar va fosfoproteinlar.

Nukleoproteinlar

Nukleoproteinlar prostetik guruhlari nuklein kislotalar bo'lib, DNK yoki RNK dan iborat. Nukleoproteinlar ishqoriy sharoitda yaxshi eriydi va kislotalar ta'sirida cho'kmaga tushadi. Dezoksiribonukleoproteinlar kichik konsentratsiyali tuz eritmasida cho'kadi, yuqori konsentratsiyali tuzlar eritmasida esa eriydi.

Nukleoproteinlar suyultirilgan kislotalar bilan chala gidroliz qilinganda ulardan oqsil va nuklein kislota ajralib chiqadi. Nuklein kislotalarning o'zi gidrolizlanganda birin-ketin quyidagi parchalanish mahsulotlari hosil bo'ladi:



Dezoksiribonukleoproteinlarni jigar va taloqdan ajratib olish

Nukleoproteinlarning bu turi hujayra yadrosining eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Shuningdek, ular yadroning oqsillari deb ham ataladi. Jigar, taloq, oshqozonosti bezi, buyrak nukleoproteinlarga boydir. Yadro oqsillarining xarakterli xossasi - tuzlarning kuchli erimalarida (natrily xlorid va boshqalar) yaxshi eriydi va kislotali erimalarda esa cho'kmaga tushadi.

Kerakli asboblari: sentrifuga; qaychi; havoncha; 300 va 400 ml li stakan; 100 ml li silindr; texnik tarozi.

Reaktivlar: 1. Mol, quyon, cho'chqaning jigari yoki talog'i, yangisi yoki muzlatilgani. 2. Natrily xloridning 5 %li eritmasi. 3. Yog'och tayog'cha.

Ishning borishi. 2-2,5 g jigar yoki taloq olib, qaychi bilan yaxshilab maydalanadi, so'ngra havonchaga 5 % li natrily xlorid eritmasidan ozgina solib eziladi. Shundan keyin havonchaga oz-ozdan 70-80 ml osh tuzi eritmasidan solib, 10-15 minut davomida eziladi. Havonchadagi gomogenat sentrifuga stakanlariga solinadi va 10-15 minut 2500 ayl/minut tezlikda sentrifugalanadi, so'ngra cho'kmasi tashlab yuboriladi va suyuqlik qismining hajmi silindr bilan o'lchanadi.

Suyuqlik hajmidan olti marta ko'p suv o'lchab stakanga solinadi va uni yog'och tayog'cha bilan aylantirish davomida suvga suyuqlik quyiladi. Dezoksiribonukleoproteinlar ipsimon holatda cho'kmaga tusha boshlaydi, ularni yog'och tayog'cha bilan o'rab olinadi va probirkaga solinadi. Ular nukleoproteinlar bilan olib boriladigan sifat reaksiyalari uchun ishlatiladi.

DNK uchun rangli reaksiya

DNK uchun rangli reaksiya difenilalanin bilan olib boriladi.

DNK bilan difenilalanin ko'k rangli birikmani hosil qiladi.

Kerakli reaktivlar: 1. Ajratib olingan DNK. 2. Difenilalanin reaktiv: 1 g difenilalaninga 100 ml sirka kislotali solinadi. Shu eritmaga 2,75 g konsentrlangan sulfat kislota qo'shildi. 3. 0,4 % natrily ishqorining eritmasi.

Ishning borishi. Ajratib olingan 1 ml natrily ishqoridan qo'shildi.

Shu eritmaga teng hajmda difenilalanin eritmasidan qo'shildi. Cho'kma hosil bo'ladi va 15-20 minut qayrab turgan suv qatlamiga qo'yiladi. Natijada ko'k rang hosil bo'ladi.

Xromoproteinlar

Xromoproteinlar (xromo-grecha rang, bo'yoq) murakkab oqsil bo'lib, oddiy oqsil globulinlar, prostetik guruh (oqsil bo'lmagan qism) va rangli birikma (pigment) dan tuzilgan. Turli xromoproteinlarning oqsil bilan bog'langan rangli guruhlari har xil organik birikmalar sinfiga kiradi hamda tarkibi turli metallar - temir, mis, magniy, molibden yoki rux, kobalt va boshqalarga boy. Shuning uchun ular metalloproteinlar ham deb ataladi. Xromoproteinlarning eng muhim vakili - prostetik guruhlari pirrol halqalarining qo'shilib tashkil topgan porfirin strukturali murakkab oqsillardir. Bu gatorga o'simliklarning yashil pigmenti - xlorofill bilan oqsil birikmasi, hayvon va odam qoni tarkibidagi gemoglobin, muskul nafas olish pigmenti-mioglobin va bir qator nafas olish fermentlari kiradi.

Gemoglobin, oqsil-globin (giston) va prostetik guruhlari gem deb ataladigan temir protoforfirindan iborat bo'lgan metalloprotein bo'lib, qizil qon tanachalari-eritrotsitlar tarkibida bo'ladi. Uning fiziologik funksiyasi kislorodni o'pkadan to'qimalarga tashishdan iborat. Deyarli barcha umurtqalilar eritrotsitlarida gemoglobinning molekula og'irligi taxminan 66000 ga teng. Gemoglobin to'rtta aynan o'xshash juft subbirtiklardan tashkil topgan. Katta yoshdagi odamlarda asosan gemoglobin HbA struktura tuzilishiga ega, subbirtiklar α va β deb belgilanadi va quyidagicha yozish mumkin.

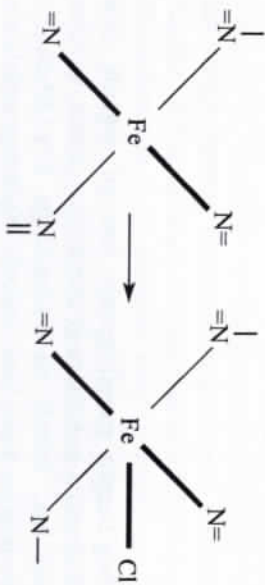


α -subbirtiklar 141 ta, β -subbirtiklar esa 146 ta aminokislotalar qoldig'idan iborat.

Shu zanjirlarning har biri gem deb ataluvchi prostetik guruhga bog'langan. Gem-murakkab molekula bo'lib, to'rtta azot tutuvchi geterosiklik pirrol halqasidan tuzilgan. Pirrol halqalari bir-biri bilan metil

(=CH-) turkumlari orqali bog'langan, porfirin skleti gem tarkibida ikki valentli temir atomi bilan koordinatsiyalovchi aloqada bo'ladi.

Shuningdek, temir atomi gistidin qoldig'idagi azot bilan bog'langan. Bundan tashqari propionil qoldiqlari elektrostatik kuchlari hisobiga asosiy aminokislotalar qoldig'laridan ko'pincha lizin qoldiqlari bog'lanadi. Shunday qilib, gem bilan globin orasidagi bog' etarli darajada mustaxkamdir.



Tajriba mikroskopik oyna ustida o'tkaziladi, hosil bo'lgan gemin kristallari juda xarakterli ko'rinishda bo'lganligidan, bu reaksiya qonni tekshiruvchilar uchun qulay hisoblanadi.

Kimyoviy tuzilishiga ko'ra gemoglobinga yaqin yana bir qator temir-porfirini proteinlar mavjud. Ular qatoriga umuqalilar va umurtqasizlarning muskullaridagi nafas olish pigmenti-mioglobin kiradi. Bu metalloproteinning molekula og'irligi 17000 ga teng, u yagona polipeptid zanjiridan iborat bo'lib, temir atomini tutadi. Miogloblin ham gemoglobinga o'xshash kislorod bilan qaytalama birkish xossasiga ega. Bu qatoridagi boshqa muhim temir proteinlar hujayraning sitoxromlar deb ataladigan nafas olish pigmentlari guruhidan iborat.

Sitoxromlarning to'la o'rganilgan vakili-sitoxrom C ning molekula og'irligi 13000 ga teng bo'lib, u tarkibida bita temir tutadi. Organizmda keng tarqalgan fermentlar-masalan, katalaza tarkibida to'rtta temir atomi, peroksidazaning tarkibida bir atom temir bor.

Oksigemoglobin kristallarini ajratib olish

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shtativ; pipetkalar; sentrifuga; 100 ml li stakanlar; diametri 6-8 li voronka; predmet va qoplag'ich oyna.

Reaktivlar: 1. Yangi so'yilgan quyon, ot yoki boshqa turdagi hayvon qoni. 2. Dietil efiri. 3. Ammoniy sulfating to'yingan eritmasi. 4. Natriy xloridning 0,9 % li eritmasi. 5. 96 % li etanol. 6. 0,1 % li natriy xloridning sirkasidasi eritmasi (0,1 g natriy xlorid 100 ml kislota eritiladi).

Ishning borishi. Probirkaga 5 ml qon olib, unga 1 ml suv bilan efir (1:1) aralashmasidan solinadi va to'liq gemoliz hosil bo'lguncha aralashiriladi. Hosil bo'lgan qizil suyuqlik gemolizlangan qon deb ataladi. Shu suyuqlikka teng hajmda (6 ml) ammoniy sulfating to'yingan eritmasidan solib aralashiriladi va sentrifugalani yoki filtrlanadi. Filtratni probkali kolbaga solib 1 soatga yoki 1 sutka sovuqda qoldiriladi.

So'ngra bir tomchi filtratdan predmet oynasiga tomiziladi va qoplag'ich oyna bilan yopilgan mikroskopda ko'riladi. Qizil rangda oksigemoglobin kristallari prizma yoki turli formadagi plastinka shaklida ko'rinadi (bu shakl hayvonlarning turiga bog'liq).

Geminni olish reaksiyasi

Gemoglobin kislotali sharoitda qizdirilganda parchalanadi va natriy xlorid ta'sirida gem geninga aylanadi, ya'ni temir atomi bilan xor bog'lanadi. Bunda ikki valentli temir uch valentligiga aylanadi.

Kerakli asboblari: predmet va qoplag'ich oynasi; mikroskop. Reaktivlar: 1. Natriy xloridning kristalli. 2. Sirkasidasi.

Ishning borishi. Predmet oynasiga bir necha tomchi qon tomiziladi va 60° C dan yuqori bo'lmagan haroratda quritiladi. Quritilgan qonga bir necha natriy xloridning kristallidan, 1-2 tomchi sirkasidasi qo'shib aralashiriladi, so'ngra qoplag'ich oyna bilan yopiladi hamda qaynaguncha ehtiyokkorlik bilan qizdiriladi.

Sovigandan so'ng mikroskopda ko'riladi, bunda gemin kristallari rombik shaklda (jigar rangli) ko'rinadi.

Gemini amidopirin bilan aniqlash

Kerakli asboblari: pipetkalar, probirkalari bilan shativ.

Reaktivlar. 1. Deftbrinlangan qon. 2. Amidopirin (piramidon) ning 5% li spirdagi eritmasi. 3. Sirk kislotasini 30% li eritmasi. 4. Vodород peroksidining suvdagi 3% li eritmasi ishlatishdan oldin tayyorlanadi.

Ishning borishi. Probirkaga suyultirilgan deftbrinlangan qonning erimasidan 1-2 ml solinadi va teng hajmda amidopirinning spirdagi erimasidan 10-15 tomchi sirk kislota va vodород peroksidining erimasidan qo'shildi. Natijada ko'k-binafsa rang hosil bo'ladi.

Glikoproteinar

Glikoproteinar - murakkab oqsil bo'lib, prostetik guruhi uglevodlar va ularning hosilasidir. Glikoproteinar oqsil bo'lmagan qismlarining tarkibiga glyukoza, galaktoza, fruktoza; glyukuron, sirk, neyramin, sulfat va boshqalar kiradi.

Glikoproteinar hayvon organizmida keng tarqalgan. Ular deyarli hamma to'qimalarda uchraydi. Ularning bir qismi mexanik funksiyalarini bajarishda ishtirok etadi, boshqalari ovqatning oshqozonga sirg'anib tushishini va ovqat hazm qilishni engillashtiradi. Shuningdek, glikoproteinalarga qondagi bir guruh moddalar, fermentlar, masalan, xolineraza va boshqalar kiradi. Glikoproteinar bir qator o'simliklar (arpa, bug'doy va boshqalar) ning urug'larida ham uchraydi. Bir qator glikoproteinar prostetik guruhi mukopolisaxaridlardan iborat va ular mukoproteinar deb ataladi.

Bu guruhning asosiy vakillari barcha to'qimalarda ham uchraydi. Ular suyak, tog'ay, ko'zning muguz pardasi va shishasimon tanasida, so'lakda ko'p uchraydigan mutsinlar va mukoidlardir. Bir qator mukopolisaxaridlar (gialuron kislota, xondroitinsulfat kislota, geparin) organizmda katta rol o'ynaydi.

So'lakdan mutsinni ajratib olish

So'lakda va turli shilimsiq bezlarning sekretlari tarkibida uchraydigan mutsin-suyuqlik yuqori darajada yopishqoqlik xususiyatiga ega bo'lib, ovqatning oshqozonga tushishini engillashtiradi, og'izning shilimsiq pardasini zararli mexanik, termik va ximiyaviy ta'sirlardan saqlaydi.

Mutsin-kislotali xossaga ega bo'lgan oqsil bo'lib, suvda yaxshi erimaydi, ishqor va xlorid kislotalada esa oson eriydi. Mutsinning ishqoriy eritmasi sirk kislota ta'sirida cho'kmaga tushadi.

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shativ; shisha tayvoqcha; pipetkalar.

Reaktivlar. 1. Sirk kislotasining 1% li eritmasi. 2. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 3. Xlorid kislotasining 0,1% li eritmasi. 4. Mis sulfatining 1% li eritmasi. 5. Alfa-naftolning 0,2% li eritmasi. 6. Konsentrlangan sulfat kislota.

Ishning borishi. Uchta probirkaga 2-3 ml so'lak quyiladi va har bir probirkaga 1% li sirk kislotasidan mutsin cho'kmasi hosil bo'lguncha tomchilab solinadi. Keyingi jarayonda cho'kma suv bilan yuviladi.

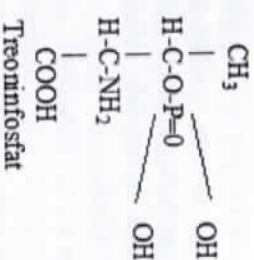
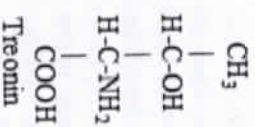
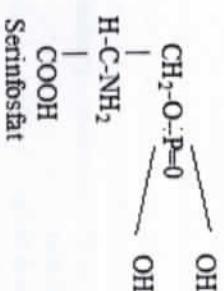
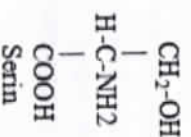
Birinchi probirkadagi mutsinning cho'kmasiga 1 ml natriy ishqorining 10% li erimasidan qo'shib aralashtiriladi va cho'kma butunlay erib ketgandan so'ng biuret reaksiyasi bajariladi. Buning uchun yana 10 tomchi natriy ishqori va 1-2 tomchi mis sulfatning erimasidan qo'shildi hamda probirka chayqatildi. Reaksiya natijasida pushi yoki binafsa rang hosil bo'ladi.

Ikkinchi probirkaga 1 ml xlorid kislotasining 0,1% li erimasidan qo'shilsa cho'kma erib ketadi.

Uchinchi probirkadagi mutsinning cho'kmasiga 6-8 tomchi alfa-naftol qo'shib aralashtiriladi va ehtiyotkorlik bilan 1-2 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shildi. Ikkala suyuqlikning chegarasida binafsa rang hosil bo'ladi. Bu reaksiya mutsinning prostetik guruhi monosaxaridlar va ularning hosilasi hisobga hosil bo'ladi, ya'ni sulfat kislota ta'sirida furfuro va oksimetilfurfurol hosil bo'lib, alfa-naftol bilan binafsa rangi birkamani beradi.

Fosfoproteinlar

Bu oqsillar tarkibida fosfat kislota (0,40-0,88 %) qoldig'ini saqlaydi. Oksiaminokislotalar (serin, treonin) fosfat kislota bilan efriri bog' orqali bog'lanib, fosforli birkamalarni hosil qiladi.



Fosfoproteinlarga muhim biologik rol o'ynaydigan quyidagi oqsillar kiradi: sutdagi kazeinogen (kazein), tuxum sarig'i oqsillari vitellin, vitellinin va vitin, baliq uvildirliqlari oqsillari, fermentlar, pepsin, fosforilaza, fosfoglyukomutaza va boshqalar.

Hujayra yadrosi fosfoproteinlari: gistonlar va giston bo'lmagan xromatin oqsillari proteinkinaza fermenti va ATF ishtirokida fosforlanadi. Bu fosforlanish xromatin regulyatsiyasida katta rol o'ynaydi.

Fosfoproteinlar kislotali erimatlarda cho'kmaga tushadi, suvda erimaydi, suyultirilgan ishqor erimalarida eriydi.

Kazein tarkibidagi fosfatni aniqlash

Kazein-fosfoproteinlarning vakili bo'lib, sutdan ajratib olinadi. Kazein ishqoriy gidroliz qilingandan oqsilga va fosfat kislotasining qoldig'iga parchalanadi.

Kerakli asboblari: pipetkalar; probirkalar bilan shativ.

Reaktivlar: 1.Natry ishqorining 10% li eritmasi. 2.Sulfat kislotasining 10% li eritmasi. 4.Molibden reaktivi: 3,75 g ammoniy molibdat 50 ml suvda eritiladi va 50 ml nitrat kislota qo'shiliadi. 4.Mis sulfatning 1% li eritmasi. 5.Kazein (yanchilgan).

Ismining borishi. Kazeinning gidrolizi. Probirkaga 0,1 g kazein solib, 10 ml natry ishqorining 10% li eritmasidan qo'shiliadi va havo xolodlikli probka bilan berkitiladi. Keyin 10-15 minut qaynatiladi va sovutulgach gidroliz mahsulotlari uchun reaksiya bajariladi.

1. Oqsillarni aniqlash. Oqsillarni aniqlash uchun biuret reaksiyasi amalga oshiriladi. Buning uchun probirkaga 1-2 ml gidrolizat 1-2 ml natry ishqorining eritmasi va 2-3 tomchi mis sulfatning eritmasidan solinadi. Reaksiya natijasida binafsha rang hosil bo'ladi.

2. Fosfat kislota qoldig'ini aniqlash. Probirkaga 1-2 ml gidrolizdan va 8-10 tomchi sulfat kislota eritmasidan solib aralashiriladi, so'ngra unga 10 tomchi molibden reaktividan qo'shib, qaynaguncha qizdiriladi. Suyuqlik sariq rangga kiradi-ammoniy fosfomolibdatning sariq cho'kmasi hosil bo'ladi, bu hol gidrolizda fosfat kislotasining qoldig'i borligidan dalolat beradi.

O'simliklardan umumiy oqsillarni ajratib olish

O'simliklarning tuzirli organlarida oqsillarni ajratib olishning turli usullari mavjud. Yangi shifobaxsh sano o'simlik materialidan, ya'ni barg, poya, meva yoki boshqa vegetativ organlardagi oqsillarni ajratish uchun 50 - 100 g namuna olib, sovutgichda yoki suyuq azot yordamida muzlatiladi. So'ngra muzlatilgan namuna gomogenizatorda yoki chinni hovonchada borat bufer eritmasi (pH-10) bilan 1:4 nisbatida bir xil massa hosil bo'lguncha eziladi. Ezish davomida oqsillarning eruvchanligini oshirish maqsadida bir oz natry bisulfatning 0,2 %li eritmasidan va ko'pik hosil bo'lmastigi

uchun 3-4 tomchi oktil spirti qo'shildi. Hosil bo'lgan gomogenat sovrigichda muzlatiladi, so'ngra eritib tebratuvchi asbob yordamida 1-2 soat davomida chayqatiladi. Vaqt tugagach minutiga 3000 aylanma tezlik bilan 10-15 minut sentrifugalanadi. Eritma hajmi 500 ml bo'lganicha o'lov kolbaga quyiladi. Cho'kma esa kam hajmdagi bufer eritma bilan yana 5-6 marta ekstraksiya qilinadi. Har safar gomogenat sentrifugalanib eritmalar o'lov kolbaga quyiladi. Ekstraksiya kolbadagi eritmaning umumiy hajmi distillangan suv bilan chiziqgacha to'ldiriladi.

Eritmaga o'tgan azot miqdori, o'simlik tarkibidagi umumiy azotning 90 - 95% ini tashkil qilishi kerak. Eritmadagi oqsilni aniqlash uchun undan 20 ml olib Keldal bo'yicha azot miqdori topiladi, shu bilan birga to'g'ridan-to'g'ri tekshirilayotgan o'simlik materialidagi umumiy azot ham aniqlanadi.

Eritmaga o'tgan oqsillarni cho'kitirish uchun eritma 1000 ml li stakanga quyiladi va sirka kislotaning 10 % li eritmasi yordamida pH 4,4-4,5 ga keltiriladi. Eritma pH ini qog'oz indikator yordamida aniqlanadi. Agar muhit kislotali bo'lib ketasa, ishqor yordamida uning pH ini 4,4-4,5 ga keltirish mumkin. Eritma solingan stakan suv hammomida 70°C da qizdiriladi va cho'kmaga tushgan oqsillar sentrifugalanib ajratiladi. Cho'kmaga tushgan oqsillarni sirka kislotasi bilan yuviladi. Buning uchun sentrifuga probirkasiga sirka kislotaning 1 % li eritmasidan quyib cho'kma aralashiriladi, sentrifugalanadi va cho'kma ustidagi eritma to'kib yuboriladi.

Oqsillarni yanada tozarroq holda ajratib olish uchun ularni qayta cho'kitiriladi. Buning uchun sentrifuga probirkalariga o'yuvchi natryning 0,2 N eritmasidan quyiladi va cho'kma yaxshilab aralashirilib, suyuqlik probirkadan stakanga quyiladi. Probirka yana bir necha marta o'yuvchi natryning 0,2 N eritmasi bilan yuviladi va ular ham stakandagi suyuqlikka qo'shildi. Stakandagi suyuqlik suv hammomida 50°C da oqsillar to'liq erigunga qadar aralashirib turiladi. Eritmagan zarrachalar sentrifugalash yo'li bilan ajratiladi.

Oqsillarni qayta cho'kitirish uchun oqsil eritmasi bo'lgan stakanga 50 % li trixlorasetat kislotasidan, eritmada oxirgi konsentratsiya 5% bo'lguncha qo'shildi. Bunda cho'kmaga tushgan oqsillar sentrifugalash bilan ajratib olinadi. Sentrifuga probirkasidagi oqsil cho'kmasini aseton (5-6 marta), issiq etil spirti (1-2 marta) va efir

(2-3 marta) bilan yuviladi (efir bilan sentrifuga qilinganda, sentrifuga qopqog'li ochiq bo'lishi kerak). Har gal sentrifugalashdan so'ng cho'kma ustidagi suyuqligi to'kib yuboriladi. Shu yo'li bilan olingan oqsil preparatlari uy haroratida, vakuum eksikatorda quritiladi va saqlanadi. Oqsil preparatlari tarkibidagi umumiy azot Keldal metodi bo'yicha aniqlanadi. Olingan oqsil preparatlari oq yoki och kulrang poroshok bo'lib, tarkibida 14-16% azot bo'ladi.

Oqsillarni ayrim fraksiyalarga ajratish

Oqsillarni yanada chuqurroq o'rganish uchun ularni fraksiyalarga ajratish kerak. Oqsillarni fraksiyalarga ajratish, ularni turli xil erituvchilarda erishiga asoslangan.

O'simlik to'qimalaridan ajratib olingan oqsillar ketma-ket ravishda suv (albuminlar), spirt (prolamminlar) va ishqoriy erimatlari (glyucosinlar) yordamida ekstraksiya qilinadi. Oqsillarni fraksiyalarga ajratish ham sovuq xonalarda 4°C atrofida olib boriladi.

Ishning tartibi. Tekshirilayotgan o'simlik materialidan 25-50 g olib, suyuq azot bilan fraksiya qilinadi va sovikichda muzlatiladi. So'ngra muzlatilgan material suv bilan (1:4) nisbatda gomogenizatsiya qilinadi yoki chinni hovonchada bir xil massa hosil bo'lguncha maydalanadi. Hosil bo'lgan gomogen massa kolbaga o'tkaziladi va maxsus tebratuvchi asbob yordamida 1 soat chayqatiladi. Bunda oqsillarni eritmaga to'liq o'tishi ta'minlanadi. So'ngra kolba 15-18 soatga 0°C da sovikichda qoldiriladi.

O'simliklarning urug'laridan oqsillarni ajratishda esa urug'lar avval mayin un holiga kelguncha maydalanadi. Ularning tarkibidagi moy va moysimon moddalar efir va aseton yordamida ajratiladi. Aseton poroshoklar eksikatorda quritiladi. Aseton porashokdan 5-10 g olib, 30-60 ml suv bilan aralashiriladi va mexanik tebratkich yordamida 1 soat davomida chayqatiladi. So'ngra kolba 15-18 soatga 0°C li sovikichda qoldiriladi.

Suvda eruvchi oqsillarni ekstraksiya qilish. Bundan keyingi ish tartibi o'simlik materiali qanday bo'lishidan qat'iy nazar bir kilda olib boriladi. Oqsil erimatlari sovikichdan olingandan so'ng sentrifugalanadi va cho'kma ustidagi suyuqlik katta stakanga

quyiladi. Sentrifuga probirkasidagi cho'kma esa massaga nisbatan uch barobar ko'p suv bilan gomogenizatsiya qilinadi va kolbaga qo'yiib 30-40 minut chayqatiladi. Shundan so'ng yana sentrifuga qilinadi va cho'kma ustidagi suyuqlik oldingi stakanga quyiladi. Suv bilan ekstraksiya qilinib, sentrifugalanish yana 4-5 marta takrorlanadi. Bunda suvda eruvchi oqsillar to'liq ekstraksiya qilinadi, cho'kma esa massaga nisbatan 4-5 barobar ko'p hajmdagi kaliy xloridning 1 M eritmasi bilan aralashitirib sovikkichda qoldiriladi.

O'simlik to'qimalarini suv bilan ekstraksiya qilinganda eritmaga faqat oqsillar emas, balki boshqa suvda eriydigan birkimlar, shu jumladan erkin aminokislotalar, shakarlar va mineral tuzlar ham o'tadi. Shuning uchun olingan ekstraktni kuchsiz tuzli eritma deb hisoblash ham bo'ladi. Bunday eritmaga faqat suvda eruvchi oqsillar (albuminlar) emas, balki qisman bo'lsada, tuzli erimadagi oqsillar (globulinlar) ham o'tadi. Albuminlar va globulinlarni bir-biridan ajratish uchun ekstrakt distillangan suvda dializ qilinadi. Dializ vaqtida kichik molekulyar moddalar, shu jumladan mineral tuzlar ham sellofan xaltacha ichidan suvga chiqadi. Xaltachada esa faqat oqsillar qoladi. Dializ oxirida sellofan xaltachada tuzlar qolmaganligi sababli tuzli erimalarda eriydigan oqsillar dartoil cho'kmaga tushadi, eritmada esa albuminlar qoladi. Albuminlarni tuzli erimalarda eriydigan oqsillardan ajratish uchun sellofan xaltachadagi eritma va cho'kma sentrifuga probirkalariga o'tkaziladi. Xaltacha 2-3 marta distillangan suv bilan yuviladi va u ham sentrifuga probirkasiga quyiladi. So'ngra 5-10 minut davomida mintutiga 3-4 ming tezlik bilan sentrifugalanadi. Eritma 250 ml li o'lehov kolbaga quyiladi. Cho'kma esa distillangan suv bilan 2-3 marta yuvilib sentrifugalanadi. Barcha erimalar o'lehov kolbaga quyiladi va distillangan suv yordamida chiziqgacha to'ldiriladi. Tarkibida albumin bo'lgan bu eritma sovikkichda saqlanadi.

Sentrifuga probirkalarida qolgan cho'kma 10-15 ml 1M kaliy xlorid eritmasi bilan eritiladi va 250 ml li kolbaga quyiladi. Probirkalar 2-3 marta kaliy xlorid eritmasi bilan yuviladi va ular ham kolbaga quyiladi. Kolbadagi suyuqlik kaliy xlorid eritmasi yordamida chiziqgacha to'ldiriladi. Tarkibida osonlik bilan eruvchi globulinlar bo'lgan bu eritma sovikkichda saqlanadi.

Tuzda eruvchi oqsillarni ekstraksiya qilish. Kaliy xloridning 1

M eritmasi bilan qoldirilgan o'simlik massasi, mexanik tebratkich yordamida 1 soat davomida aralashitiriladi. So'ngra sentrifugalanib eritma ajratib olinadi. Cho'kma esa yana 3-4 marta kaliy xloridning 1 M li eritmasi bilan ekstraksiya qilinib, sentrifugalanadi. Eritmalar esa hammasi dastlabki eritmaga qo'shiladi va o'lehov kolba chiziqgacha kaliy xlorid eritmasi bilan to'ldiriladi. Bu eritma globulinlardan iboratdir.

Globulinlar ajratib olingandan keyin qolgan cho'kma etil spiriting 80 % li eritmasi bilan ekstraksiya qilinadi. Bundan spirtda eruvchi oqsillar prolaminalar ajraladi, ekstraksiya 1 soat davom etadi, so'ngra sentrifugalanib, oqsil erimolari o'lehov kolbaga quyiladi.

Cho'kma esa yana 3-4 marta spirt eritmasi bilan ekstraksiya qilinadi va barcha erimalar kolbaga quyiladi. Kolba chiziqgacha spirt eritmasi bilan to'ldiriladi. Spirti erimalar sovikkichda saqlanmaydi. Ularni xona haroratida saqlash mumkin va iloji boricha oqsil miqdori tezroq aniqlanishi kerak.

Ishqorda eruvchi oqsillarni ekstraksiya qilish. Buning uchun sentrifuga probirkasida qolgan cho'kma 0,2 M borat buferda (pH-10) tayyorlangan bisulfit natrining 0,2% li eritmasida eritiladi. Ayrim oqsil fraksiyalarini ajratib olish ko'p jihatdan o'simlik materialini erituvchida turish vaqtiga bog'liq.

Hamma oqsil fraksiyalarini ajratib bo'lgandan so'ng qolgan o'simlik materiali suv bilan yuviladi va filtrlanadi, so'ngra qoldiq 50-60°C qizdirilib qurtiladi. Uning tarkibidagi umumiy azot Keldal metodida aniqlanadi.

Shunday qilib, o'simlik materialidan 6 xil oqsil fraksiyalari albuminlar, osonlik bilan eriydigan globulin va kaliy xlorid yordamida ajratiladigan globulinlar, prolaminalar, glyutelinlar va erimaydigan azot ajratib olinadi. Oqsil miqdorini aniqlash uchun har bir kolbadan (oxirgi fraksiyalardan tashqari) 20-50 ml eritma olinib Keldal kolbasida quyidagilardan oqsillar aniqlanadi.

Qondagi qoldiq azot miqdorini aniqlash

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shativ; 25 ml li Keldal kolbasi; fotokolorimetr yoki spektrofotometr; filr qog'oz bilan voronka; 0,2

ml mikropipetka; 1, 2, 5 ml li pipetkalar; 25, 50, 100 ml li kolbalar, gaychi.

Reaktivlar. 1. Qon (qonning sitrati yoki oksalati aralashmasi). 2. 86 % li etil spiriti. 3. Uchxloruksus kislotasining 20 % li eritmasi. 4. Konsentrlangan sulfat kislotasi. 5. Pergidrol. 6. Ammoniy sulfatning standart eritmasi: 0,2357 g tuz 1 L suvda eritiladi. 1 ml bunday eritmada 0,05 mg azot bor. 7. Nessler reaktivi: birinchi stakanga 15 g simobning yodli tuzidan solinadi, ikkinchi stakanga quyiladi, shisha tayovqcha bilan to simobning yodli tuzi eriguncha aralashiriladi.

Ishning borishi. Probirkaga 1,8 ml distillangan suv va 0,2 ml qon solinadi, so'ngra 2 ml 20 % li trixlorisrka kislotasidan quyib shisha tayovqcha bilan yaxshilab aralashirgach, 5 minut tindiriladi. Suyuqlik jiggar rangga kiradi. Probirkalardagi suyuqlik filtr qog'oz bilan filtrlanadi. 2 ml filtratdan olib (ya'ni 0,1 ml qonga to'g'ri keladi) Keldal kolbasiga solinadi va 2 tomchi konsentrlangan sulfat kislotaga qo'shilgach to oq tutun hosil bo'lguncha qizdiriladi. So'ngra kolbani qizdirishdan to'xtab, sovuvgach 2 tomchi pergidrol qo'shiladi va kolbadagi suyuqlik rangsizlanguncha qizdiriladi. Keyin esa kolbadagi suyuqlik sovutiladi va 2-3 ml suv qo'shib suvutililadi, hajmini o'lchab kolbaga solinadi (Kolbaning devorlari ham ma'lum hajmdagi suv bilan yuviladi). 25 ml li kolba hajmining 2/3 qismiga suv qo'shiladi, 3 ml nessler reaktividan solib, so'ngra kolbadagi belgigacha suv qo'shiladi.

Boshqa kolbaga 1 ml ammoniy sulfatning standart eritmasi va 1 tomchi konsentrlangan sulfat kislotasi solinadi hamda kolba hajmining 2/3 qismigacha suv qo'shiladi. So'ngra 3 ml nessler reaktividan qo'shiladi va kolbadagi belgigacha suv quyiladi. Kolbalardagi suyuqlik chayqatilgach, spektrofotometrda o'lchanadi va quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{0,05 \cdot h_1 \cdot 100}{h}$$

Bu erda: X-azot qoldig'i, mg %; 0,05-1 ml ammoniy sulfatning standart eritmasidagi azotning miqdori; h-standart suyuqlikning optik zichligi ekstinksiyasi; h_1 -tekshirilayotgan suyuqlikning optik zichligi ekstinksiyasi; 100-azotni mg % da hisoblash uchun umumiy ko'paytiruvchi.

Aminoguruhlardagi azotni formaldegid bilan titrlab aniqlash

Polipeptidlar, oqsillar va aminokislotalardagi erkin aminoguruhlarning azoti amin azoti deb ataladi. Oqsil molekularining strukturasini va tarkibini, shuningdek, ularning gidrolizlanish natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarini o'rganishda, aminoguruh azotining miqdori katta ahamiyatga ega. Amin azotlarning miqdoriga qarab proteolitik ferment (katepsin)larning aktivligini va oqsillarning gidrolizlanish tezligini o'rganish mumkin. Biologik materiallarda aminoguruhlarni aniqlash organizmda aminokislotalar va oqsillar almashinuviga qo'shimcha xarakteristika beradi.

Oqsillar fermentlar yoki kislotalar ta'sirida parchalanganda aminokislotalar hosil bo'ladi, aminokislotalar tarkibida erkin holda aminogurular va karboqsil guruhlarni saqlaydi. Aminoguruhlarning miqdorini aniqlash uchun, formaldegid bilan aminokislotalardagi erkin aminogurular metilini hosilasini paydo qilib bog'lanadi, shundan keyin karboqsil gurular ishqor eritmasi bilan titrlanadi:

Ishqor bilan neytrallangan karboqsil guruhlarning miqdoriga qarab, eritmada aminokislotalarda qancha miqdorda erkin holda aminogurular borligi hisoblanadi. Ko'pchilik aminokislotalarning molekulari ekvivalent miqdorda amino va karboqsil guruhlarni saqlaydi.

Kerakli asboblari: 50 ml li kolbalar; 5, 10, 20 ml li pipetkalar; 10 ml li byuretkalar.

Reaktivlar. 1. Glitsinining 0,25 % li eritmasi. 2. Fenoflaleinning 0,1 % li eritmasi. 3. Natriy ishqorining 0,1 N eritmasi. 4. Formol aralashmasi, bu reaktiv analiz qilishdan oldin tayyorlanadi, 6 ml 20 % li formaldegidning eritmasiga 1-2 tomchi fenoflalein solinadi va 0,1 N natriy ishqorini eritmasidan byuretkaga orqali tomchilab, aralashma pushi rang hosil qilguncha qo'shiladi.

Ishning borishi. Kolbaga 3 ml 25 % li glitsin eritmasi solib, 1-2 tomchi fenoflalein qo'shiladi va 0,1 % li natriy ishqori eritmasi bilan byuretkaga orqali to pushi rang hosil bo'lguncha titrlanadi. So'ngra neytrallangan glitsin eritmasiga pipetka bilan 2 ml formol aralashmadan qo'shiladi (eritmaning pushi rangi yo'qoladi). 0,1

N natriy ishqorining eritmasi bilan pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1 N natriy ishqori eritmasishg miqdori belgilab olinadi.

Hisoblash. Misol uchun 3 ml 0,25 % li neytrallangan glitsinni titrlash uchun 0,1 N ishqor eritmasidan 0,88 ml sarf bo'lgan, vaholanki, 1 ml 0,1 N ishqor eritmasiga 1,4 mg azot to'g'ri keladi. Shuning uchun titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1 N ishqor eritmasi miqdorini 1,4 ga ko'paytirib, 3 ml 0,25 % li glitsin eritmasiga qancha miqdor amin azoti borligi topiladi.

$$0,88 \cdot 1,4 = 1,232 \text{ mg yoki } 0,001232 \text{ g.}$$

Demak, 3 ml 0,25 % li glitsin eritmasida yoki 0,0075 g aminos kislotada shuncha azot bor. Agar 0,0075 g glitsin tarkibida 0,001232 g bor bo'lsa, unda 100 g glitsinda X g azot bor.

$$\frac{0,0075}{100 \text{ g}} = \frac{X}{0,001232 \text{ g}}$$

$$X = \frac{100 \cdot 0,001232}{0,0075} = 16,4 \text{ g azot}$$

Demak, glitsin tarkibida 16,4 % amin azoti bor.

Shunga o'xshagan tekshirishlarni gidrolizlangan oqsillar bilan ham olib borish mumkin. Buning uchun kolbaga 3 ml 0,25 % li gidrolizatdan solib, yuqorida glitsin uchun yozilgan variantda ish olib boriladi

Oqsil miqdorini Biuret metodi bo'yicha aniqlash

Oqsillar ishqoriy sharoitda mis atomlari bilan reaksiyaga kirishib ko'k-binafsha rang hosil qiladi. Bu rangning intensivligi eritmada oqsil miqdoriga qarab o'zgaradi. Biuret usuli Keldal usuliga nisbatan tez va osonlik bilan bajariladi. Bu usul faqat oqsil miqdori yuqori bo'lgan materiallarni tekshirishda qo'llaniladi.

Kerakli asboblari: shtativ; probirkalar; 1, 2, 5, 10 ml li pipetkalar; spektrofotometr.

Reaktivlar: 1. Albumin oqsilining standart eritmasi, bu eritmaning 1 ml da 10 mg albumin oqsili bor. 2. Biuret reaktivi, 0,15 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ va 0,6 g $\text{NaKC}_2\text{H}_3\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (natriy tartarat-kaliy yoki neget tuzi) tuzidan olib, 50 ml suvda eritiladi. Shu eritmaga 30 ml 10 % li natriy ishqori eritmasidan solib aralashiriladi va eritmada quyalar reaksiyasi ketmasligi uchun 0,1 g KJ ning tuzidan qo'shib, eritma hajmi suv qo'shib 100 ml ga etkaziladi.

Ishning borishi. Kalibrlangan grafik tuzish uchun albumin oqsilning standart eritmasidan foydalaniladi, bu eritmaning 1 ml 10 mg albumin oqsilini saqlaydi. Namunalar quyidagicha tayyorlanadi.

Probirkalar raqami	Oqsil miqdori, mg	Oqsil eritmasining hajmi, ml	H ₂ O, ml
1	2	0,2	1,8
2	4	0,4	1,6
3	6	0,6	1,4
4	8	0,8	1,2
5	10	1,0	1,0
6	12	1,2	0,8
7	16	1,6	0,4
8	20	2,0	-
9	0	-	2,0

Hamma probirkalarga 8 ml dan biuret reaktividan qo'shiladi va xona haroratida goldiriladi. O'chashni to'qqizinchi probirkadagi suvga solishtirgan holda olib boriladi, bu probirka oqsildan boshqa hamma komponentlarni saqlaydi. 30 minutdan keyin spektrofotometrda 540 nm to'liq uzunligida o'chashadi. Olingan natijalar kalibrlangan grafik tuzishda ishlatiladi. Grafik tuzish uchun ordinata

o'qiga optik zichlik kattaligi, absissa o'qiga-shu optik zichlikka mos oqsil miqdori quyiladi.

Tekshirilayotgan eritmada oqsil miqdorini aniqlash uchun yuqorida ko'rsatilgan sharoitda ish olib boriladi. Buning uchun tekshirilayotgan oqsil suyultirilib, undan 2 ml olinadi, so'ngra 8 ml biuret reaktividan qo'shiladi.

Tekshirilayotgan oqsilning optik zichligiga qarab, grafikdan oqsil miqdori aniqlanadi. Oqsil miqdori mg % da hisoblanadi.

Oqsil miqdorini mikrobiuret metodi bilan aniqlash

Reaktivlar. 1. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -2,1% li eritmasi. 2. KOH -30% li eritmasi. 3. A eritma. 4. Bu eritmani tayyorlash uchun $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -2,1% li eritmasidan 1 qism, 9 qism KOH -30% li eritmasidan olib aralashiriladi. Bu eritma foydalanishdan oldin tayyorlanadi.

Ishning borishi. Tekshirilayotgan ob'ektda oqsil miqdorining aniqlash uchun albumin oqsilining standart eritmasidan kalibrlangan grafik tuziladi. Grafikni tuzish uchun tarkibida 5 mkg-120 mg oqsil saqlagan namunalar tayyorlanadi. Bu namunalarga 2,5 ml dan A eritma qo'shiladi, 30 minutdan keyin spektrofotometrda 310 nm to'lg'in uzunligida o'lchanadi.

Tekshirilayotgan eritmada oqsil miqdorini aniqlash uchun shu eritmadan 0,5 ml olib, unga 2,5 ml eritmadan qo'shiladi va yuqorida bayon qilingan sharoitda o'lchanadi.

Oqsil miqdorini Louri usuli bilan aniqlash

Oqsil miqdorini aniqlashda bu metod juda keng qo'llaniladi. Bu metod yuqori sezgirlikka ega bo'lib, namunalardagi 10-100 mkg bo'lgan oqsil miqdorini aniqlash mumkin. Metod aromatik aminokislotalarni Folin reaktivini bilan birgalikda biuret reaksiyasining peptid bog'lari hisobiga hosil qilgan ranglarga asoslangan.

Oqsil miqdorini aniqlash uchun kalibrlangan grafik tuziladi. Bu grafik tuzish uchun albuminning standart eritmalardan foydalaniladi.

Kerakli asboblari: shtativ; probirkalar; 0,1, 1,5 va 10 ml li pipetkalar; spektrofotometr.

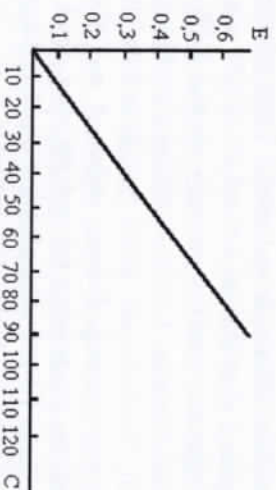
Reaktivlar. 1. Natriy ishqorining 0,1 N eritmasi. 2. A eritma: 2% li natriy karbonatning 0,1 N li natriy ishqoridagi eritmasi. 3. B eritma: 0,5 % li mis sulfatning 1 % li natriy tartaratdagi eritmasi. Eritmani tayyorlash uchun 10 g natriy tartarat tuzi 300 ml suvda eritiladi. So'ngra eritmaga 5 g mis sulfat qo'shiladi va hajmi 1 litrga etkaziladi. 4. C eritmasi: bu eritmani tayyorlash uchun 49 ml A eritmaga 1 ml B eritmadan qo'shiladi. Bu eritma analiz qilishdan oldin tayyorlanadi. 5. Folin reaktiv yoki E eritmasi. Eritmani tayyorlash uchun 2 litrli kolbaga 100 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ va 25 g $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tuzidan olib, 700 ml suvda eritiladi. So'ngra eritmaga 50 ml 85 % li H_3PO_4 kislota va 100 ml konsentrlangan HCl kislotadan qo'shiladi. Keyin esa shu aralashma solingan kolbani qaytaruvchi sovutgichga ulab, 10-12 soat qaynatiladi. Qaynatib bo'lgach 150 g litry sulfat, 50 ml suv, bir necha tomchi bromli suv qo'shiladi. Ortig'cha bromni chiqarib yuborish uchun 15 minut sovutgichsiz qaynatiladi. Aralashma xona haroratigacha sovutilib, filtrlanadi va hajmi 1 litrga etkaziladi. Folin reaktivining kislotaligi fenolftalein ishtirokida 0,1 N natriy ishqori bilan titrlanib aniqlanadi. Reaktiv qorong'i idishga solib saqlanadi. Oqsilni aniqlashda kislotaligi 1 N bo'lgan Folin reaktivini ishlatiladi. Ishning borishi. Kalibrlangan grafik tuzish uchun albuminning standart eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun 4 mg albuminni 10 ml suvda eritiladi, bu eritmaning 0,1 ml 40 mkg oqsil miqdorini saqlaydi. Probirkalarga 10-120 mkg albumin oqsiti eritmasi solinadi. Huni tayyorlash quyidagi jadvalda ko'rsatilgan.

Probirkalar raqami	Oqsil miqdori, mkg	Oqsil eritmasi, ml	Distillangan suv, ml
1	120	0,3	0,1
2	110	0,275	0,125
3	100	0,250	0,150
4	90	0,225	0,175
5	80	0,2	0,2
6	70	0,175	0,225
7	60	0,150	0,250
8	50	0,125	0,275
9	40	0,1	0,3

10	30	0,075	0,325
11	20	0,05	0,35
12	10	0,025	0,375
13	-	-	0,4

Har bir probirkaga 2 ml C eritmasidan solib, yaxshilab aralashtriladi va xona haroratida 10 minut qoldiriladi. So'ngra 0,2 ml Folin reaktividan qo'shildi, probirkalarni chayqatib, 30 minut xonada qoldiriladi. Keyin spektrofotometrda 750 nm to'lqin uzunligida oqsilsiz probaga qarshi o'lchanadi. Olingan ma'lumotlardan grafik tuziadi. Buning uchun ordinat o'qiga optik zichlik kattaligi, absiss o'qiga oqsil miqdori mg quyiladi.

Biologik ob'ektda oqsil miqdorini aniqlash uchun, probirkaga 0,4 ml tekshirilyotgan oqsil (50 yoki 100 marta suyultirilgan) solib, yuqorida yozilgan sharoitda ish olib boriladi. Optik zichligiga qarab grafikdan oqsil miqdori aniqlanadi, keyin suyultirilmagan ob'ektidagi oqsil miqdori mg da hisoblanadi.



Kalibrlangan grafik. Absissa o'qida -namunalardagi oqsillar miqdori, mkq (C); Ordinata o'qida-optik zichlik (E).

Oqsillarni gidrolizlash va ularning aminokislotali tarkibini aniqlash

Oqsillarning aminokislotali tarkibini aniqlash uchun avvalo ular gidrolizlanishi kerak. So'ngra xromatografiya usuli yordamida ularning aminokislotali tarkibi aniqlanadi.

Reaktivlar: toza oqsil namunasi, 6 N xlorid kislotasi eritmasi.

Ishning borishi. Avvalo oqsillar gidrolizlanadi. Buning uchun 50-100 mg toza oqsil olinadi va shisha ampulaga solinadi, unga 10 ml 6 N xlorid kislotasi qo'shildi. So'ngra ampula azot bilan to'ldirilib, uning ochiq tomoni eritish yo'li bilan berkitiladi. Qaynayotgan suvda gidroliz 24 soat davom etadi. Gidroliz tamom bo'lgach, ampula sovutiladi va eritma chinni kosachaga solinadi. Chinni kosachadagi eritma suv hammomida bug'latiladi. Quruq kosachaga 3-4 tomchi distillangan suv qo'shib yana quriguncha bug'latiladi. Bu jarayon kosachadagi kislotali xususiyati yo'qolguncha 3-4 marta takrorlanadi. Ampulani muzxonada saqlab qo'yish ham mumkin. Kislotali gidrolizda triptofan aminokislotali parchalanib ketadi.

Xromatogrammaga tomiziladigan oqsil gidrolizatining miqdori, oqsil tarkibidagi aminokislotalarning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Agar oqsil tarkibida aminokislotalar ko'p bo'lsa, kam hajmdagi gidrolizat va aksincha, aminokislotalar miqdori kam bo'lsa, ko'p hajmdagi gidrolizat olinadi. Odatda olingan namuna tarkibidagi oqsil miqdori 0,6 mg dan 2 mg gacha bo'ladi. Gidrolizni xromatogrammaga tomizish va aminokislotalarni ajratish yuqoridagi bayon qilingan usul yordamida amalga oshiriladi.

Aminokislotalarni yuqqa gavvati xromatografiya usulida aniqlash

Yuqqa gavvati xromatografiya usulida oqsil gidrolizatlari yoki aminokislotalar aralashmasidan barcha aminokislotalarni ajratish mumkin. Yuqqa gavvati sifatida ko'pincha silkagel, alyuminiy oqsili, sellulyoza hosilatlari va boshqa moddalardan, tayyor holdagi maxsus plastinka (silufol)lardan foydalaniladi.

Bu metod ikkita aralashmaydigan suyuqliklar fazasida (harakat qilmaydigan suv fazasi va harakatlantuvchi organik erituvchi fazasi) aminokislotalarning turlicha bo'linish darajasiga asoslangan. Aminokislotalar suvli fazada ko'p erisa, organik erituvchilarning frontida sekin harakatlanaadi. Barcha aminokislotalarning siljish tezligi turlichadir. Siljish tezligining koeffitsienti quyidagicha hisoblanadi.

$$R_f = \frac{a}{b}$$

Bu yerda: α -aminokislota tomizilgan joyidan to shu aminokislota hosil qilgan dog'ning o'tasigacha bo'lgan masofa, sm; β -eritmaning fronti, sm.

Aminokislotalar bo'lingandan keyin plastinka quritiladi va ningidrin eritmasidan purkaladi. α -aminokislotalar ningidrin bilan o'zaro ta'sir etib oksidlangach, ammiak, aldegid va karbonat kislota parchalanadi, ningidrin qaytariladi. Qaytarilgan ningidrin hamda ningidrinning boshqa molekulasi ammiak bilan reaksiyaga kirishib, ko'k-binafsha rangni beruvchi murakkab mureksid birikmasini hosil qiladi.

Kerakli asboblar: xromatografiya kamerasi; termostat; 0,1 ml li pipekta.

Reaktivlar: 1.0,1 M sitrat buferi, pH-5.3. 2.0,1 % li ningidrin-ning asetonidagi eritmasi. Xromatografiya plastinkalaridagi rangning turg'un bo'lishi uchun ningidrinli reaktivga kadmiy qo'shiladi. Bu eritma 5:1 nisbatda tayyorlanadi:

1. 1 % li ningidrinning asetonidagi eritmasidan -5 qism. 2. Kadmiy asetatining aralashmasi; bu aralashmani tayyorlash uchun 50 ml sirkka kislota va 100 ml suv olib aralashiriladi hamda bu aralashmada 1 g kadmiy asetat eritiladi. So'ng ushbu eritmadan -1 qism olinadi. 3. Oqsil gidrolizati. 4. "Silufol UV-254" plastinkasi.

Ishning borishi: "UV-254" plastinkasini pastki taraftan 2-2,5 sm o'lchab olib, oddiy galann bilan start chizig'i chiziladi. Tekshirilayotgan oqsil gidrolizatari bir-biridan 1,5-2 sm oraliq masofada tomiziladi. So'ng bu oqsil gidrolizatlaridan 10-20 ml olib, tomchilab tomiziladi va dog' issiq havo bilan quritiladi-xromatografiya kamerasiga vertikal holatda quyiladi. Xromatofafiyalanish maxsus kameralarda olib boriladi, erituvchi sifatida 0,1 M sitrat buferi pH-5,3 ishlatiladi. Erituvchi kamerasiga 1-1,5 sm qalinlikda quyiladi.

Erituvchi plastinka balandligi 4/5 qismiga ko'tarilganda, plastinka kamerasidan olinadi va issiq havoda quritiladi. Shundan so'ng plastinkaga ehtiyotkorlik bilan 1 % li ningidrinli asetonidagi eritmasidan purkaladi. Plastinkani 105°C da termostatda 10 minut davomi-

da qizdiriladi. Natijada aminokislotalar ko'k-binafsha dog'lar holida ko'rinadi. So'ngra har bir aminokislotalarni yuqorida ko'rsatilgan formula yordamida siljish tezligi koeffitsienti (R_f) hisoblanadi.

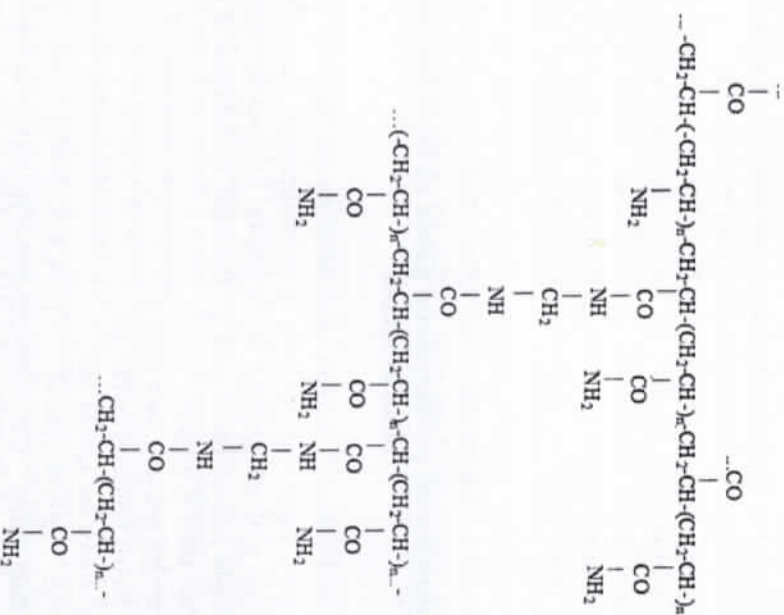
Tekshirilayotgan oqsil gidrolizati bilan birga kontrol (standart) eritmalar ham xromatografiya qilinadi. Bu tekshirilayotgan namunadagi aminokislotalarni tezda aniqlashga imkon beradi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, yuqqa qavatli xromatografiya usulida aminokislotalar sifat jihatidan baholanadi va ularning miqdorini aniqlashga imkon bo'lmaydi.

Oqsillar fraksiyalarini poliakrilamid gelida elektroforez usuli bilan aniqlash

Oqsillarni elektroforezi analitik maqsadlarida qo'llaniladi. Disk elektroforez usuli-oqsillarni ma'lum konsentratsiyali va ma'lum molekularining g'alvirli gelidagi bo'linishidir. Disk-elektroforezni amalga oshirishda poliakrilamid geli qo'llaniladi. Poliakrilamid geli uch xil qismdan tashkil topgan:

- 1) katta g'alvirli gelning start qismi;
- 2) katta g'alvirli konsentrllovchi gel;
- 3) kichik g'alvirli bo'lavchi gel.

Poliakrilamid geli-akrilamid $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}_2$ va $\text{N}_1\text{N}'\text{N}$ metilenbisakrilamidning $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}=\text{NH}_2$ kopolimerizatsiyalanish mahsulotidir.



Gelning yopishqoqligi, mustahkamligi va elastikligi poliakrilamidni polimerizatsiyalanish va tikilish darajasiga, shuningdek tikilishda ishtirok etgan N,N'-metilenbisakrilamidning miqdoriga bog'liq. Gel ustuncha shaklida mahkamlangan shisha trubkalarda polimerizatsiya qilinadi. Sopolimerizatsiyalanish reaksiyasi katallizatorlari sifatida oksidlovchi-qaytariluvchi sistemalar ishlatiladi, ular erkin radikalalar manbai hisoblanadi, masalan: persulfat ammoniy $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ va $\text{N}_1\text{N}_1\text{N}_1\text{N}_1$ -tetrametiletildiamin (TEMED); $(\text{CH}_3)_2=\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}=(\text{CH}_3)_2$

Elektrod erimatalari, ya'ni bufer erimatalari, elektrodalar bilan gel-larning sirgqi qismlarida tok o'tkazuvchi vazifasini bajaradi, bunday holatlarda buferlarning pH va tarkibi turlicha bo'ladi. Elektroforez

usuli juda yuqori sezgirlikka ega. Bu usul bilan qon zardobi oqsil-larning 30 dan ortiq fraksiyalarini aniqlash mumkin.

Kerakli asboblari: Elektroforez uchun apparat organik oynadan yasalgan bo'lib, ikkita elektrodni rezervuarlardan iborat, yuqori va pastki, har birining hajmi 1,5 l. Ikkala rezervuarlarning ko'mir elektrodлари bo'lib, bu elektrodلarga doimiy tok ulanadi. O'zgarmas tok manbai sifatida UIP-1 pribori ishlatiladi.

Reaktivlar. 1. A - eritmasi: 100 ml kolbaga 48 ml 1 N HCl, 36,3 g tris va 0,46 ml TEMED solinadi, erib bo'lgandan keyin kolbaning belgisigacha suv solinadi. Eritma pH 8,9 ga teng bo'lishi kerak. 2. B-eritmasi: 100 ml kolbaga 30,0 g akrilamid va 0,8 g metilenbisakrilamid solib, 70-80 ml distillangan suvda eritiladi va filtrlanadi, so'ngra eritmaning hajmi distillangan suv qo'shib 100 ml ga etkaziladi, so'ng yaxshilab aralashiriladi. 3. C-eritmasi: 0,14 g ammoniy persulfat 100 ml distillangan suvda eritiladi, bu eritmani ishlatishdan avval tayyorlanadi. 4. Elektrod buferi: 6,0 g tris va 28,8 g gitsin distillangan suvda eritiladi va hajmi suv qo'shib 100 ml ga etkaziladi, pH-8,3. Foydalanishdan oldin 10 marta suvultiriladi. 5. Bo'yoq-indikatorning eritmasi: bromfenol ko'kning 0,001% li distillangan suvdagi eritmasi. 6. Oqsil fraksiyalarini bo'yash uchun amido-shvars reaktivni ishlatiladi. Amidqshvars 10 B ni 1% li eritmasi 7% li sirka kislotasining eritmasida tayyorlanadi. 7. Sirka kislotasining 7% li eritmasi. 8. Qon zardobi.

Ishning borishi. Gelni tayyorlash. Toza va quruq trubkalarining bir uchini leykoplastir yopishtirib berkitiladi va rezinali halqachalar kiygiziladi, so'ngra shtativga o'rnatiladi.

Alohida kolbaga yoki stakanga 1 qism A eritmadan, 2 qism B eritmadan, 4 qism C eritmadan va 1 qism distillangan suv olib aralashiriladi. Tayyorlangan aralashmada har bir trubkalarga pipetka bilan 2,5 ml dan solinadi. Gelning ushi bir xil tekis bo'lishi va kislorod o'tishining oldini olish uchun kapillyar yordamida 0,2-0,3 ml distillangan suvni aralashma ustiga qavat qilib quyiladi. Trubkalardagi gellarni polimerizatsiyalanish uchun 30 minut kونا haroratida yoki termostarda 30°C da 15-20 minut saqlanadi. Polimerizatsiyalanish tamom bo'lgandan keyin, gel bilan qavat qilib quyilgan suv filtr qog'ozdan qirg'ib tayyorlangan lentachalar bilan olinadi va gelning yuqori qismi elektrod buferi bilan yuviladi.

Analiz qilishga ishlatiladigan oqsil eritmasi gel tayyorlash uchun qo'llaniladigan bufer eritmasidan tayyorlanadi. Oqsil eritmasining konsentratsiyasi 1-5 mg/ml bo'lishi kerak. Masalan: qon zardobini tekshirish uchun 3 ml qon zardobi (oqsil miqdori taxminan 200 mg) 0,15 ml gel tayyorlash uchun ishlatiladigan bufer eritmasi bilan aralashiriladi va zichligini oshirish uchun konsentratsiyasi 20-25 % bo'lguncha saxaroza yoki glitserin qo'shiladi, har bir trubkaga 10-100 mkl tayyorlangan oqsil eritmasidan solinadi. Shundan so'ng trubkalar oxirigacha elektrod buferi bilan to'ldiriladi.

Elektroforezni olib borish. Elektroforez xolodlikda olib boriladi. Elektrod buferlari ishlatishdan avval harorati +4°C ga keltiriladi. Elektroforez apparati ham sovutiladi. Yuqorigi idishdagi bufer eritmasining 500 ml ga 1 ml bo'yoq-indikator, 0,001 % li bromfenol ko'k eritmasidan qo'shiladi. Apparatning qopqog'ini yopib, elektrod dar o'zgarimas tok manbai bilan ulanadi, pastki elektrod anod (+), yuqori elektrod katod (-) bo'lib hizmat qiladi.

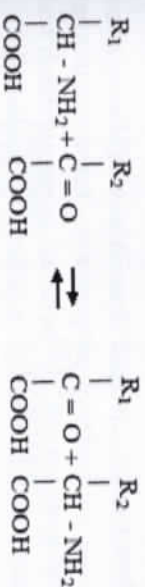
Har bir trubkaga 0,5-1,0 mA tok beriladi (20-30 minut) keyin uni har trubka uchun 2-5 mA ga etkaziladi. Oqsil fraksiyalarining bo'linishi 2-3 soat davom etadi, ya'ni bo'yoq trubkaning pastki uchiga 3 mm golganda tok manbai o'chiriladi. Elektrod buferlari apparat idishlaridan boshqa idishlarga quyib olinadi va trubkalar burab chiqariladi. Trubkalardan gelni chiqarish uchun shprisga distillangan suv olib, igna bilan trubka devorlari hamda gel orasiga yuboriladi va asta-sekin gel chiqarib olinadi. Gellardagi oqsil zonalarini bo'yash uchun amidoshvars 10 B eritmasi probirkalarga solinadi va 10-15 minutga goldiriladi. Shundan keyin boshqa idishga quyiladi. Gellar 7% li sirka kislotasining eritmasi bilan yuviladi. Gelning oqsilsiz qismlarini rangsizlantirish uchun ko'p marta shu eritma bilan yuvish lozim. Rangsizlantirish jarayoni 10-12 soat davom etadi. So'ngra oqsil fraksiyalari bor zonalar rangining intensivligiga va ularning joylashishiga qarab elektroforegrammalar chiziladi.

Oqsillar elektroforegrammalarining ko'rinishi

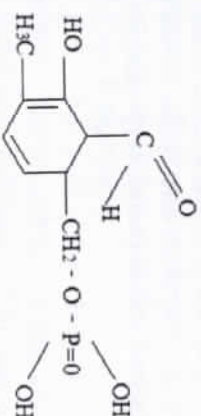


Percaminlanish reaksiyasi

Aminokislotalardan aminoguruhnini erkin ammiak shaklida ajratib chiqmasdan α -ketokislota ko'chirilishi percaminlanish yoki transaminlanish deb ataladi. Reaksiyani umumiy shaklda quyidagicha yozish mumkin.



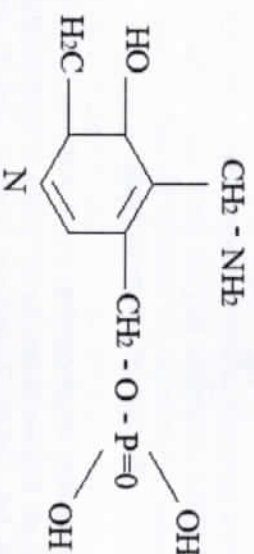
Percaminlanish jarayoni barcha to'qimalarda keng tarqalgan fermentlar-amino transferazalar ishtirokida boradi. Aminotransferazalar pirodoksalfosfat proteinlar bo'lib, ularning kofermenti oraliq fosfopiridoksaldir (vitamin B₆).



Piridoksalfofat

Pereaminlanish reaksiyasi davomida piridoksalfofat piridoksalminfosfatga aylanadi, so'ngra aminoguruh ketokislotalaga ko'chiriladi va yana piridoksalfofatga aylanadi.

Pereaminlash reaksiyasi to'qimalarida keng tarqalgan. Barcha aminokislotalar pereaminlanish reaksiyasida ishtirok etadi. Glutamat, asparagin, alann bilan bu reaksiya tez o'tadi. Glitsin, ley-sin, izoley-sin, gistsin, triptofan, fenilalanin va tirozin qiyinroq pereaminlanadi.



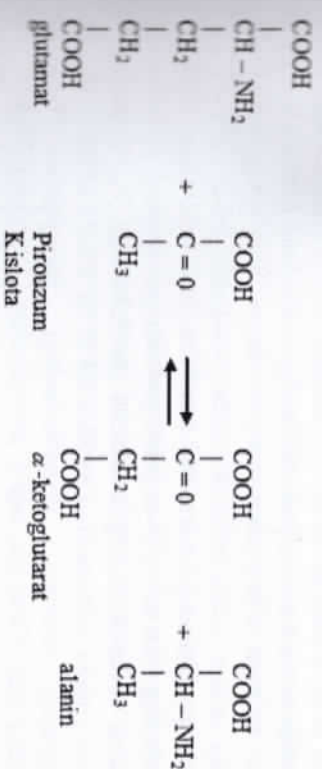
Piridoksalminfosfat

Pereaminlanish reaksiyasi azot alamashinuvida alohida ahamiyatga ega. Birinchidan, bu reaksiya natijasida α - ketokislotalardan yangi aminokislotalar sintezlanadi. Ikkinchidan, pereaminlanish reaksiyasi aminokislotalar parchalanishidagi usullardan hisoblanadi.

Ferment preparatini tayyorlash $+4^\circ\text{C}$ da olib boriladi. Ferment preparatini olish uchun birorta hayvon so'yilib, skelet muskuli kesib olinadi va qaychi bilan maydalanadi. Hosil bo'lgan to'qima bo'tqasini gomogenizator stakaniga solib, 1:5 nisbatda 0,1 % li KHCO_3 eritmasidan qo'shib 2 minut davomida gomogenizator bilan maydalanadi. Gomogenat to'rt qavat doka orgali filtrlanadi va u tajriba uchun ishlatiladi. Tajribani olib borish uchun probirkalarga quyidagi sxema reaksiyasi aralashmalari tayyorlanadi:

Probirkalarining raqami	$\text{CH}_3, \text{JCOOH}$ ni KHCO_3 dagi eritmasi, ml	Glyutamin kislota, ml	Pirouzum kislota, ml	H_2O , ml	Gomogenat, ml
1	0,5	0,5	0,5	-	1,5
2	0,5	0,5	0,5	-	1,5
3	0,5	-	0,5	0,5	1,5

Pereaminlanish barcha aminokislotalarning aminoguruhini ketoglutarat kislotalaga ko'chirish orgali ularning dezaminlanishini ta'minlaydi. Hosil bo'lgan glutamat kislota glutamdegidrogenaza ta'sirida aminoguruhini yo'qotadi, NH_3 ni ajratadi. Bu reaksiya qaytar bo'lib, qaytadan α - ketoglutarat kislotalaga aylanadi. Muskuldagi ferment ishtirokida, glutamat va pirouzum kislota misolida pereaminlanish jarayoni bilan tanishish mumkin.



Pereaminlanish reaksiyasini qanday borganligini bilish uchun pirouzum kislotalarining pereaminlanish jarayoni to'xtatiladi. Natijada qolgan pirouzum kislotalari salitsil aldegid bilan to'q sarig rangni hosil qiladi. Pereaminlanish reaksiyasini to'xtatish uchun monoidrotik kislotalar ishtirokida inkubatsiya qilinadi.

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shativ; suv hammomi; qaychi; gomogenizator; 1,2 ml li pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Kaliy bikarbonaning (KHCO_3) 0,1% va 2% li eritmaları. 2. Glyutamin kislota eritmasi 6 mg glyutamin kislota 1 ml 2% li KHCO_3 eritmasida eritiladi. 3. Pirouzum kislota eritmasi,

4,6 mg pirozuum kislotalasi 1 ml distillangan suvda eritiladi. 4. Monoyod sirka kislotalasining kaliy bikarbonatdagi eritmasi, 0,002M CH_3COOH eritmasi 0,1% li KHCO_3 eritmasida tayyorlanadi. 5. Kaliy ishqorining to'yingan eritmasi. 6. Salitsil aldegidaning spirtidagi 2% li eritmasi. 7. Uchxlorisirka kislotalasishng 10% li eritmasi.

Ishning borishi. Bu ishda ferment manbai sifatida muskul to'qi-masining gomogenati ishlatiladi. Gomogenat filtrati yuqorida bayon qilinganidek tayyorlanadi. Birinchi probirkaga 1 ml uchxlorisirka kislotalasi eritmasidan solinadi, sungra to'qima gomogenati filtratidan qo'shildi. Bu kislota ta'sirida fermentativ reaksiya bo'lmaydi. Ikkinchi va uchinchi probirkalarga to'qima gomogenatidan qo'shib, aralashtriladi va 37-38°C da inkubatsiya qilinadi. Inkubatsiya 90 minut davom etadi, har 5-10 minutda chayqatib turiladi.

Inkubatsiyadan keyin probirkalarga 1 ml dan uchxlorisirka kislota eritmasidan qo'shib, fermentativ reaksiya to'xtatiladi va 10 minutdan keyin hamma probirkalardagi aralashma filtrlanadi. Filtrat salitsil aldegid bilan pirozuum kislotalasini aniqlashga ishlatiladi. Buning uchun uchta probirka olib, 1-raqamli probirkaga avvalgi birinchi probirkadagi filtratdan 1 ml, raqamli probirkaga ikkinchi probirkadagi filtratdan, 3-raqamli probirkaga uchinchi probirkadagi filtratdan solinadi. So'ngra hamma probirkalarga 1 ml dan KOH ning to'yingan eritmasidan va 0,5 ml 2% li salitsil aldegidaning eritmasidan solinadi. Probirkalardagi suyuqliklar chayqatib aralashtriladi. Shundan keyin probirkalarni 10 minut 37-38°C li suv hammomida inkubatsiya qilinadi. Hamma probirkalardagi hosil bo'lgan ranglar solishtiriladi va bu erdagi ranglarga qarab percaminlanish jarayoni qanday borganligini bilish mumkin. Olingan natijalardan xulosa yoziladi.

IV BOB. LIPIDLAR

Lipidlar ikkita katta sinfga bo'linadi: yog'lar (neytral yog'lar) va lipidlar (yog'simon moddalar).

Lipidlar bir qator organik erituvchilarda, masalan-etanol, efr, xloroform, benzol yoki petroleiy efrida yaxshi eriydi, suvda esa erimaydi. Lipidlar kimyoviy tabiatiga ko'ra bir necha guruhlarga bo'linadi:

I. Yog' kislotalari.

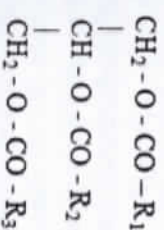
II. Glitsserini lipidlar: a) neytral yog'lar; b) fosfoglitsseridlar.

III. Glitsserinsiz lipidlar: a) sfingolipidlar; b) alifatik spirtlar va aminlar; v) steroidlar.

IV. Boshqa sinf moddalari bilan bog'langan lipidlar: a) lipoproteinlar; b) proteolipidlar; v) fosfotidipeptidlar; d) lipopolisaxaridlar.

Lipidlar to'qima va hujayralarda muhim funksiyalarni bajaradi. Yog'lar organizmda oksidlanganda energiya ajralib chiqadi (1 g yog' oksidlanganda 9,3 kkal). Lipidlar biologik membranalarning strukturaviy elementi hisoblanadi. Organizmda lipidlar oqsillar bilan kompleks birlamalar -lipoproteinlar hosil qiladi.

Sterinlar qator biologik aktiv moddalar - vitaminlar, gormonlar, o't kislotalarining hosil bo'lishida ishtirok etadi. Yog'lar - uch atomli spirt glitserin va yuqori yog' kislotalarining murakkab efridar. Yog'lar quyidagi umumiy tuzilishga ega:



Hunda: R_1 , R_2 , R_3 - yog' kislotalarining radkallari.

Tabiiy yog'lar tarkibiga to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalarining qoldiqlari kiradi (palmitin, sterin, olein, linolen va boshqalar). Tarkibida birdan ortiq qo'sh bog' bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar ko'pincha o'simlik moylarida, oz miqdorda hayvonlar yog'ida ham uchraydi. Yog'lar tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalari - linolenat, araxidonat - hujayradagi oksidlanish - qaytarilish jarayonlarining

borishi uchun va shuningdek, prostaglandinlarning biosintezi uchun muhim rol o'ynaydi.

Yog'larning erishi va emulsiya hosil qilishi

1) 5 ta probirkaga 10 tomchidan o'simlik moyi tomiziladi. Birinchi probirkaga 2 ml benzol, ikkinchi probirkaga 2 ml aseton, uchinchi probirkaga 2 ml benzin, to'rtinchi probirkaga 2 ml etil spirti va beshinchi probirkaga 2 ml suv quyiladi. Moylarni turli xil erituvchilarda erish darajasi aniqlanadi. 2) 4 ta probirka olib, birinchi probirkaga 1 ml suv, ikkinchi probirkaga 1 ml 1% li oqsil eritmasidan, uchinchi probirkaga 1ml suyultirilgan sovun, to'rtinchi probirkaga 1ml natriy karbonatning 10% li eritmasidan solinadi. Har bir probirkaga 5 tomchidan o'simlik moyidan qo'shildi va yaxshilab aralashtiriladi. Birinchi probirkadan boshqa hamma probirkalarda turg'un emulsiya hosil bo'ladi.

Reaktivlar: tozalangan o'simlik moyi, benzol, benzin, sirka kislota, etil spirti, oqsil eritmasining 1% li eritmasi, suyultirilgan sovun, natriy karbonatning 10% li eritmasi.

Yog'larni aniqlashda qo'llaniladigan sifat reaksiyalari

Yog'larni sifat analiz qilishda bir qator reaksiyalardan foydalaniladi. Bularga osmiy yordamidagi rangli reaksiya, moy dog'ini hosil qilish, sovunlanish reaksiyasi va galloidlar reaksiyasini misol qilib ko'rsatish mumkin.

Rangli reaksiya. Mikroskop oynasi ustiga 1 tomchi moy tomiziladi, uning ustiga osmiy kislotasining 1% li eritmasidan 1 tomchi qo'shildi. Moy qora rang beradi.

Moy dog'i. Kungaboqning mag'zini olib qog'ozda ezilsa, moy dog'i hosil bo'ladi. Qog'oz qizdirilganda ham dog' yo'qolmaydi. Bu haqiqatda ham moy borligidan darak beradi.

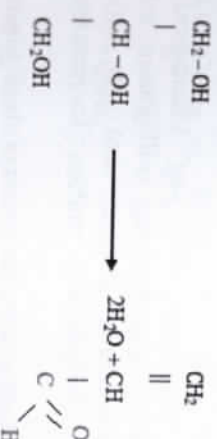
Galloidlar. Bu reaksiya ayniqsa to'immagan moy kislotalari ko'p bo'lgan moylarga xarakterlidir. Probirkaga 1-2 tomchi moy va 1-2 ml efir solinadi. Uning ustiga 1-2 tomchi bromli suv qo'shildi va yax-

shilab aralashtiriladi. Bromli suvning sariq rangining tez yo'qolishi to'ymagan yog' kislotalari borligini ko'rsatadi.

Reaktivlar: tozalangan paxta moyi, osmiy kislotasining 1% li eritmasi, efir, bromli suv.

Yog' tarkibidagi glitserinni aniqlash (akrolein reaksiyasi)

Akrolein moy tarkibidagi glitserindan hosil bo'ladi. Bu suvalantiruvchi moddalar (kaliy gidrosulfid, borat kislota, magniy sulfat) yordamida amalga oshiriladi. Akrolein etilein qatorida eng oddiy aldegiddir.



Glitserin

Akrolein

Akrolein reaksiyasi moy tarkibidagi glitserinni ochish uchun qo'llaniladi.

Ish tartibi. Probirkaga 2-3 tomchi tozalangan paxta moyidan solinadi, uning ustiga 0,3 - 0,5 gramm kaliy gidrosulfat yoki boshqa suvalantiruvchi moddadan qo'shildi va qizdiriladi, quyug oq tutun hosil bo'ladi. Qo'lansa hid (ehtiyotkorlik bilan xidlang) hosil bo'lishi akrolein hosil bo'lganligini bildiradi.

Reaktivlar: Paxta moyi, kaliy gidrosulfat tuzi.

Yog'larning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash

Moylarning sifatini va olingan manbai ularning kimyoviy ko'rsatkichlarini tekshirish yo'li bilan aniqlanadi. O'simlik moylarining

sifati urug'ning pishgan-pishmaganligiga va uni saqlash muddatiga bog'liq bo'ladi. Bu o'z navbatida ularning fizik, kimyoviy ko'rsatkichlarining o'zgarishiga olib keladi. Masalan moy uzoq vaqt saqlanganda parchalanib erkin moy kislotalar miqdorining ortishiga olib keladi. Kislotali sonning ortishi, moy sifatining ortishi moy sifatining pasayishidan darak beradi. To'yinmagan moy kislotalardagi qo'sh bog'larni osonlik bilan reaksiyaga kirib oksidlanishi tufayli ham moylarning sifati buziladi. Hozirgi paytda moy sifatini aniqlashda qo'llaniladigan bir qator usullar ishlab chiqilgan bo'lib, ulardan kislotali, yodli sonni aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Yog'larning kislotali soni

1 gramm yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalarni neytrallashtirish uchun sarflangan kaliy gidroksidning milligramm miqdori bilan ifodalangan son moylarning kislotali soni deb ataladi. Bu son yog'larning sifatini belgilovchi muhim ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi.

Ish tartibi. 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 fenolfalein tomiziladi. So'ngra kaliy gidroksidning spirtili eritmasi yordamida 0,5-1 minut davomida o'zgarayotgan och pushti rang hosil bo'lguncha tirlanadi.

Kislotali son quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$X = \frac{T(a-b)}{H}$$

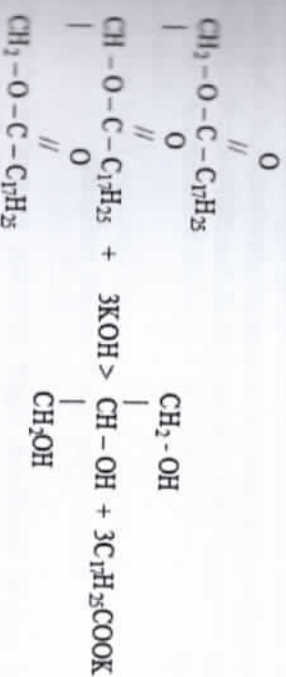
b-kontrol uchun sarflangan kaliy ishqoriy; T-tuzatma, a-tajriba uchun sarflangan ishqor miqdori; H - olingan moy miqdori.

Reaktivlar: tozalangan paxta moyi, etil spiriting 96% li eritmasi. Kaliy gidroksidning 0,1 N eritmasi. Fenolfaleinni 0,1% li spirdagi eritmasi.

Yog'larning sovunlanish soni

Bir gramm yog' tarkibidagi erkin va bog'langan yog' kislotalarini neytrallashtirish uchun sarflangan kaliy ishqori miqdori moylarning sovunlanish soni deb ataladi.

Yog'lar kimyoviy jihatdan birmuncha turg'un birikmalardir, lekin ularning ta'sirida gidroliz qilinganda efir bog'lari oson uzilib, natijada yog' kislotalar va glicerin hosil bo'ladi.



Yog'lar va moylarda sovunlanish soni quyidagicha bo'lishi mumkin: mol yog'i-190-200, qo'y moyi - 192-198, cho'chqa moyi -193-200, kanop moyi -187-195.

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 moyining sovunlanish soni ancha yuqori bo'ladi.

Kerakli asboblari: 50 ml li kolba; havo sovutgichli probka; byuretkalar; 2, 1,5 ml li pipetkalar; suv hammomi.

Reaktivlar. 1.O'simlik moyi va hayvon yog'i. 2. 0,5 N kaliy gidroksidning spirdagi eritmasi. 3. Xlorid kislotasining 0,5 N eritmasi. 4.Fenolfaleinning 0,1 N li spirdagi eritmasi.

Ishning borishi. Birinchi kolbaga (tajriba namunasi) 0,5 g o'simlik moyi yoki hayvon yog'i, ikkinchi kolbaga (kontrol namunasi) -0,5 ml distillangan suv va har bir kolbaga byuretkalar orqali 15 ml 0,5 N kaliy gidroksidini eritmasidan solinadi. Kolbani havo sovutgichli tiqin bilan berkittiladi va 30-40 minut qaynab turgan suv hammomiga qo'yiladi. So'ngra kolbalarga 4 tomchidan fenolfalein qo'shiladi va

to pushi rang yo'qolguncha 0,5 N xlorid kislotasining erimasi bilan titrlanadi. Sovunlanish soni quyidagi formula bilan hisoblanadi.

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

Bunda X-sovunlanish soni; b-kontrol namunani titrlash uchun sarf bo'lgan 0,5 N xlorid kislota eritmasining hajmi, ml; a - tajriba namunasini titrlash uchun sarf bo'lgan 0,5 N xlorid kislota eritmasining hajmi, ml; 28,05 - kaliy gidroksidning mg dagi miqdori bo'lib, bu 1 ml 0,5 N xlorid kislotasining eritmasiga to'g'ri keladi; K - 0,5 N xlorid kislota eritmasining titrini to'g'rilash koeffitsienti; C - yog'ning og'irligi, g.

Yog'larning yodli sonini aniqlash

100 g yog'ni biriktirib olgan yodning gramm miqdori bilan ifodalangan son yog'larning yodli soni deb ataladi. Bu son yog'lar tarkibiga kiradigan moy kislotalarning to'yinmaslik darajasini ifodalaydi. Yodni biriktirib olish reaksiyasi quyidagicha boradi:



Reaksiyaga kirishmay ortib qolgan yod natriy giposulfit bilan titrlanadi.

Yodli son gancha katta bo'lsa, yog' shuncha suyuq bo'ladi. Ba'zi bir yog'lar va moylarning yodli soni quyidagicha bo'ladi: mollarda 38-46, qo'ylarda 31-46, cho'chqalarda 50-70, paxta moyida 110, zig'ir moyida 174. Bu son yog'lar tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalar miqdorini ko'rsatadi, chunki yod molekuladagi qo'sh bog' o'rtinga birika oladi.

Kerakli asboblari: 50 ml li kolba; byuretka, 0,2, 1,5 10 ml li pipetkalar.

Reaktivlar, 1. O'simlik moyi. 2. 96% li etil spirti. 3. 0,1 N yodning spirtidagi eritmasi (tayyorlanishi: 12,691 g yod 1 l 96% li etil spirtida eritiladi). 4. 0,1 N natriy giposulfitning eritmasi. 5. Kraxmalning 1% li eritmasi.

Ish turlari. Birinchi kolbaga (tajriba namunasi) 0,1-0,2 g o'simlik moyidan o'tchab olib, ikkinchi kolbaga (kontrol namunasi) 0,1-0,2 ml suv solinadi va har ikkala kolbaga 5 ml dan spirt qo'shildi. Moy eritgandan keyin kolbalarga pipetka bilan 10 ml 0,1 N yodning spirtidagi eritmasidan qo'shib, kolba probka bilan berkitiladi va chayqatildi hamda 15 minut qorong'i joyda saqlanadi. So'ngra 0,1 N natriy giposulfit eritmasi bilan och sariq rang hosil bo'lguncha titrlanadi, keyin 1 ml 1% kraxmal eritmasidan qo'shib ko'k rang yo'q bo'lguncha titrlanadi.

Yodli son (x, g) quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$X = \frac{(b-a) \cdot K \cdot 0,01269 \cdot 100}{C}$$

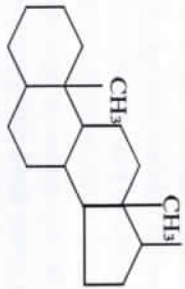
Bunda: b-kontrol namunani titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1 N natriy giposulfit eritmasining hajmi, ml; a-tajriba namunasini titrlash uchun sarf bo'lgan natriy giposulfit eritmasining hajmi, ml; K - 0,1 N natriy giposulfit eritmasining titrini to'g'rilash koeffitsienti; 0,01269-yodning grammidagi miqdori, bu miqdor 1 ml 0,1 N giposulfit eritmasiga ekvivalentdir; 100-100 gramm yog' uchun hisoblash koeffitsienti; C-olingan yog'ning og'irligi, g.

O't kislotalarining sifat reaksiyasi

O't kislotalari steroid tuzilishga ega bo'lib, to'la to'yinagan steril haliqasi va 5 uglerodli yon shoxchadan tuzilgan. O't kislotalarining tuzilishi xolesteringa o'xshash bo'lib, xolanat kislotasining hosilatoridir.

Safro tarkibida asosan holat kislota, dezoksixolat kislota, mitokolat kislota, xenodezoksixolanat kislotalari uchraydi. Bu o't kislotalar erkin holda bo'lmay, glitsin yoki taurin bilan biriktirib, o'sha kislotalar shaklida safro tarkibiga kiradi. Ularning eng muhimlari glikoxolat, glikodezoksixolat, tauroxolat va taurodezoksixolat

kislotalardir. Safró tarkibiga kiruvchi o't kislotalari yog'larning hazm qilish jarayonlarida muhim funksiyalarni bajaradi. Ular emulgatorlar hisoblanadi, lipazani aktivlaydi va yog' kislotalarining so'rtilish jarayonida ishtirok etadi.



Xolanat kislota

O't kislotalarini ochilda oksimetilfurul qo'llanilib, u o't kislotalar bilan qizil rang hosil qiladi. Oksimetilfurul fruktoza bilan konsentrlangan HCl yoki H_2SO_4 kislota ta'sir etganda hosil bo'ladi.

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

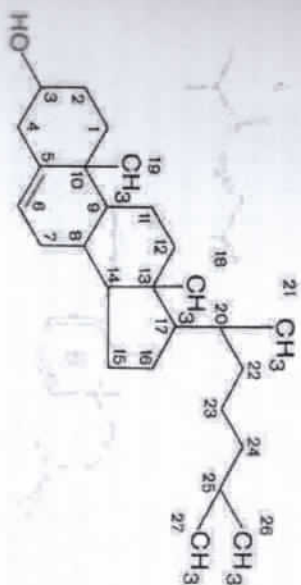
Reaktivlar: 1. O'tning suvli eritmasi (1:2). 2. Saxarozaning 5% li eritmasi yoki fruktozaning 3% li eritmasi. 3. Konsentrlangan sulfat kislota.

Ishning borishi. Quruq probirkaga 10 tomchi suyuqlirilgan safró suyuqligi solinadi va 1-2 tomchi saxaroza yoki fruktoza eritmasidan qo'shib chayqaladi. Ehtayokorlik bilan probirka devoridan teng hajmda konsentrlangan sulfat kislota quyiladi. Suyukliklar chegarasida purpur halqasi hosil bo'ladi, keyin qizil binafsha rangni hosil qiladi.

Organ va to'qimalarda xolesterin miqdorini aniqlash

Xolesterin - siklopentanoperidrofentanrenni hosilasi bo'lib, tarkibida 27 uglerod atomi tutadigan ko'p halqali to'yimagan spirtidir. Xolesterin strukturasi 3-uglerod atomida bitta gidroqsil, 5 hamda 6-uglerod atomlari orasida bitta qo'shbog', 10 va 13 uglerodlarda CH_3 (metil guruhlari) guruhlari, 17-uglerod atomida 8 ugleroddi

uglevodorodlar zanjiri bor. Xolesterinni empirik formulasi- $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ (mol. og'irligi 386).



Xolesterin

Xolesterin-quritilgan hayvon organizmi og'itirigining 0,25-0,30% ni tashkil etadi. Xolesterin erkin yoki efrlar holida normal sharoitda organizmda oz miqdorda uchraydi, patologik holatlarda esa xolesterinning miqdori ortadi va giperxolesterinemiya olib keladi.

Xolesterin miqdorining ortishi sarig, jigar sirtozi, nefroz va uremiya kasalliklarida uchraydi. Endokrin kasalliklarida miksedema, kretnizm va diabet, avitaminoz kasalliklarda ham xolesterinning miqdori ko'payadi.

Buzedov kasalligida, anemiya gipoxolesterinemiya kuzatiladi. Xolesterin moddalar almashuvini boshqarishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan hujayra membranalarining tuzilishida ishtirok etadi.

Metodning prinsipi. Xolesterin miqdorini aniqlash Liberman-Humxardni rangli reaksiyasiga asoslangan. Xolesterinning xloroformli eritmasi sirka angidridi va konsentrlangan sulfat kislota bilan yashil rang hosil qiladi, rang yshil bo'lishining intensivligi xolesterin konsentratsiyasiga proporsionaldir.

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

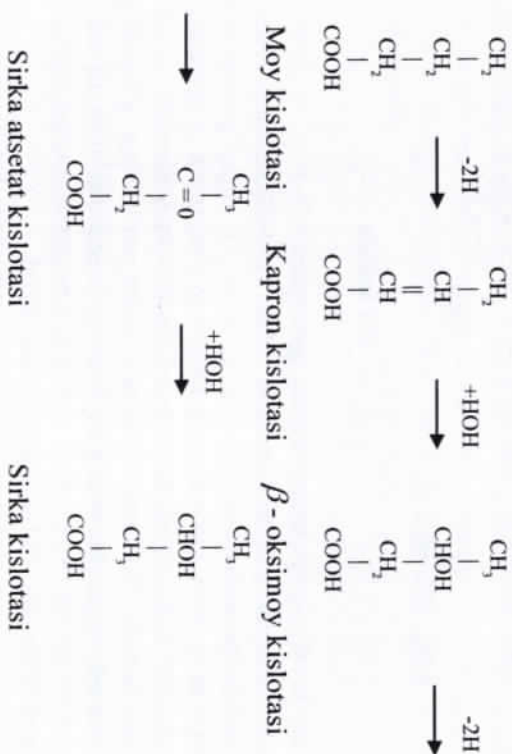
1. **Aseton bilan cho'ktirish.** Quruq probirkaga 2-3 ml aseton solingach, lesitinning spirtidagi eritmasidan tomchilab qo'shiladi. Natijada cho'kma hosil bo'ladi, sababi lesitin asetonda erimaydi.

2. **Lesitinning emulsiya hosil qilishi.** Buning uchun probirkaga ml lesitinning spirtidagi filtdan solib, tomchilab distillangan suv qo'shiladi. Natijada lesitinning suvdagi turg'un emulsiyasi hosil bo'ladi.

3. **Kadmiiy xlorid bilan cho'ktirish.** Probirkaga 1 ml lesitinning spirtidagi eritmasidan solib, tomchilab kadmiiy xloridning eritmasidan qo'shiladi. Lesitin kadmiiy xlorid bilan birikma hosil qilib, oq holida cho'kmaga tushadi.

Siydtkdagi aseton tanachalarini aniqlash

Odan va hayvon to'qimalarining tarkibiga kiradigan oliy yog' kislotalarida uglerod atomlari juft sonda bo'ladi. To'qimalarda oliy yog' kislotalari parchalanganda yog' kislotalari avval kapron, so'ngra moy kislotalariga, u o'z navbatida ikki molekula sirkas kislotalariga parchalanadi. Bu reaksiyalarni sxematik ravishda quyidagicha yozish mumkin.



Sirkas atsetat kislota, β - oksimoy kislota va aseton dan iborat bu birikmalar kelib chiqadigan manba yog' kislotalardir. Normal organizm qon plazmasida kam miqdorda aseton (keton) tanachalari uchraydi. Bir qator kasalliklarda, masalan, qand kasalligida, ya'ni organizmning uglevodlar zaxirasi kamayganda yog'larning oksidlanishi tezlashib, keton tanalar miqdori ortib ketadi. Natijada to'qimalarda va qonda β - oksimoy kislotalari va sirkas kislotalari asetat yig'ila boshlaydi, bir qism sirkas atsetat kislotalari dekarboksillanib, aseton hosil qiladi.

Aseton sirkas atsetat kislotalari va β - oksimoy kislotalari, aseton yoki keton tanachalari deb ataladi. Aseton tanachalarining qonda va siydtkda ortib ketishi biokimyaviy metod bilan aniqlanadi.

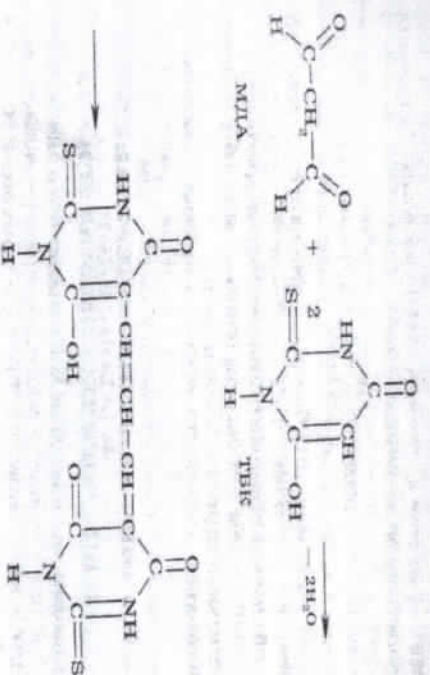


Sirkas atsetat kislotalari

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ; pipetkalar.
 Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 2. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 4. Tarkibida aseton bor siydik (0,5 l siydikka 5 ml aseton qo'shiladi).

Ishning borishi: Aseton ishqoriy sharoitda yod bilan o'zaro ta'sir etib, yodoforini hosil qiladi, buni sariq rangli cho'kma hosil bo'lishidan va xarakterli hididan bilish mumkin. Reaksiyani quyidagicha yozish mumkin.





Trimetin kompleksi

Foydalanilgan asboblari: pH-metr, spektrofotometr, sentrifuga, suv hammomi, tarozilar, dozatorlar.

Kimyoviy idishlar: 0,1 ml hajmdagi 2 dona pipetka, 0,2 ml hajmdagi 1 dona pipetka, 5 ml hajmdagi 2 dona pipetka, 50ml hajmdagi kolbalar, 100ml hajmdagi kolbalar, 15 dona probirka.

Reativlar: Triton X-100 1% li eritmasi; 0,6M HCl eritmasi; 0,06M TBK ishchi eritmasi; 96% li spirt; o'simlik supernatanti; 5mM Triton B eritmasi.

Ishchi eritmalar quyidagicha tayyorlanadi

1. 1% li triton X-100 eritmasini tayyorlash uchun 1ml konsentrlangan triton X-100ni 99ml 50%li etanolda eritiladi.
2. 0,6M HCl eritmasini tayyorlash uchun 94,9 ml distillangan suvga 5,1ml 36% li HCl solinadi.
3. 0,06M TBK ni ishchi eritmasini tayyorlash uchun 864 mg tiobarbitur kislotasini 100 ml 1% li triton X-100ni 50% li etanoldagi eritmasida eritiladi.

4. 5mM triton B ni eritmasini tayyorlash uchun 84 mg triton B olib 50 ml distillangan suvda eritiladi.

Lipidlarning perikisli oksidlanishini aniqlash uchun quyidagi ishlar amalga oshiriladi

1. Probirkaga 0.5ml supernatanni olib, ketma – ketlikda quyidagi eritmalar solinadi:
 2. 0,5 ml triton X-100 1% li eritmasidan;
 3. 0,2 ml 0,6M HCl eritmasidan;
 4. 0,8 ml 0,06M TBK ishchi eritmasidan solindi.
 5. Hosil bo'lgan aralashmani qaynab turgan suv hammomiga 10minut qo'yiladi.
 6. 30 minut 15°C da sovutiladi. Hosil bo'lgan rangni stabilizatsiya qilish uchun sovugandan keyin 0,2 ml triton B eritmasidan solinadi.
 7. 5-10ml 96% li etanol solinadi.
 8. Kontrol probirkaga hamma eritmalar solinadi (0,06M TBK ishchi eritmasidan tashqari).
 9. Lipidlarning perikisli oksidlanish mahsulotlarining to'planishi — malon dialdegidning — tiobarbitur kislotasi bilan reaksiyasi orqali kuzatiladi. 532 nm, $\epsilon = 155\text{mM}^{-1}\text{sm}^{-1}$.

Hisoblash

Lipidlarning perikisli oksidlanishi quyidagicha o'lchanadi (mk mol/g):

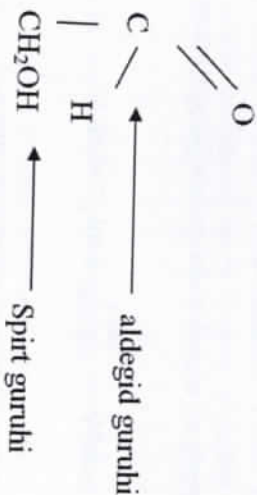
$$LPO = \frac{D \cdot V_1 \cdot V_2}{156 \cdot P \cdot V_3} \text{ (mk mol / g)}$$

- Bu yerda:
- D - Na'muna qaytarilishi (solishtirma og'irlik);
 - P - O'simlik to'qimasining og'irligi - g;
 - V₁ - To'qima gomogenatning hajmi - ml;
 - V₂ - Probirkaga solingan gomogenatning hajmi - ml;
 - V₃ - Probirkadagi na'munaning oxirgi hajmi - ml;
 - 156 - Mikromolyar qaytarilish koeffitsiyent.

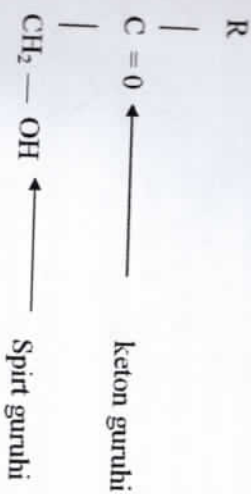
V BOB. UGLEVOIDLAR

Uglevodlar o'simlik va hayvon organizmining muhim tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Odam va hayvonlar organizmida uglevodlar miqdori 2% bo'lib, ular juda ko'p funksiyalarni bajaradi: 1. Uglevodlar organizm uchun asosiy energiyadir. 1 g uglevodning parchalanishida 4,1 kkal energiya ajralib chiqadi. 2. Uglevodlar plastik funksiyasini bajaradi. Ular hujayralar membranasini, hujayra struktura komponentlari va nukleoproteinlar, glikoproteinlar, glikolipidlar, bir qator vitaminlar hamda kofermentlar tarkibiga kiradi. Uglevodlar o'simliklarda asosan tayanch vazifasini o'taydi. 3. Uglevodlar zahirasi oziq moddalar sifatida katta ahamiyatga ega. O'simliklar kraxmal, hayvonlarda glikogen uglevodlarning zahira shakli hisoblanadi, zarur bo'lganda sarf qilib turladi. Jigar va muskullar asosan glikogen deposidir. 4. Himoya funksiyasi, bu funksiyani mukopolisaxaridlarning asosiy vakillari: gialuronat kislota, geparin bajaradi. Gialuronat kislota to'qimalar va hujayralararo birlashtiruvchi to'qima tarkibiga kirib, ularni yopishtirib turadi. U to'qimalarga turli xil shikast etakazuvchi moddalarning kirishiga to'sqinlik qiladi. Geparin hayvon to'qimalarida (ishar, taloq va boshqalar) qon ivishining kuchli ingibitoridir.

Uglevodlar kimyoviy tuzilishiga ko'ra ko'p atomli spirtlarning aldegid yoki ketoni hisoblanadi.



Ketonspirt tuzilishida keton va spirt guruhi bo'ladi:



Uglevodlar tuzilishi va xususiyatiga qarab ikkita katta guruhga: oddiy uglevodlar - monosaxaridlar va murakkab uglevodlar - polisaxaridlar bo'linadi. Polisaxaridlar ikkita kichik guruhni tashkil qiladi. Bular molekulyar og'irligi uncha katta bo'lmagan oligosaxaridlar va haqiqiy polisaxaridlardir.

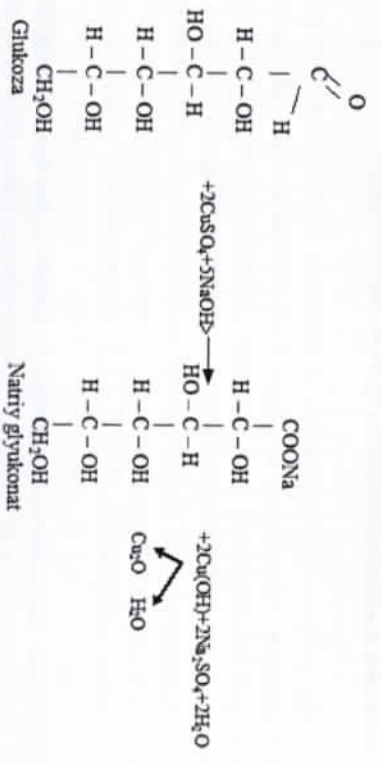
Monosaxaridlar

Monosaxaridlar tarkibidagi uglerod atomi soniga qarab, trioza, tetroza, pentoza, geksoza, geptoza va boshqalarga bo'linadi. Bularning umumiy formulasi — $\text{C}_n\text{N}_{2n}\text{O}_{n+1}$. Monosaxaridlar qaytaruvchanlik xususiyatini namoyon qiladi, chunki ularning tarkibida karbonil guruhi bor.

Monosaxaridlarning qaytaruvchanlik xossalari

Hamma monosaxaridlar ishqoriy sharoitda mis, kumush va boshqa metall tuzlari ionlarini qaytarish xossalari namoyon qiladi. Bu reaksiya monosaxaridlar molekulasidagi aldegid guruhi hisobiga namoyon bo'lib, bu guruh oson oksidlanib, karboksil guruhini hosil qiladi, metall ionlari esa qaytariladi.

1. Trommer reaksiyasi. Glyukoza ishqoriy sharoitda mis sulfat tuzi bilan reaksiyaga kirishib, mis oksidigacha qaytaradi va o'zi glyukonat kislotasini hosil qiladi.

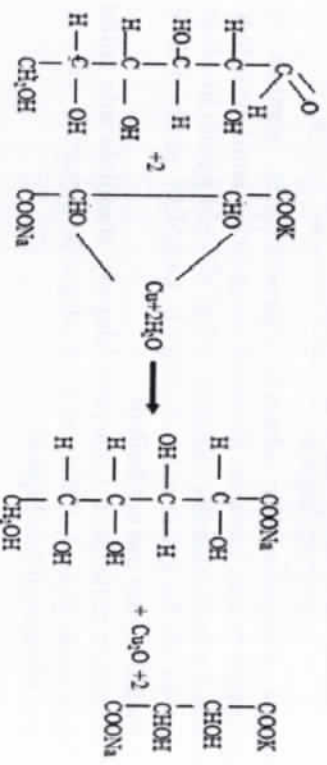


Kerakli asboblari: probirkalari bilan shativ; 1 va 2 ml li pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar. 1. Glukozaning 1% li erimasi. 2. Natriy ishqorining 20% li erimasi. 3. Mis sulfatning 5% li erimasi.

Ishning borishi. Probirkaga glukozaning erimasidan 3-4 ml solinadi va 1-2 ml 20% li natriy ishqorining erimasidan va 2-3 tomchi 5% li mis sulfat erimasidan qo'shildi. Probirka ehtiyotlik bilan chayqatildi. Dastlab boshlanishida mis gidro oksidining CuOH cho'kmasi, so'ngra Cu₂O oksidining qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

2. Feling reaktivini bilan reaksiyasi. Monosaxaridlar feling reaktivini bilan qaynatilganda, bu reaktiv mis oksidigacha qaytariladi va monosaxaridlar glyukonat kislotasiga oksidlanadi.



Reaktivlar. 1. Glukozaning 1% li erimasi. 2. Feling reaktiv: Bu reaktiv ikkita eritmadan tayyorlanadi. 1. 500 ml kolbada 34,64 g mis sulfat (CuSO₄·x5H₂O) eritiladi va belgisigacha suv qo'shildi. 2. 500 ml kolbaga 173 g segnet tuzini solib, 200-250 ml suvda eritiladi va 100 ml 50% li natriy ishqori qo'shildi, so'ngra kolbaning belgisigacha suv qo'shildi. Reaktiv ishlatishdan oldin teng hajmda olib aralashirildi.

Ishning borishi. Probirkaga 3-4 ml 1% li glukozaning erimasidan solinadi va teng hajmda Feling reaktividan qo'shib qaynatiladi, natijada mis oksidining qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

Monosaxaridlarni aniqlashda qo'llaniladigan rangli reaksiyalar

Protobedov-Molish reaksiyasi. Shakarlar α-naftol va timol bilan reaksiyaga kirishib rangli mahsulotlar hosil qiladi.

Reaktivlar. Glukozaning 1% li erimasi, α-naftolning 0,2% li spirtidagi erimasi, (0,5 g α-naftol 50 ml etil spirtida eritiladi. Ishlatishdan oldin 5 marta suyultiriladi). Timolning 1% li spirtli erimasi, konsentrlangan sulfat kislotasi.

Ishning borishi. 2 probirka olib, ularning har biriga 2 ml glukozaning 1% li erimasidan solinadi. 1-probirkaga 5 tomchi 0,2% li α-naftol erimasidan, 2-probirkaga 5 tomchi 1% li timol erimasidan qo'shildi. Ikkala probirkaga ehtiyotkorlik bilan probirka devori bo'ylab 2 ml konsentrlangan sulfat kislotasi qo'shildi. Sulfat kislotasi va shakar erimasi o'trasida birinchi probirkada binatsfha rang, ikkinchi probirkada qizil rang hosil bo'ladi.

Selevanov reaksiyasi. Ketogeksosazlar, jumladan, fruktoza xlorid kichik va rezorsin bilan qizdirilgan to'q-qizil rang beradi. Bu rang reaksiya mahsuloti bo'lgan oksimetilfurfulolga xosdir.

Reaktivlar. Selevanov reaktivini (100 ml 20% li xlorid kislotada 0,05 g rezorsin eritiladi), glyukozaning 1% li erimasi, fruktozaning 1% li erimasi.

Ishning borishi. 2 ta probirka olib, 2 ml Selevanov reaktividan solinadi. Birinchi probirkaga 2 tomchi fruktoza erimasidan, ikkinchi probirkaga 2 tomchi glukozaning erimasidan qo'shildi. Ikkala

probirkani qaynab turgan suv hammomiga 1 -2 minut qoldiriladi. Fruktoza bor probirkada qizil rang hosil bo'ladi, glukoza solingan probirkada esa rang hosil bo'lmaydi.

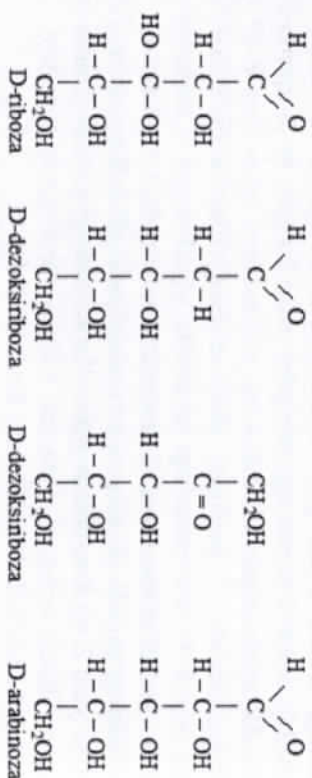
Difenilamin reaksiyasi. Ketozalar, jumladan fruktoza ham kislotali muhida difenilamin bilan ko'k rang beradi. Bu reaksiya fruktozani miqdoriy jihatdan aniqlashda (Kolorometrik usul) ham qo'llaniladi.

Reaktivlar: Difenilaminning 20 % li eritmasi, (96 % li spirtida tayyorlanadi).

Xlorid kislotaning 20 %li eritmasi, fruktozaning 1 % li eritmasi. Ishning borishi. Probirkaga 1 ml fruktozaning 1 % li eritmasi-dan olib, unga 0,5 ml difenilamin va 1 ml xlorid kislotaga qo'shildi.

Aralashma qaynab turgan suv hammomida 5 minut davomida ushlanadi. Reaksiya natijasida ko'k rang hosil bo'ladi.

Pentozalarga reaksiya. Pentozalar o'simlik va hayvon to'qimasida uchraydi. Ular DNK va RNK, ko'pgina kofementlar (NAD, NADP, FAD) tarkibiga kiradi. Bu guruh uglevodlarga riboza va dezoksiriboza, ksiloza, arabinoza, ribuloza kiradi.



Pentozalar uchun xarakterli reaksiya shundan iboratki, ular konsentrlangan kislotalar bilan qizdirilganda suvni yo'qotadi va fur-furologa aylanadi, u orsin bilan reaksiyaga kirishib, yashil rang, anilin bilan reaksiyaga kirishib, qizil rang beradi.

Pentozalarning anilin bilan reaksiyasi. Reaktivlar. 1.Riboza, arabinozaning 1-2% li eritmasi. 2. Anilin (C₆H₅ NH₂). 3.Sirka kislotasi. 4.Konsentrlangan xlorid kislotasi.

Ishning borishi. Probirkaga 2 ml pentoza eritmasi va shuncha hajmda konsentrlangan xlorid kislotasidan solinadi, so'ngra ehtiyotlik bilan qaynaguncha qizdiriladi. Sovugandan keyin unga 1 ml anilin va 1 ml sirka kislotasi qo'shildi. Eritma qizil rangga kiradi.

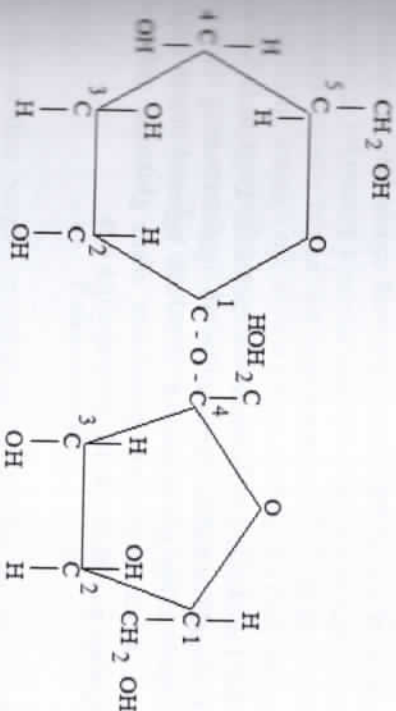
Pentozalarni orsin bilan reaksiyasi. Reaktivlar. 1.Pentozalarning 1,2% li eritmasi. Orsin reaktivi: 0,25 g orsinni 125 ml 30% xlorid kislota bilan eritiladi va shu eritmaga 1 ml 10% li temir xlorid eritmasidan qo'shildi. Eritma qorong'i oynali idishda saqlanadi.

Ishning borishi. Probirkaga 1-2 ml orsin reaktivi solib, qaynaguncha qizdiriladi va 4-5 tomchi pentoza eritmasi qo'shildi, natijada ko'k rang paydo bo'ladi.

Disaxaridlar

Disaxaridlar ikkita monosaxarid molekulasidan bir molekula suv ajratib chiqishi natijasida hosil bo'ladi. Disaxaridlarning umumiy formulasi - C₁₂H₂₂O₁₁. Disaxaridlarga: saxaroza, laktoza, maltoza, selluloza kiradi.

Saxaroza molekulasining tashkil qilgan monosaxaridlar o'zaro 1, 2 bog' orqali birlikkan. Unda erkin glyukozid gidroqsil guruh yo'q. Ishning uchun u Trommer reaksiyasini hosil qilmaydi.

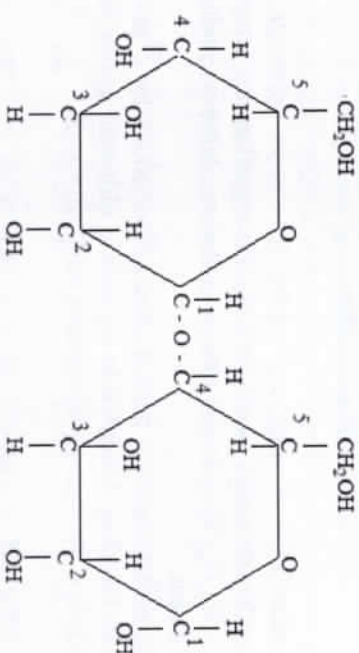


Saxaroza

Feling suyuqligini qaytarmaydi. Saxaroza kislota bilan qizdirilsa yoki unga saxaraza fermenti ta'sir ettirilsa, glyukoza va fruktozagaacha parchalanadi.

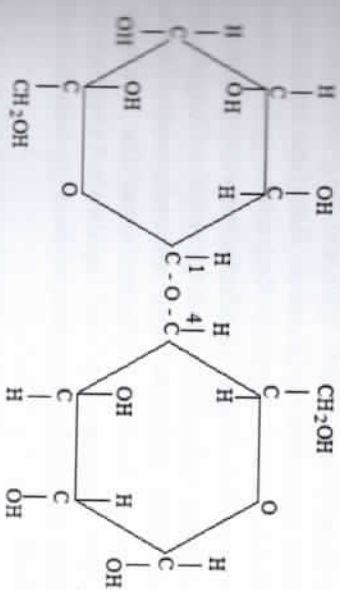
Maltoza. Parchalanganda ikki molekula α -D-glyukopiranoza hosil bo'ladi. Ular 1:4 bog' bilan birikkan bitta glyukoza qoldig'ida glyukozid gidroqsil saqlagan bo'lgani uchun, maltoza qaytarish xususiyatiga ega. Maltoza tabiatda erkin holda bo'lmaydi, u kraxmal va glikogen tuzilishidagi asosiy element bo'lib, ularning gidrolitik parchalanish natijasida oshqozon-ichak yo'lida hosil bo'ladi.

Maltoza ferment ishtirokida gidrolizlanib, ikki molekula glyukoza hosil qiladi. Glyukozaning gidroqsil guruhlari ochiq bo'lganligi sababli maltoza qaytaruvchanlik xususiyatiga ega.



Maltoza

Laktoza, sut shakari - disaxarid bir molekula D-glyukoza va bir molekula D-galaktozadan tuzilgan bo'lib, galaktozaning birinchi uglerod atomi bilan glyukozaning to'rtinchi uglerod atomi orqali birikkan. Laktoza tarkibidagi glukozada erkin glukozid gidroksil bo'lganligidan qaytaruvchanlik xususiyatiga ega.



Laktoza

Dissaxaridlarning qaytaruvchanlik xususiyatini tekshirish

Reaktivlar. 1. Maltozaning 2 % li erimasi. 2. Laktozaning 2 % li erimasi. 3. Saxarozaning 2 % li erimasi. 4. Natriy ishqorining 30 % li erimasi. 5. Mis sulfatning 5 % li erimasi.

Ishning borishi. Uchta probirka olib, 3-4 ml maltoza, laktoza, saxaroza erimasidan solinadi va Trommer reaksiyasi bajariladi. Maltoza va laktoza qaytaruvchanlik xususiyatini namoyon qiladi, bu probirkalarda qizil cho'kma hosil bo'ladi. Saxaroza yuqorida aytilib o'tilganidek, bu xususiyatni namoyon qila olmaydi, shuning uchun Trommer reaksiyasini hosil qilmaydi.

Hosilga bir probirkaga 1 ml saxarozaning 1 % li erimasidan olib, uning ustiga 3-4 tomchi konsentrlangan sulfat kislotasidan qo'shiladi. Probirkani qaynab turgan suv hammomiga 10-15 minut ushlanadi, so'ng uning ustiga 1 ml 30 % li natriy gidroksid erimasidan va 3-4 tomchi 5 % li mis sulfat erimasidan qo'shib qizdiriladi. Probirkada sariq yoki qizil rang hosil bo'ladi. Chunki gidroliz natijasida hosil bo'lgan monosaxaridlar qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi.

Polisaxaridlar

Polisaxaridlar yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, kislotalar yoki fermentlar bilan gidrolizlanganda oligosaxaridlar bilan monosaxaridlarga parchalanadi. Har bir monosaxarid qoldig'i yoni-

dagi monosaxarid bilan o'zaro glikozid bog'lar bilan birikkan. Shuning uchun ularni poliglukozidlar deb ham ataladi. Bir xil monosaxaridlardan tashkil toptan polisaxaridlar gomopolisaxaridlar deyiladi. Gomopolisaxaridlar tarkibidagi monosaxaridlar qoldiq-larining tabiatiga qarab har xil bo'ladi (kraxmal, glikogen, selluloza). Agar polisaxaridlar tarkibida turli monosaxaridlar bo'lsa, ular geteropolisaxaridlar deyiladi. Geteropolisaxaridlar tarkibida ba'zan boshqa moddalar (aminokislota, yog', oqsil va hokazo) ham uchraydi. Geteropolisaxaridlariga mukopolisaxaridlar, gemisellulozalar va boshqalar kiradi.

Kraxmalning yod bilan reaksiyasi

Kraxmal uchun xarakterli reaksiya - yodni kaliy yoddagi eritmasi bilan ko'k rang hosil qilishidir. Kraxmalni yodli reaksiyasi - murakkab jarayondir, natijada hosil bo'layotgan rang kraxmalning tuzilishiga bog'liq. Kraxmal ikki xil polisaxarid - amiloza va amilopektin aralashmasidan iborat. Amiloza molekulasida 1000-6000 -D-glyukoza qoldiqlaridan tuzilgan bo'lib, ularning 1,4-glyukoza bog' orqali bog'langan molekulasida tarmoqlanmagan formaga ega. To'la gidrolizlanganda D-glukoza molekulariga parchalanadi. Amiloza suvda eriydi va yod ta'sirida to'q ko'k rangni beradi. Amilopektin ham juda ko'p D-glukoza qoldiqlaridan tashkil toptan bo'lib, amilozaga o'xshab 1,4-glyukoza bog'larini bilan bog'langan. Ammo amilopektin zanjiri juda tarmoqlangan bo'lib, tarmoqlangan qismi 1,6 glyukoza bog'larini bilan bog'langan. Amilopektin ham to'la gidrolizlanganda D-glukoza molekulariga parchalanadi. Amilopektin suvda erimaydi, u suvda shishadi va kleyster hosil qiladi. yod ta'sirida u binafsha rangni hosil qiladi.

Kerakli asboblar: probirkalari bilan shtativ; 1,2 ml li pipetkalar. Reaktivlar: 1.Kraxmalning 1 % li eritmasi. 2.Yodning kaliy yoddagi eritmasi: 500 ml suvda 20 g kaliy yod va 10 g yod eritiladi. 3.Natriy gidroksidining 10% li eritmasi. 4.Etil spirti.

Ishning borishi: Probirkaga 2-3 ml kraxmal eritmasidan va 3-4 tomchi yodni kaliy yoddagi eritmasidan solinadi, natijada ko'k rang hosil bo'ladi. Shu probirkadagi suyuqlik uchta probirkaga bo'linadi:

Birinchi probirkaga 1-2 ml natriy gidroksidining eritmasidan, ikkinchi probirkaga 2-3 ml etil spirti solinadi, uchinchi probirka esa qizdiriladi. Hamma hollarda ham ko'k rang yo'qoladi. Uchinchi probirka sovutgandan so'ng yana ko'k rang hosil bo'ladi. Kraxmalning yod bilan hosil qilgan kompleksi spirt, ishqor, yuqori haroratga nisbatan ta'sirchan bo'lib, yod bilan gipoyoditlarni hosil qiladi.

Kraxmalni qaytaruvchanlik xossalarni aniqlash

Kerakli asboblar: probirkalari bilan shtativ; 1,2 ml li pipetkalar; suv hammomi.

Reaktivlar: 1.Kraxmalning 1 % li eritmasi. 2.Konsentrlangan sulfat kislota. 3.Natriy gidroksidining 20 % li eritmasi. 4.Mis sulfatning 9 % li eritmasi.

Ishning borishi: Ikki probirkaga 4-5 ml kraxmal eritmasi solinadi. Birinchi probirkaga 3-5 tomchi konsentrlangan sulfat kislota, ikkinchi probirkaga esa shuncha miqdorda suv qo'shiladi. Ikkala probirka 10-15 minut qaynab turgan suv hammomiga qo'yiladi. Sovutgandan keyin Trommer reaksiyasi bajariladi. Birinchi probirkada mis oksidining qizil cho'kmasi hosil bo'ladi, bu esa kraxmalni gidrolik parchalanib, qaytaruvchanlik hususiyatiga ega glukoza hosil bo'lganligini ko'rsatadi. Ikkinchi probirkada esa Trommer reaksiyasi yuz bermaydi, chunki kraxmal gidrolizlanmagan, shuning uchun u qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan glukoza hosil qilmagan.

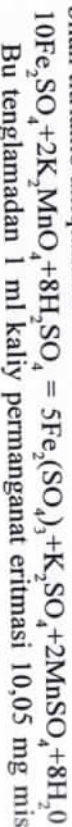
Qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan shakarlarini Bertran usulida aniqlash

Qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan qandlar ishqoriy sharoitda mis ionlari bilan reaksiyaga kirishib mis (I)-oksidini hosil qiladi. Hosil bo'lgan mis (I)-oksidini tegishli ravishda suv bilan yuvilgandan so'ng sulfat kislota bilan nordonlashtirilgan temir (III) sulfat tuzi eritmasi ta'sir etiriladi. Bunda mis (I)-oksidini mis (II)-oksidiga aylantiradi. Temir (III)-oksidini esa, temir (II)-oksidigacha qaytariladi.

Reaksiya quyidagicha boradi:



Qaytarilgan temir (II)-oksidning miqdori, permanganat eritmasi bilan titrlanib aniqlanadi.



Bu tenglamadan 1 ml kaliy permanganat eritmasi 10,05 mg mis miqdoriga teng.

Ishning borishi. O'simlik materialidan 5-10 gramm (tarkibidagi uglevodlarning miqdoriga qarab) tortib olinib, chinni hovonchada shisha kukunlari yordamida bir xil massa hosil bo'lguncha eziladi. So'ngra 50 ml suvni 2-3 bo'lib hovonchaga quyiladi va massa 100 ml gacha belgilangan o'lovli kolbaga o'tkaziladi. Suvning oxirgi hajmi bilan hovoncha yuviladi va u ham kolbaga quyiladi. Keyin kolbani harorati 70-80° bo'lgan suv hammomida 20-30 minut ushlanadi. Kolba sovigach aralashma tarkibidagi uglevodlarni aniqlashga to'sqinlik qiladigan oqsil va boshqa moddalar aralashma tiniq rangga kirguncha qo'rg'oshin asetat tuzidan oz-ozdan (0,5-1 ml) qo'shib cho'kmaga tushiriladi. Ortiqcha qo'rg'oshin esa to'yingan natriy sulfat yordamida yo'qotiladi. (Oq quyqum hosil bo'lish to'xtaguncha qo'shildi). Keyin aralashma filtrlanadi va 1-2 marta issiq suv bilan yuviladi. Filtrating umumiy hajmi 100 ml ga etkaziladi. Filtrat tarkibidagi eruvchan shakarlar quyidagicha aniqlanadi. Kolbaga 5-20 ml (tekshirayotgan eritmadagi uglevodlarning oz-ko'pligiga qarab) filtrat quyiladi. Shakarlarni aniqlash usuli olinayotgan eritmalar ma'lum hajmda bo'lishini talab qiladi. Shuning uchun agar filtratdan 5 yoki 10 ml olinsa, tegishli ravishda 15 yoki 10 ml distillangan suv qo'shib, umumiy hajmi 20 ml ga etkazish kerak. Filtratga 20 ml A va B reaktividan qo'shildi. Aralashma qizdiriladi va aniq 3 minut davomida qaynatiladi. Natijada qizil mis (I) oksidi cho'kmaga tushadi. Agar u rangsiz bo'lsa tekshirishga olinadigan filtratni kamaytirish kerak. Probirka sovigach eritma shisha filtrga asta - sekin quyiladi. Keyin kolbadagi cho'kma bilan shisha filtradagi cho'kma sulfat kislotaladagi temir sulfat tuzi yordamida eritiladi. Cho'kma eritilgandan so'ng kolba va shisha filtr distillangan sovuq suv bilan nordon reaksiya yo'qolguncha yuviladi. So'ngra kolbadagi suyuqlik kaliy permanganat yordamida

oq puchki rang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Filtrash uchun sarflangan 0,1N kaliy permanganat hajmini mis filtrga ko'paytiriladi va jadvaldan shakarlar miqdori aniqlanadi.

Shakarlar foizni quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$x = \frac{a \cdot V \cdot 100}{V_1 \cdot H}$$

a- Bertran jadvali buyicha topilgan (olingan hajm tarkibidagi) shakar miqdori;

V- O'simlik materialidan olingan aralashma hajmi; V₁- Shakarni aniqlash uchun olingan eritma hajmi;

H- O'simlik materiali gramm hisobida.

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

Glukoza	Mis	Glukoza	Mis	Glukoza	Mis
10	20,4	37	72,0	64	119,6
11	22,4	38	73,8	65	121,3
12	24,3	39	75,7	66	123,0
13	26,3	40	77,5	67	124,7
14	28,3	41	79,3	68	126,4
15	30,2	42	81,1	69	128,1
16	32,2	43	82,9	70	129,8
17	34,2	44	84,7	71	131,4
18	36,2	45	86,4	72	133,1
19	38,1	46	88,2	73	134,7
20	40,1	47	90,0	74	136,3
21	42,0	48	91,8	75	137,9
22	43,9	49	93,6	76	139,6

23	45,8	50	95,4	77	141,2
24	47,7	51	97,1	78	142,8
25	49,8	52	98,9	79	144,5
26	51,5	53	100,6	80	146,1
27	53,4	54	102,3	81	147,7
28	55,3	55	104,1	82	149,3
29	57,2	56	105,8	83	150,9
30	59,1	57	107,6	84	152,5
31	60,9	58	109,3	85	154,0
32	62,8	59	111,1	86	155,6
33	64,6	60	112,8	87	157,2
34	66,5	61	114,5	88	158,8
35	68,3	62	116,2	89	160,4
36	70,1	63	117,9	90	162,0

Reaktivlar: 1. A reaktivni-mis sulfat eritmasi, 40 g sulfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 1 L distillangan suvda eritiladi. 2. B reaktiv-Segnet tuzining ishqori eritmasi. 200 g segnet tuzi ($\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\text{KNa} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) va 150 g NaOH 1 L distillangan suvda eritiladi. 3. Permanganat eritmasi 5 g kaliy permanganat 1 L distillangan suvda eritiladi. Bunda 1 ml eritma 10 mg mis miqdoriga to'g'ri keladi. 0,1 N permanganat eritmasi ishlatilisa (3,16 g KMnO_4), 1 ml eritma 6,36 mg misga to'g'ri keladi. 4.50 g $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ va 200g (108 ml) konsentrlangan sulfat kislotaga aralashirib, distillangan suv bilan 1 L ga etkaziladi.

Biologik suyuqliklarda glyukoza miqdorini Xagedorn-Lensen metodi bilan aniqlash

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

$2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 3\text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$
 Hosil bo'lgan $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ esa rux sulfat yordamida cho'kamaga tushiriladi.

Ortqacha $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ giposulfat yordamida titrlanadi.

$2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{KJ} \rightarrow \text{J}_2 + 2\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;

$\text{J}_2 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$

Glukoza -qonning doimiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Glukoza qonga ichak organi kelib tushadi. Odam qonida normada 80 dan 120 mg % atroflida bo'ladi. Turli qishloq xo'jalik hayvonlari qoni tarkibida glukoza miqdori quyidagicha, mg %:

Ohlarda.....90-100

Sigirlarda.....60-80

Qo'y va echkilarida.....40-65

Quyunchalarda.....100-200

Quushlarda.....130-260

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shtativ; 0, 1, 2, 5, 10 ml li pipetkalar; suv hammomi; diametri 3-4 sm li voronkalar; 1-2 ml li mikrobyuretkalar; filtr qog'oz.

Reaktivlar: Oqsillarni cho'ktirish uchun: rux sulfatning 0,45 % li eritmasi; natriy gidroksidning 0,1 N eritmasi - bu ikki reaktiv aralashmasi oqsillarni cho'ktirish uchun ishlatiladi; natriy oksalatning 5 % li eritmasi (mikropipetkalarini yuvish uchun ishlatiladi).

Glukoza aniqlash uchun. 1. Geksatsian = (III)-ferrat eritmasi: bu eritmani tayyorlash uchun 1,65 g perokristallangan $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ va 10,6 g suvsiz natriy karbonatni 1 litrli kolbada eritiladi va kolbani belgisi gacha suv qo'shiladi. Eritma qorong'i oynali idishda sovuq joyda saqlanadi. 2. Xlor = rux = yod eritmasi: bu eritmani tayyorlash uchun 10 g rux sulfat, 50 g natriy xlorid va 5 g kaliy yodat 200 ml kolbada eritiladi. 3. Sirk kislotasini 3 % li eritmasi. 4. Natriy

tiosulfatning 0,005 N eritmasi. 5. 1% ii kraxmalni to'yingan natriy xlorid eritmasida tayyorlanadi. 6. Quyvon qoni, qon ivib qolmasligi uchun 10 ml gonga 0,01 g natriy oksalat tuzidan qo'shildi.

Ishning borishi. Oqsillarni cho'kitirish va ajratish. Qon oqsillari rux gidroksidi bilan qaynatilib cho'kmaga tushirildi.

Buning uchun avval rux gidroksidi tayyorlab olinadi. To'rtta belgilangan probirkalarga 5 ml rux sulfat eritmasidan va 1 ml natriy gidroksidi eritmasidan solinadi, bunda probirkalarda rux gidroksidning cho'kmasi hosil bo'ladi. So'ngra ikkita probirkaga mikropipetka yordamida (mikropipetkalar natriy oksalat eritmasi bilan yuvilgan bo'lishi kerak) 0,1 ml dan qon solinadi. Qolgan ikkita probirkaga 0,1 ml dan distillangan suv quyiladi, bu namunalarni kontrol hisoblanadi. Hamma probirkalar 3 minut qaynab turgan suv hammomiga qo'yiladi. Natijada qon oqsillari cho'kmaga tushadi. Probirkalardagi suyuqliklar filtrlanadi, cho'kma 2 marta 3 ml distillangan suv bilan yuviladi. Hosil bo'lgan filtrat tiniq rangda bo'lishi kerak.

Glukozani aniqlash. Qoni oqsilsiz filtratlarga va kontrol namunalarga 2 ml dan kaliy geksatsian (111) ferratning sodali eritmasidan qo'shildi, so'ngra qaynab turgan suv hammomida 15 minut qizdirildi. Sovyugandan keyin har bir stakanga 3 ml dan xlor-rux-yodli eritmasi va 2 ml dan sirka kislotasining eritmasi qo'shildi. Probirkadagi suyuqlik ajralib chiqqan yod ta'sirida sarig rangga kiradi. Hamma probirkalarga 2 tomchidan kraxmal eritmasi qo'shildi va natriy tiosulfat eritmasi bilan ko'k rang yo'qolguncha titrlanadi. Titrinish uchun sarf bo'lgan natriy tiosulfatning hajmi ma'lum bo'lgach, jadval yordamida glyukoza miqdori aniqlanadi.

Tajriba bo'yicha topilgan sondan kontrol bo'yicha topilgan sonning ayirmasi tekshirilayotgan eritma tarkibidagi qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan uglevodlar miqdorini beradi. Tekshirish uchun olingan eritmaning umumiy hajmidagi uglevodlar miqdori hisoblanadi. Uglevodlarning foiz miqdori quyidagicha topiladi.

$$x = \frac{a \cdot 100}{H}$$

Bunda: a- tekshirilayotgan material tarkibidagi uglevod miqdori; H - olingan materialning miqdori.

Qaytaruvchan shakarlarni Berr usulida aniqlash

Bu usul yordamida tekshirilayotgan o'simlik materialida juda kam miqdordagi (0,1-0,9 mg) shakarni ham aniqlash mumkin. Berr usulida ham Bertran usulida qo'llaniladigan reaktivlardan foydalaniladi.

Ishning borishi. Tekshirilayotgan eritmadan 3 ml olib, sentrifuga probirkasiga quyiladi, uning ustiga yangi tayyorlangan Feleng suyuqligidan qo'shildi. Probirka qaynab turgan suv hammomiga tushirildi va 6 minut davomida qaynatildi. Vaqt tugagach tezda sovuq suv yordamida probirkalar uy haroratigacha sovutiladi. Bunda probirka tagiga qizil cho'kma tushadi. Hosil bo'lgan cho'kma mahmurtiga 2000 ayl/min 2-3 minut sentrifugalanadi, cho'kma ajratib olinadi. Cho'kma 3-5 ml temir (II)-sulfat eritmasi bilan eritiladi. So'ngra 0,01 N kaliy permanganat eritmasi bilan eritiladi. So'ngra 0,01 N kaliy permanganat eritmasi yordamida titrlanib eruvchan shakrlar miqdori jadval bo'yicha aniqlanadi. Sarflangan kaliy permanganat eritmasining 1 ml misning 1 mg ga to'g'ri keladi. Shu yo'l bilan topilgan mis miqdoriga qarab jadvaldan qaytaruvchan shaklar miqdori topiladi (jadval).

0,1 ml qondagi glukozaning miqdori, mg (Xagedorn bo'yicha)

Uguldovlar miqdori, ml	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,0099
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	0,348	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	0,106	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	0,043	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	0,012	0,010	0,008	0,007	0,005	0,003	0,002

Mis miqdoriga teng bo'lgan glukoza miqdori (mg da) (Berr bo'yicha)

Glukoza	Mis	Glukoza	Mis	Glukoza	Mis	Glukoza	Mis
0,1	0,55	1,10	2,60	2,00	4,30	5,50	10,80
0,2	0,80	1,20	2,80	2,25	5,00	6,00	11,90
0,3	1,00	1,30	3,00	2,50	5,30	6,50	12,80
0,4	1,15	1,40	3,20	2,75	5,95	7,00	13,90
0,5	1,35	1,50	3,40	3,00	6,25	7,50	14,90
0,6	1,60	1,60	3,60	3,50	7,10	8,00	15,90
0,7	1,80	1,70	3,80	4,00	8,00	9,00	16,90
0,8	2,00	1,80	4,00	4,50	8,50	9,00	17,80
1,0	2,40	1,90	4,15	5,00	8,95		

Fruktozani aniqlash

Fruktoza ko'pchilik mevalarning tarkibida uchraydi. Fruktoza nordon sharoitda rezorsin bilan reaksiyaga kirishib rangli birkima hosil qiladi.

Reaktivlar: rezorsinning spirtli eritmasi (1g rezorsin 1 L 25 % li etil spirtida eritiladi). Xlorid kislotaning 30 % li eritmasi. Fruktozaning standart eritmasi. 100 mg fruktoza 100 ml benzoat kislotaning suvda to'ingan eritmasida eritiladi va sovitgichda saqlanadi. Shu eritmadan 10 ml olib 100 ml suvda suyultiriladi.

Ishning borishi. 5-20 g o'simlik materialidan olib, chinni hovonchada bir xil massa hosil bo'lguncha shisha kukunlari yordamida 10-20 ml suv bilan eziladi. So'ngra hajmi 200 ml li kolbaga quyiladi.

Kolbani harorati 80-90°C bo'lgan suv hammomiga tushiriladi va 1 soat davomida ekstraksiya qilinadi. So'ngra kolbani sovitib, qo'rg'oshin asetatning 10 % li eritmasidan 5-6 ml qo'shildi. Bunda fruktozani aniqlashga xalqit beradigan boshqa moddalar cho'kmaga tushadi.

Kolbadagi suyuqlikni yaxshilab aralashtirib suv bilan chiziqgacha to'ldiriladi va filtrlanadi.

Filtirdan 50 ml li kolbaga 5 ml olib, ustiga 5 ml rezorsinning spirtli eritmasidan va 15 ml xlorid kislotaning 30% li eritmasidan qo'shildi. Kolbadagi suyuqlikni yaxshilab aralashtirib, 80°C haroratli suv hammomiga 20 minutga qo'yiladi. So'ngra kolbani sovitib rang intensivligini FEK da ko'riladi. Bunda yashil yorug'lik filtdan (540 nm) foydalaniladi. Fruktoza miqdorini aniqlash uchun standart erimalar yordamida kalibrovka chizig'i grafik sifatida chiziladi. Standart eritmadan hajmi 50 ml li kolbalarga 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 ml dan quyiladi. Ularning ustiga tegishli ravishda 4,5; 4,0; 3,0; 2,0; 1,0; 0,1 ml distillangan suv quyiladi. So'ngra barcha kolbalarga 5 ml rezorsin eritmasi va 15 ml xlorid kislotaning 30 % li eritmasidan qo'shib, harorati 80-50°C bo'lgan suv hammomida 20 min. davomida saqlanadi. Vaqt tugagach kolbalar sovutilib hosil bo'lgan rang intensivligi FEK da o'lchanadi.

Saxaroza miqdorini aniqlash

Saxaroza o'simliklarda keng tarqalgan shakarlardan hisoblanadi. U quytaruvchanlik xususiyatiga ega emas. Saxarozani kimyoviy usulda aniqlash uchun turli xil gidroliz usullardan foydalaniladi. Maxarozada fermentativ yoki kislotali gidroliz yo'li bilan fruktoza va glukozagacha parchalanadi. Gidroliz mahsuloti hisoblangan monosaxaridlarning quytaruvchanlik xususiyatiga qarab saxarozaning miqdori aniqlanadi.

Saxarozani suvli ekstraktlarda aniqlash birinchi qiyin, chunki bunday ekstrakt tarkibida boshqa yuqori molekulyar polisaxaridlar ham bo'lib, ularning gidrolizlanishi natijasida ham quytaruvchan shakarlari hosil bo'ladi. Bunday suvli ekstraktlarni filtrlash birinchi qiyindir. Shu sababli saxarozani aniqlashda spirtli ekstraktlardan

foydalanish tavsiya qilinadi.

Reaktivlar: Bertran usuli bo'yicha shakarlarni aniqlashda qo'llaniladigan barcha reaktivlar. Natriy ishqorining 4 % li eritmasi, xlorid kislota (zichligi 1,19). Metil qizil.

Ishning borishi. Tekshirilyotgan o'simlik materialidan 10-25g olib, chinni hovonchada shisha kukunlari bilan bir xil massa hosil bo'lguncha 5-10 ml 96 % li etil spirti yordamida eziladi. So'ngra ezilgan massa hajmi 200 ml li kolbaga quyiladi. Chinni hovoncha yana 10-15 ml spirt bilan yuviladi va u ham kolbaga quyiladi. Ekstraksiya uchun olingan spirting konsentratsiyasi 75-80 % dan oshmasligi kerak. Kolbadagi ekstrakt 75-80°C haroratli suv hammomida 30 minut davomida ushlab turiladi. Keyin u boshqa kolbaga filtrlanadi. Qolgan material yana 1-2 marta spirt yordamida ekstraksiya qilinadi va hamma ekstraktlar birlashtiriladi. Ekstraktlar tarkibidagi spirt maxsus sovitgich va suv hammomi yordamida haydaladi (vakuum ostida). Kolba tagida qolgan spirtli ekstrakt suv bilan chiziqgacha to'ldiriladi. Tayyorlangan ekstraktidan 25 ml olib hajmi 50 ml o'lchov kolbaga quyiladi va 67-70°C haroratli suv hammomida 10 minut ushlanadi. So'ngra kolbaga 1,5 ml xlorid kislota (zichligi 1,19) qo'shildi. Bunda kolbadagi kislota konsentratsiyasi taxminan 2% ga yaqin bo'ladi. Gidroliz 67-70°C haroratda 6-7 minut davom etadi. Gidroliz tamom bo'lgach kolba tezda sovuq suv yordamida uy haroratigacha sovutiladi va 4-5 tomchi metil qizil qo'shildi. So'ngra kolbadagi suyuqlik 4% li o'yuvchi natriy bilan to'qsariq rang hosil bo'lguncha neytrallanadi. Bunda ishqorni asta-sekin tomchilab qo'shish kerak. Neytrallangan eritma suv yordamida chiziqgacha to'ldiriladi. Shakar miqdori Bertran usulida aniqlanadi. Bunda ekstrakt tarkibidagi umumiy shakarlari yig'indisi (qaytaruvchan shakarlari saxarozani topiladi). Saxarozani miqdorini aniqlash uchun qaytaruvchan xususiyatiga ega bo'lgan shakar miqdoridan umumiy shakar ayirib tashlanadi.

$X = 2(A-B) \cdot 0,95$;

X - saxarozani miqdori, mg;

A - umumiy shakar, mg;

B - qaytaruvchan xususiyatiga ega bo'lgan shakar, mg.

Kraxmalni aniqlash

Kraxmal o'simliklar tanasida eng ko'p to'planadigan va eng muhim polisaxaridlardan hisoblanadi. U ayniqsa, o'simliklar donida ko'p bo'ladi. Ko'p yillik o't o'simliklarda esa er ostki organlarida to'planadi.

Hamma o'simliklarda - suv o'tlardan yuksak o'simliklarga cha fotosintez jarayonida xloroplastlarda hosil bo'ladigan uglevodlar bevosita kraxmalga aylanadi. Kraxmal ikki xil birlikdan, ya'ni amliozani va amliopektinidan tashkil topgan. Amliopektin yod ta'sirida binafsha hamda qizg'ishbinafsha rangga kiradi.

Amliozani esa yod ta'sirida ko'karadi. Kraxmalni aniqlash usulini uning yod bilan hosil qilgan rangining intensivligini aniqlash yoki kislotali va fermentativ gidroliz natijasida hosil bo'lgan glukozani miqdorini aniqlashga asoslangandir. Yuqoridagi usullardan har birining o'ziga xos salbiy tomonlari mavjud. Masalan, kraxmalni yod ta'sir qilib aniqlashning yaxshi natija bermasligiga sabab amliozani bilan amliopektin yod ta'sirida har xil rang beradi. Amliozani bilan amliopektinning kraxmal tarkibidagi miqdori o'simlik navi organlariga qarab xar xil bo'lishi mumkin.

Kraxmalni kislotali gidroliz yo'li bilan aniqlashda o'simlik materialidan boshqa polisaxaridlarning gidrolizga uchrash xavfi mavjud. Kraxmal miqdorini aniqlashda Pochinka usuli yaxshi natija beradi.

Kraxmal miqdorini Pochinka usulida aniqlash

Bu usul kraxmalni yod bilan kompleks hosil qilishiga asoslangan. Hosil bo'lgan kompleks kaly bixromat yordamida nordon sharoitda CO_2 va H_2O ga oksidlanadi. Reaksiya natijasida yod erkin holda ajraladi. Bu yod giposulfit bilan titrlanib, sarflangan giposulfit miqdoriga qarab kraxmal miqdori aniqlanadi.

Reaktivlar: 1. 0,25 N kaly bixromat eritmasi (12,3 g $K_2Cr_2O_7$, ikki litrli kolbada 250 ml suv bilan eritiladi va sovitgich 800 ml konsentrlangan H_2SO_4 qo'shildi). Eritma sovitgich rangli aktyonkaga quyiladi). 2. Kalsiy nitratning 80 % li eritmasi 200 gramm $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ 250 ml suvda eritiladi. Bu eritmadan 20 %

li va 5 % li erimlar tayyorlanadi 3. 0,5% yod eritmasi (10 g KI va 5 g I₂) avval hovonchada yaxshilab maydalanadi, so'ngra 10 ml distillangan suv bilan o'lovli 1 L kolbaga quyiladi va distillangan suv bilan chiziqgacha to'ldiriladi. 4. 0,1 N giposulft eritmasi.

Ishning borishi. Tekshirilayotgan o'simlik materiali (1 g kartoshka, 3 g barg) chinni hovonchada 5 ml 80 % li kalsiy nitrat eritmasi yordamida gomogen holigacha yaxshilab maydalanadi. So'ngra hajmi 200 ml li kolbaga ekstrakt quyiladi. Kalsiy nitratning 80 % li eritmasi bilan hovoncha 2-3 marta yuviladi. Kolbadagi suyuqlikning umumiy hajmi 30 ml dan oshmasligi kerak. Kolba ustini voronka bilan berkitib elektr plitka ustida 3 minut davomida asta-sekin qaynatiladi. Bunda kraxmal eritmaga o'tadi. Kolbani sovitib voronka yaxshilab yuviladi va eritma boshqa hajmi 100 ml li o'lov kolbaga quyiladi. So'ngra distillangan suv bilan chiziqgacha to'ldiriladi va stakanga filtrlanadi. Shu filtratdan 5 ml sentrifuga probirkasiga solinadi. Uning ustiga 2 ml yod eritmasi qo'shildi, yaxshilab aralashitirib 30 minutga qoldiriladi.

Natijada kraxmalning yodli kompleksi cho'kmaga tushadi. Cho'kmadagi yodning miqdori 15 % ga yaqin bo'ladi. Vaqt tugagach probirka minutiga 4000-5000 tezlikda 5-10 minut sentrifugalaniadi. Cho'kma yana 5 % li kalsiy nitrat eritmasi yordamida 2-3 marta yuviladi. Har gal eritma qo'yilganida kolbadagi cho'kma yaxshilab aralashiriladi. So'ngra cho'kma 200 ml li kolbaga 0,2 - 0,3 ml suv bilan o'tkaziladi. Probirka esa 3-4 marta distillangan suv bilan yuviladi (suvning umumiy hajmi 3 ml dan oshmasligi kerak). Kolbaga 10 ml 0,25 N kalsiy bixromatning 85 % li sulfat kislota tayyorlangan eritmasidan qo'shildi, yaxshilab aralashitirib 15 minut qaynab turgan suv hammomiga quyiladi. Bunda kraxmal bixromat yordamida karbonat angidrid va suvgacha parchalanadi. Kolba sovigach unga 5 ml 20 % li kalsiy yodid eritmasidan va 120 ml suv qo'shildi. Bunda kalsiy bixromat yodni ajratadi. Ajralgan yod 0,1 N giposulft eritmasi bilan titrlanadi. Titrash sariq rang hosil bo'lguncha davom ettiriladi, keyin kolbaga 1 ml 0,5 % li kraxmal eritmasidan qo'shib, eritma rangi och-havo rang bo'lguncha titrlash davom ettiriladi. 1 ml 0,1 N giposulft eritmasi 0,675 ml kraxmalga to'g'ri keladi (Reaksiya boshlanishidan kraxmal tomonidan adsorbsiya qilingan yod reaksiya natijasiga ta'sir qilmaydi).

Alohida kontrol titrlash ham o'tkaziladi. Buning uchun hajmi 20 ml kolbaga 10 ml kalsiy bixromatning 0,25N eritmasidan, 120 ml suv, 5 ml kalsiy yodidning 20% li eritmasidan solinadi va 0,1 N giposulft eritmasi bilan titrlanadi. Kraxmal miqdori quyidagicha aniqlanadi.

$$X = \frac{0,675 \cdot b \cdot T \cdot (a - b_1)}{H}$$

X-kraxmal miqdori, % hisobida; b₁ - 0,1 N giposulft eritmasining kontrol titrlash uchun sarflangan miqdori, ml; a - 0,1 N giposulft eritmasining tajribadagi kraxmalni titrlash uchun sarflangan miqdori ml; b-kraxmalni cho'kmaga tushirish uchun olingan hajm (5 ml); T-0,1 N giposulft eritmasining titriga tuzatma; H-tajriba uchun olingan o'simlik materialining vazni, gramm hisobida.

Kletchakka miqdorini aniqlash

Kyursher va Ganek tomonidan taklif qilingan bu usul o'simlik materialidan sirka va nitrat kislotalarning aralashmasidan eriydigan moddalarni ajratib, qolgan kletchakani aniqlashga asoslangan.

Reaktivlar: O'simlik materiali, sirka va nitrat kislotalarning aralashmasi, nitrat kislota (zichligi 1,4) bilan sirka kislotalaning 80 % li eritmasi 1:10 nisbatda (hajmi bo'yicha) aralashiriladi. 0,2 M o'yuvchi kalsiy spirtli eritmasi, etil spirti.

Ishning borishi. O'simlik materialidan 1 g olib chinni hovonchada yaxshilab, bir xil massa hosil bo'lguncha eziladi. Uni 100-200 ml li kolbaga o'tkazib, ustiga sirka va nitrat kislota aralashmasidan 40 ml quyiladi. Kolbaga sovitchini ulab, bir soat davomida qum hammomiga quyiladi. So'ngra sovitib sentrifugalaniadi. Chunki bir necha marta qaynoq 0,2 M o'yuvchi kalsiy spirtli eritmasida va distillangan suv bilan oxirida esa 10 ml etil spirti yordamida yuviladi. So'ngra cho'kma bir xil og'irlikkacha 105°C da termostada quritiladi. Cho'kmani og'irligiga qarab kletchakaning % miqdori aniqlanadi.

$$X = \frac{a \cdot 100}{H}$$

X - Klechakaning miqdori, % hisobida, a-tajribada aniqlangan cho'kma og'irligi, H-o'simlik materiali og'irligi, g.

Glikogen miqdorini aniqlash

Turli xil sut emizuvchilarning jigarida 2 dan 8 % gacha glikogen bo'ladi. Jigar glikogenining miqdori ozigining tarkibi va hazm bo'lgan ovqatlarning miqdoriga bog'liq. Agar hayvonlar ratsionida uglevod kam bo'lsa, glikogen kamroq yig'iladi, aksincha ratsionda ko'p uglevod bo'lsa, glikogen miqdori ko'p bo'ladi. Fizik ish jigar glikogenining kamayishiga olib keladi. Jigar glikogenining miqdori endokrin sistemalari orgali boshqarib turiladi.

Kerakli asboblari: 50, 200 ml li kolbalar; suv hammomi; 1,2, 5 ml li pipetkalar.

Reaktivlar: 1. 2,5 % li xlorid kislotalari. 2. 10 % li natriy ishgori.

3. Quyoning jigari.

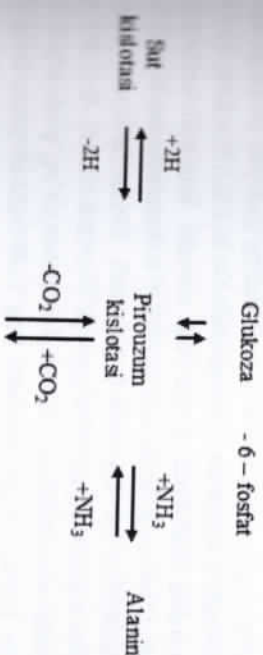
Ishning borishi. 1 g jigarni o'lchab olib, 10 ml suvda eziladi. Hosil bo'lgan aralashma 200 ml kolbaga solinadi va kolba belgisigacha distillangan suv quyilib, aralashiriladi, so'ngra 5 ml suyuqlik olinib, qandlar aniqlanadi. Yana 1 g jigarga 15 ml 2,5 % li xlorid kislota qo'shib eziladi. Aralashma 50 ml li kolbaga solinadi hamda qaynab turgan suv hammomida 1 soat qaynatiladi. Sovigandan keyin suyuqlik 200 ml li kolbaga solinadi va belgisigacha suv quyilib aralashiriladi. Keyin esa undan 2 ml olib, 1-2 tomchi 10 % li natriy gidroksididan qo'shib neytrallanadi va qandlar miqdori Xagedorn-lensen metodi bilan aniqlanadi.

Glikogen miqdorini hisoblash. Gidrolizlangan 1 g jigaridagi aniqlangan glyukozaning mg sonidan, gidrolizdan avval aniqlangan 1 g jigaridagi glyukozaning milligramm miqdori ayirib tashlanadi. Natijada olingan glyukozaning mg dagi ifodasi 0,9 koefitsientiga ko'paytirilib glikogenning miqdori aniqlanadi, ya'ni glikogen va glyukozaning og'irligi ekvivalent munosabatda bo'ladi. Jigarda glikogen 5-6 % atrofida bo'ladi.

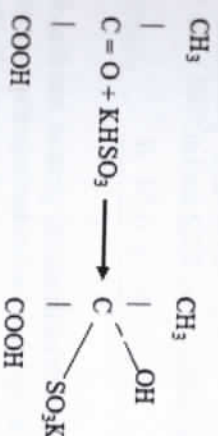
Pirouzum kislota miqdorini aniqlash

Pirouzum kislotalari metabolik reaksiyalarda juda muhim rol o'ynaydi.

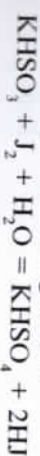
Pirouzum kislota og'sil, lipid va uglevodlar almashinuvida muhim ahamiyatga ega. Pirouzum kislotalari qon plazmasi va jigarda 0,01-1,5 mg%, muskul to'qimasida 3,0-3,5 % bo'ladi. B vitamin etilamoganda organizmida pirouzum kislotalari oksidlanishi va kislota yotilish jarayonlari pasayadi. Natijada miyada va boshqa to'qimalarda piruvat kislota to'planadi. Pirouzum kislotalari siydik bilan ajratib chiqadi (sog'lom odamlarda -1 sutkada 200 mg). Bu kunda davomida siydakdagi pirouzum kislotalari miqdorini aniqlab, uglevodlar almashinuvini jarayonini bilish mumkin.



Pirouzum kislotalari kislotalari muhida kaliy yoki natriy bisulfit bilan bisulfitli brikmalar hosil qiladi:



O'rtiqcha kaliy bisulfit yod bilan bog'lanadi.



Pirouzum kislotasining bisulfiti birkimasiga ishqor ta'sir ettirilsa, pirouzum kislotasiga ekvivalent miqdorida bisulfit ajralib chiqadi. Ajralib chikkan bisulfat miqdori yod bilan tirtlab aniqlanadi.

Kerakli asboblari: 25 ml li kolba; 1, 2, 10 ml li pipetkalar; mikrobyuretki.

Reaktivlar: 1. Yodning 0,1 va 0,01 N eritmasi. 2. Kaliy yoki natriy bisulfatning 1% li eritmasi. 3. Natriy bikarbonat yoki gidrokarbonatning to'yingan eritmasi. 4. Natriy giposulfitning 0,1 N eritmasi. 5. Kramning 1% li eritmasi, bu natriy xloridning to'yingan eritmasida tayyorlanadi. 6. Oksaloasetat kislotasining 0,1 N eritmasi. 7. Siydik.

Ishning borishi: 25 ml li kolbaga pipetka bilan 1 ml siydik solinadi, so'ng unta 9 ml suv va 1 ml oksaloasetatning 0,1 N eritmasidan qo'shilgach, yaxshilab aralashiriladi, natijada kalsiy tuzlari cho'kmaga tushadi. Kaliy yoki natriy bisulfat eritmasidan 10 tomchi qo'shib, aralashma chayqatiladi va kolba 15 minut qorong'i joyga quyiladi. Shundan keyin 10 tomchi kramal eritmasidan qo'shib, ortiqcha bisulfatni yodning 0,1 N eritmasidan ko'k rang hosil bo'lguncha tomchilab qo'shib bog'lanadi. Ortiqcha yodni bartaraf qilish uchun natriy giposulfitning 0,1 N eritmasidan, to ko'k rang yo'qolguncha tomchilab qo'shiladi, shundan so'ng yodning 0,01 N eritmasidan (ortiqcha giposulfitni bog'lash uchun) yana ko'k rang hosil bo'lguncha qo'shiladi. Keyin 10 tomchi natriy bikarbonatning to'yingan eritmasidan solinadi (ko'k rang yo'qoladi) va kolbadagi suyuvqlikni yodning 0,01 N eritmasi bilan mikrobyuretki orqali qaytadan ko'k rang hosil bo'lguncha tirtlanadi.

Sutka davomidagi siydik tarkibidagi pirouzum kislotasining miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = \frac{E \cdot A \cdot 0,01 \cdot B}{I}$$

Bunda: E-pirouzum kislotasining gramm ekvivalenti; A-titrash uchun sarf bo'lgan 0,01 N yod eritmasining miqdori, ml;

0,01 - yod eritmasining normalligi;

E sutka davomidagi siydikning miqdori, ml;

I - tekshirish uchun olingan siydikning miqdori, ml.

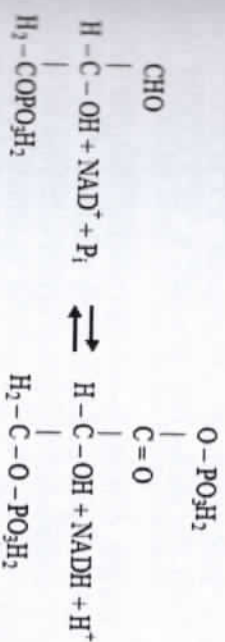
Glikoliz jarayonini aniqlash

Glyukozaning anaerob yo'l bilan parchalanishining mohiyati, glyukoza 2 molekula sut kislotasiga parchalanishi va energiya ajralib chiqishidan iborat bulib, umumiy natijani quyidagicha yozish mumkin:



Agar bu jarayon glyukozadan boshlansa, birinchi bosqichda glyukoza bilan ATF geksokinaza fermenti ishtirokida o'zaro ta'sir etib, glyukoza - 6 - fosfatni hosil qiladi. Glikogenning parchalanishi fosforilizdan boshlanadi, bu reaksiya anorganik fosfor va fosforilaza fermenti ishtirokida boradi. Reaksiya natijasida glyukoza - 6 - fosfat hosil bo'ladi, bunga fosfoglukomutaza fermenti ta'sir etib, glyukoza - 6 - fosfatni hosil qiladi. Glyukoza va glikogendan glyukoza - 6 - fosfat hosil bo'lgandan keyingi parchalanish bosqichlari bir xil bo'ladi.

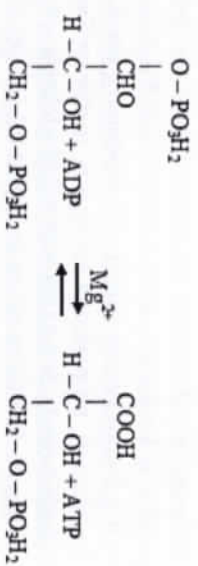
Glikolizning asosiy reaksiyalaridan biri fosfoglitseraldegidning oksidlanish reaksiyasi bo'lib, reaksiya glitseraldegid - 3 - fosfatdehidrogenaza fermenti ishtirokida boradi. Bu ferment murakkab og'irl bo'lib, koferment qismi nikotinamidadenininkleotiddan (NAD⁺) iborat. Bunda fosfoglitserrat - 3 - aldegid NAD⁺ va anorganik fosfor ishtirokida o'ziga xos oksidlanish reaksiyasi orqali 1,3 - difosfoglitserrat hosil bo'ladi.



1,3 - difosfoglitserrat kislota fosfoglitserratkinaza fermenti ishtirokida ADP bilan perfosforlanish reaksiyasiga kirishadi, reaksiya natijasida 3-fosfoglitserrat kislota va ATF hosil bo'ladi.

Shunday qilib, bu reaksiyalar natijasida fosfoglitserratdegidning oksidlanish energiyasi bitta ATF molekulasining makroergik fosfat bog'li shaklida to'planadi.

Gliserataldehid - 3 - fosfatdehidrokinaza fermentiga monoyodasetat yoki monobromasetat ta'sir etirisa, ferment aktivligini yo'qotadi. Inkubatsion aralashmaga monoyodasetat qo'shilsa uglevodlarning parchalanish reaksiyasi aldolaza bosqichida to'xtaydi, chunki to'plangan 3-fosfogliserataldehid reaksiyani fruktoza 1, 6 - difosfat hosil bo'lishi tomon borishini ta'minlaydi.



Oldingi reaksiyada, ya'ni fosfofruktokinaza ta'sirida fruktoza - 6 - fosfadan fruktoza - 1,6 - difosfatni hosil bo'lish reaksiyasi qaytmasdir, shuning uchun oksidoreduktazalarning glikolitik reaksiyasini ingibrlantiriganda fruktoza - 1,6 - difosfat to'planadi.

Namunalarda glikoliz jarayoni qanday borganligini, inkubatsion aralashmaga monoyodasetat ishtirokida va uni qo'shmasdan turib, fruktoza 1,6 - difosfatning rezorsin bilan hosil qilgan rangning intensivligi solishtirib ko'riladi.

Reaktivlar. 1. Fosfat buferi, 0,1 M, pH-7,6. 2. Glikogenning 0,5 % li eritmasi, fosfati buferda tayyorlanadi. 3. CH_3JCOOH ning 0,5 M eritmasi, pH-7,6 gacha neytrallanadi. 4. CCl_3COOH ning 6 % li eritmasi.

Ishning borishi. Glikoliz jarayonida ishtirok etadigan fermentning manbai sifatida muskul gomogenati qo'llaniladi.

Muskul gomogenatni tayyorlash uchun kalamush so'yladi. Muskulni biriktiruvchi yog' to'qimalardan ajratiladi va chinni idishga solib, muz hammomiga qo'yiladi. So'ng qaychi bilan maydalanadi va hosil bo'lgan massa tortiladi. Tortib olingan muskul bo'tqasini gomogenatsiya qilish uchun gomogenizatorning stakaniga solinadi, 6-7 hajmda (1 g muskul bo'tkasiga 6-7 ml) sovutilgan fosfat buferidan qo'shildi. 1-2 minut gomogenatsiya qilinadi. Gomogenatsiya + 2° + 4° da olib boriladi. Hosil bo'lgan muskul gomogenati 4 qavatli doka orgali filtrlanadi va tajriba uchun ishlatiladi.

Tajriba uchun uchta probirka olinadi. Birinchi probirkaga muskul gomogenati qo'shmasdan oldin 2 ml trixlorosirka kislotasidan solinadi va inkubatsiya qilinmaydi.

Tajriba olib borish uchun quyidagi sxema tayyorlanadi

Probirkalar Raqami	Glikogen, ml	CH_3JCOOH , ml	H_2O , ml	Muskul gomogenati, ml
1.	0,9	-	0,1	1
2.	0,9	0,1	-	1
3.	0,9	-	0,1	1

Ikkinchi va uchinchi probirkalar 90 minut 37°C da temostatda inkubatsiya qilinadi.

Inkubatsiyadan keyin ikkinchi va uchinchi probirkalarga ham 2 ml dan trixlorosirka kislotasidan qo'shildi hamda shisha tayqoqa bilan aralashtiriladi. 10-15 minutdan keyin uchala namuna filtrlanadi. Hamma filtralar fruktoza - 1,6 - difosfatni aniqlash uchun ishlatiladi.

Fruktozadifosfatni aniqlash fruktoza bilan rezorsinni hosil qilgan rangli reaksiyaga asoslangan. Buning uchun uchta probirka raqamlar bilan belgilanadi. Birinchi probirkaga 1-nomerli filtratdan, ikkinchi probirkaga 2-raqamli filtratdan, uchinchi probirkaga 3-raqamli filtratdan 1 ml solinadi. Hamma probirkalarga 0,1 % li rezorsinning 95 % li spirtidagi eritmasidan 1 ml va 3 ml konsentrlangan xlorid kalota (solishtirma ogirliigi 1,15) qo'shildi. So'ngra shisha tayqoqa bilan aralashtiriladi va 80° suv hammomiga 10 minut qoyiladi. Namunalardagi paydo bo'lgan rangning intensivligiga qarab fruktozadifosfat hosil bo'lganligini bilish mumkin.

Hosil bo'lgan fruktozadifosfatning miqdorini aniqlash uchun kachirilgan grafik tuziladi. Grafik tuzish uchun turli miqdordagi fruktoza tutuvchi standart eritmalar tayyorlanadi. Asosiy eritmaning 1 ml 100 mg fruktoza saqlaydi. Shu asosiy eritmadan 6 ta probirkalarga turli konsentratsiyadagi fruktoza eritmasi tayyorlanadi. Bu quyidagi ko'rsatilgan sxema bo'yicha tayyorlanadi.

Namunalardagi rang hosil bo'lgandan keyin, spektrofotometrda 100 nm to'lqin uzunligida ko'riladi.

Probirkalar Raqami	Fruktoza, ml	H ₂ O, ml	Rezorsin, ml	HCl, ml
1.	0,2	0,8	1,0	3,0
2.	0,4	0,6	1,0	3,0
3.	0,6	0,4	1,0	3,0
4.	0,8	0,2	1,0	3,0
5.	1,0	-	1,0	3,0
6.	-	1,0	1,0	3,0

Grafiq tuzish uchun namunalarning optik zichligi kattaligini ordinat o'qiga, abssis o'qiga fruktozaning miqdori quyiladi. Tekshirilayotgan namunalarning optik zichligiga qarab, grafiqdan qancha miqdor fruktoza borligi aniqlanadi.

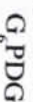
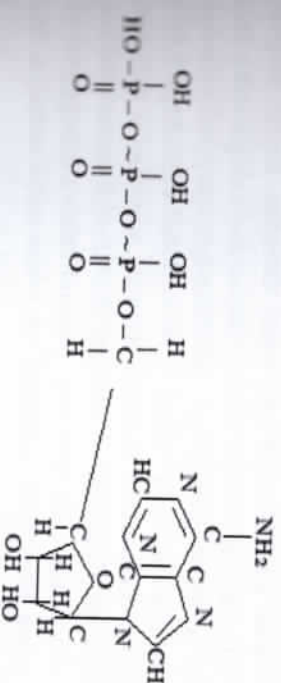
Namunalardagi fruktoza miqdorini aniqlash uchun, fruktozadifosfating optik zichligi 1,9 koeffitsientiga ko'paytiriladi. Shundan keyin grafiqdan tajriba namunalardagi fruktoza miqdori hisoblab topiladi va namunalardagi glikoliz reaksiyasi qanday borganligi haqida xulosa yoziladi.

To'qimalardagi ATP miqdorini aniqlash

ATP energiyaga boy bo'lgan muhim komponentdir. Makroergik bog'lari, ya'ni ortofosfat orasidagi pirofosfat bog'lari uzilganda har biri 1 mol hisobiga 7000-8000 kal energiya ajratadi.

Hujayradagi ATP juda ko'p metabolik jarayonlarda ishtirok etadi. Masalan, juda ko'p fermentativ reaksiyalar ATP ishtirokida boradi: fosfofruktokinaza, sitratsintaza, NAD-izotsitratdehidrogenaza va boshqalar. ATP shuningdek, oksidlanish, fosforlanish jarayonlarida ham ishtirok etadi.

Metodning mohiyati. ATP miqdorini to'qimalarda aniqlash Lam-prex va Tratshold (1965) metodiga asoslangan. ATP geksokinaza ishtirokida glukozani fosforlaydi. Reaksiya natijasida glukozaga - 6 - fosfat hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan glukozaga - 6 - fosfat glyukoza - 6 - fosfatdehidrogenaza (G₆PDG) uchun substrat hisoblanadi.



Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki, reaksiya uchun sarf bo'lgan ATP ning miqdori, glukoza - 6 - fosfatdehidrogenaza fermenti ta'sirida hosil bo'lgan NADPH miqdoriga ekvivalent, ya'ni ekvimolyardir. U spektrofotometr bilan 340 nm to'lqin uzunligida o'lchanadi. Bu metod bilan yana reaksiyaning oraliq mahsuloti, glukoza - 6 - fosfatni ham o'lchash mumkin.

Kerakli asboblari: sentrifuga; spektrofotometr; suyuq azot; muz hammomi; hovoncha; 0,1 va 2 ml li pipetkalar.

Reaktivlar: 1. HClO₄ kislotasining 6% li eritmasi. 2. K₂CO₃ ning 5 M eritmasi. 3. Uchetanolamin buferi 0,05 M (pH 7,5). 4. MgCl₂ ning 0,1 M eritmasi. 5. NADP ning 7,5 M eritmasi. 6. Glukozaning 0,5 M eritmasi. 7. Geksokinaza (KF. 2.7.1.1.): 10-15 mg geksokinazani kristallidan olib, 1 ml distillangan suvda eritiladi. 8. Glyukoza - 6 - fosfatdehidrogenaza (KF 1.1.1.49) 3,3 M ammoniy sulfatdagi ferment suspensiyasini ishlatishdan olin distillangan suv bilan 5-10 marta suyuqliriladi. 9. To'qima.

Ishning borishi. To'qima suyuq azotda muzlatiladi va hovonchada eritiladi. Ezilgan to'qimadan 500 mg olib, oldindan 1 ml 6% li HClO₄ kislotasidan solingan sentrifuga probirkalariga solinadi va muz hammomiga qo'yiladi. Namunalardagi to'qima: kislota - 1-3,35 mchada bo'lishi kerak. Probirkalardagi suyuqliklar aralashiriladi va reaksiyalarining metabolitari yaxshi ekstraksiya bo'lishi uchun

10 minut muz hammomiga qo'yiladi. Shundan keyin 3000 ayl/tezligida 10 minut sentrifuga qilib, oqsillar cho'kmaga tushiriladi.

Oqsilsiz ekstrakt sentrifuga probirkasiga qo'yiladi. Oritqicha HClO_4 kislotasini ajratish uchun, 1 ml kislotali ekstraktga 0,05 ml 0,5 M K_2CO_3 eritmasidan quyiladi, so'ngra namuna 10 minut muz hammomiga qo'yiladi, hosil bo'lgan cho'kma 5 minut 3000 ayl/tezligida sentrifuga qilib ajratiladi. Neytralizatsiya qilingan to'qima ekstrakti xona haroratida saqlanadi va fermentativ reaksiya uchun ishlatiladi.

Fermentativ analiz qilish uchun spektrofotometr kyuvetasiga (1 sm) 2,5 ml uchetanolamin buferidan, 0,05 ml NADP eritmasidan va 0,35 ml MgCl_2 eritmasidan solinadi, so'ngra 0,1 ml to'qima ekstraktidan qo'shib aralashtriladi va 3 minut keyin dastlabki optik zichligining kattaligi o'lchanadi (E_1). So'ngra namunaga 0,05 ml glyukoza - 6 - fosfatdegidrogenaza suspenziyasidan qo'shiladi hamda 5 minut keyin optik zichligi (E_2) o'lchanadi. Glukoza - 6 - fosfatdegidrogenaza qo'shilgandan keyin namuna optik zichligining ortishi to'qima ekstrakti tarkibidagi glukoza - 6 - fosfat oksidlanishiga bog'liq.

Kyuvetaga 0,4 ml glyukoza eritmasidan qo'shiladi va 30 sekunddan keyin optik zichligi o'lchanadi, optik zichligi kamayadi, chunki glukoza eritmasi qo'shilganda namuna suyuladi. 0,05 ml geksokinaza suspenziyasidan qo'shiladi va reaksiya tamom bo'lgandan (12-15 minutdan) keyin optik zichligi o'lchanadi (E_3). Namunaga geksokinaza qo'shilganda optik zichligining ortishi ekstrakt tarkibidagi ATP miqdori fermentativ reaksiyaga jalb qilinganligidan darak beradi.

Namunadagi ATP miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{\Delta E/VK}{6,22}$$

Formuladagi ΔE -namuna optik zichligining o'zgarishi, fermentativ reaksiya sistemasida ATP sarflanishi bilan optik zichlik o'zgaradi, ya'ni $\Delta E = E_4 - E_3$ ga teng, V-kyuvetadagi namananing oxirgi hajmi (3,5). K namananing 1 g to'qimaga nisbatan suyultirish koefitsienti, bu holatda suyultirish koefitsienti 41,6 tent. Suyultirish koefitsienti quyidagicha hisoblanadi. 1g to'qimadagi oqsillarni cho'kitirish uchun 9 ml HClO_4 kislotali qo'shiladi. To'qimadagi

havoning o'rtacha miqdori ham hisobga olinadi. 6,22-340 nm to'liq uzunligida piridin nukleotidlarini qaytarilgan formatlarini mlkomolyar ekstinksiya koefitsienti. Kyuvetani kenglik gavati 1 sm. Ekstinksiyalarning farqiga qarab $\Delta E = E_2 - E_1$, namunadagi glyukoza-6-fosfatning miqdorini hisoblash mumkin. Quyida kalamush to'qimalari tarkibidagi ATP ning miqdori mkmol bilan hisoblanadi.

Hosh miya.....2,65 + 0,19
Jigar.....2,51 ± 0,31
Yurak.....2,31 ± 0,30

VI BOB. NUKLEIN KISLOTALAR

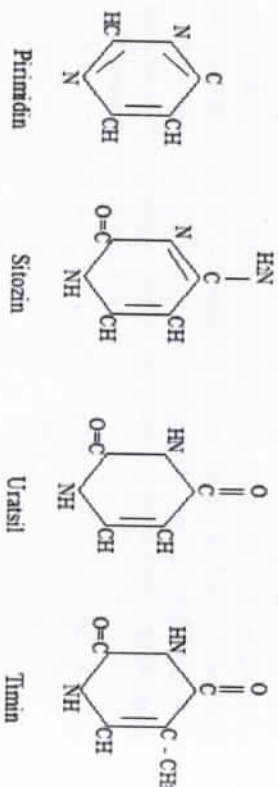
Nuklein kislotalar - DNK (dezoksiribonuklein) va RNK (ribonuklein) kislotalar organizmda hamma irsiy belgilarini saqlashda va oqsillar sintezida asosiy rol o'ynaydi. Dezoksiribonuklein kislota eukariotlarda (hayvonlar va o'simliklarda) asosan yadroda joylashgan.

Mitoxondriyalarda ham ozroq DNK mavjud. Eukariotlarning yadrosida bir necha pikogram (pg) DNK bor: sut emuzuvchilarda 6 pg, qushlarda 2 pg.

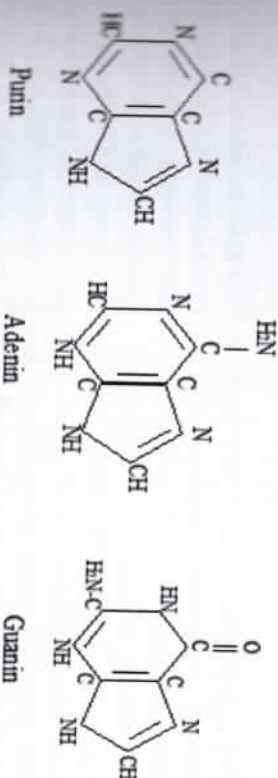
Ribonuklein kislotalarning uch turi bor: informatsion RNK (i-RNK), transport RNK (t-RNK), ribosomal RNK (r-RNK). Bular bir-biridan tarkibi, razmeri, funksional xossalari va hujayradagi joylanishiga qarab farq qiladi. RNK asosan hujayra sitoplazmasida, kamroq miqdorda yadroda uchraydi. Hujayrada RNKning bajaradigan funksiyasi oqsil molekulari sintezida gathashishdan iborat.

Nuklein kislotalar (polinukleotidlar) - nukleotidlardan tuzilgan polimerlardir. Nukleotidlar uch komponentdan: azot asoslari (purin yoki pirimidin), uglevod komponentlari - pentoza (riboza yoki dezoksiriboza) va fosfor kislota qoldig'idan tuzilgan.

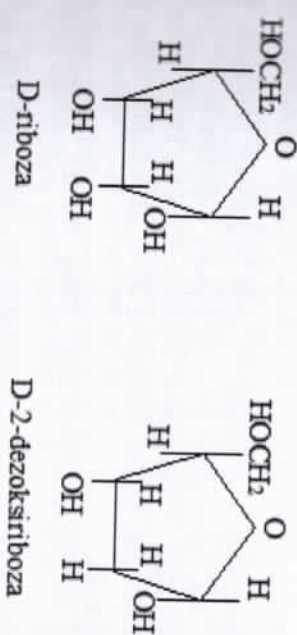
Pirimidin asoslari:



Purin asoslari:



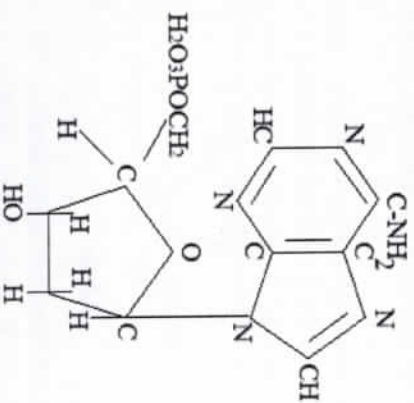
Tarkibida qanday pentoza borligiga qarab, nuklein kislotalar ikkita guruhga: RNK va DNK ga bo'linadi. RNK molekulasida tarkibida riboza, DNK molekulasida esa dezoksiriboza bor.



RNK tarkibidagi azot asoslaridan adenin, guanin, sitozin va uratsil, uglevod komponentlaridan riboza mavjud. DNK tarkibida esa azot asoslaridan adenin, guanin, sitozin va timin, uglevod komponentlaridan dezoksiriboza uchraydi. DNK - ikki spiral zanjirli polinukleotidlardan. RNK - bir spiralli zanjirdan iborat.

Nukleotidlar tarkibida adenin bo'lsa, adenilat, guanin bo'lsa guanilat, sitozin - sitodilat kislotalari deb ataladi.

Nuklein kislotalarining o'zi gironizlanganda birin-ketin nukleotidlarga, nukleotidlar esa o'z navbatida nukleozidlarga va fosfat kislotaga, nukleozidlar - azot asoslariga va uglevodlarga (riboza, dezoksiriboza) parchalanadi.



DNK ning sifat reaksiyasi

Dezoksiribozaga xos xarakterli sifat reaksiyasi natijasida DNK aniqlanadi. Bu reaksiya uchun ko'pincha difenilamin ($C_6H_5-NH-C_6H_5$) qo'llaniladi. Difenilamin dezoksiriboz va DNK bilan ko'k rangli birikma hosil qiladi. Riboza va RNK difenilamin bilan yashil rangga kirishadi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shativ; pipetkalar; suv hammomi.

Reaktivlar. 1. Difenilamin reaktivi: 1 g difenilamin 100 ml sirka kislotasida eritiladi, eritmaga 2,75 ml konsentrlangan sulfat kislotasi solinadi. 2. Natriy ishqorining 0,4 % li erimasi.

Ishning borishi: DNK ning cho'kmasidan ozgina probirkaga solinadi (DNK cho'kmasini olish yuqorida izoxlangan) va 1 ml natriy ishqori eritmasidan qo'shib eritiladi. Teng hajmda difenilamin reaktividan to cho'kma eriguncha qo'shiladi va 15-20 minut qaynab turgan suv hammomiga qo'yiladi. Natijada ko'k rang hosil bo'ladi. Nuklein kislotalarining gidrolizi va gidroliz mahsulotlarining rangli reaksiyalari nukleoproteinlar bo'limida to'la ko'rsatilgan.

Hayvon to'qimasidagi nuklein kislotalarining umumiy miqdorini aniqlash

Metod purin va pirimidin asoslari ultrabinafsha nurlarining 260-280 nm to'lqin uzunligidagi qismini yutishga asoslangan. Hayvon to'qimasidagi umumiy nuklein kislotalarining miqdorini aniqlash metodini A.S. Spiritin yaratgan bo'lib, kislotada eruvchi nukleotidlar sovutilgan 0,2 N perxlorat kislotasi bilan ajratib olinadi, nuklein kislotalarining ekstraksiyasi va gidrolizi 0,5 N xlor kislotasi bilan 100°C da olib boriladi, ekstraktlarning optik zichligi 270 va 290 nm to'lqin uzunligida aniqlanadi va formula bo'yicha hisoblanadi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shativ; pipetkalar; sentrifuga; spektrofotometr; suv hammomi.

Reaktivlar. 1. Perxlorat kislotasining 0,2 N va 0,5 N erimasi. Ishning borishi. 100-200 mg to'qima tortib, maydalanadi va sentrifuga stakaniga solib, o'rta 5-10 ml sovutilgan 0,2 N perxlorat kislotasi eritmasidan qo'shiladi. Stakanlardagi suyuqlik yaxshilab aralashiriladi, so'ngra 3000 ayl/min tezligida 5 minut sentrifuga qilinadi. Sentrifugat tashlab yuboriladi, cho'kmaga esa 5-10 ml 0,5 N $HClO_4$ kislotasini eritmasidan qo'shiladi va probirkalar qaynab turgan suv hammomiga 20 minut qo'yiladi.

Gidrolizat sovutilib, sentrifuga qilinadi hamda spektrofotometrda 270 va 290 nm to'lqin uzunligida kontrol 0,5 N $HClO_4$ erimasiga nisbatan o'lchanadi, optik zichligi aniqlanadi. 1 ml tekshirilayotgan eritmaning nuklein kislotasidagi fosfor miqdori mkg da hisoblanadi.

$$C_{mkg} P_1 = \frac{D_{270} - D_{290}}{0,19}$$

Hunda 0,19 - 1 ml eritma nuklein kislotalar tarkibidagi fosforning (1 mkg) optik zichlik ko'rsatkichi.

Nuklein kislotalarining miqdori ularning tarkibidagi fosforga qarab hisoblanadi va bunda o'rta hisoblash koeffitsienti 10,3 qo'llanadi.

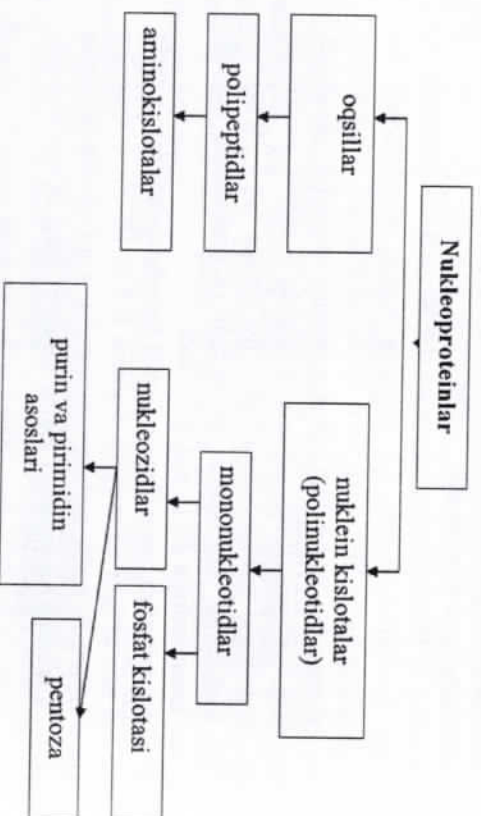
$$C_{mkg} NK = C_{mkg} P \cdot 10,3$$

10,3 - o'rta hisoblash koeffitsienti.

Nukleoproteinlar

Nukleoproteinlar prostetik guruhlari nuklein kislotalar bo'lib, DNK yoki RNK dan iborat. Nukleoproteinlar ishqoriy sharoitda yaxshi eriydi va kislotalar ta'sirida cho'kmaga tushadi. Dezoksiribonukleoproteinlar kichik konsentratsiyali tuz eritmasida cho'kadi, yuqori konsentratsiyali tuzlar eritmasida esa eriydi.

Nukleoproteinlar suyultirilgan kislotalar bilan chala gidroliz qilinganda ulardan oqsil va nuklein kislota ajralib chiqadi. Nuklein kislotalarning o'zi gidrolizlanganda birin-ketin quyidagi parchalanish mahsulotlari hosil bo'ladi:



Dezoksiribonukleoproteinlarni jigar va taloqdan ajratib olish

Nukleoproteinlarning bu turi hujayra yadrosining eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Shuningdek, ular yadroning oqsillari deb ham ataladi. Jigar, taloq, oshqozonosti bezi, buyrak nukleoproteinlarga boydir. Yadro oqsillarining xarakterli xossasi - tuzlarning kuchli erimatalarida (natiriy xlorid va boshqalar) yaxshi eriydi va kislotali erimatalarda esa cho'kmaga tushadi.

Kerakli asboblari: sentrifuga; qaychi; havoncha; 300 va 400 ml li stakan; 100 ml li silindr; texnik tarozi.

Reaktivlar: 1.Mol, quyov, cho'chqaning jigari yoki talog'i, yangisi yoki muzlatilgani. 2.Natiriy xloridning 5 %li eritmasi. 4.Yog'och tayog'cha.

Ishtirak borishi: 2-2,5 g jigar yoki taloq olib, qaychi bilan yaxshilab maydalanadi, so'ngra havonchaga 5 % li natiriy xlorid eritmasidan ozgina solib eziladi. Shundan keyin havonchaga ozoqdan 70-80 ml osh tuzi eritmasidan solib, 10-15 minut davomida eziladi. Havonchadagi gomogenat sentrifuga stakanlariga solinadi va 10-15 minut 2500 ayl/minut tezlikda sentrifugalaniadi, so'ngra cho'kmasi tashlab yuboriladi va suyuqlik qismining hajmi silindr bilan o'lchanadi.

Suyuqlik hajmidan olti marta ko'p suv o'lchab stakanga solinadi va uni yog'och tayog'cha bilan aylantirish davomida suvga suyuqlik quyiladi. Dezoksiribonukleoproteinlar ipsimon holatda cho'kmaga tusha boshlaydi, ularni yog'och tayog'cha bilan o'rab olinadi va probirkaga solinadi. Ular nukleoproteinlar bilan olib boriladigan sifat reaksiyalari uchun ishlatiladi.

DNK uchun rangli reaksiya

DNK uchun rangli reaksiya difenilamin bilan olib boriladi. DNK bilan difenilamin ko'k rangli birikmani hosil qiladi.

Kerakli reaktivlar: 1. Ajratib olingan DNK. 2. Difenilamin reaksiyasi: 1 g difenilaminiga 100 ml sirkas kislotasi solinadi. Shu eritmaga 2,75 g konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi. 3. 0,4 % natiriy ishqorining eritmasi.

Ishtirak borishi: Ajratib olingan 1 ml natiriy ishqoridan qo'shiladi. Shu eritmaga teng hajmda difenilamin eritmasidan qo'shiladi. Cho'kma hosil bo'ladi va 15-20 minut qaynab turgan suv qatlamiga qo'yiladi. Natijada ko'k rang hosil bo'ladi.

Nukleoproteinlarni achiqidan ajratib olish va ularni gidrolizlash

Nukleoproteinlarni o'rganish uchun ko'pincha achiqji zamburug' bilan foydalaniladi. Qisqa muddat davomida achiqji zamburug'lari kislotali gidroliz qilinsa, ular polipeptidlar, purin va pirimidin asoslari hamda riboza, dezoksiriboza va fosfor kislotasiga parchalanadi.

Natijada hosil bo'lgan mahsulotlar maxsus reaksiyalar yordamida aniqlanadi.

Ishning borishi. 2 g achiqgi zamburug'ini chinni hovonchaga solib, 3-4 tomchi efir va 2-4 ml distillangan suv qo'shib eziladi. Yaxshi ezilishi uchun bir oz shisha kukunlaridan qo'shish mumkin. Achiqgi bir xil massa hosil bo'lgunicha 1-2 minut davomida eziladi. Natriy gidroksidining 0,4 % li eritmasidan 8 ml qo'shib, 10-15 minut davomida eziladi. So'ngra hovonchadagi aralashma filtrandan o'tkazilib, filtratga 2-3 ml 5 % li asetat qo'shiladi. Bunda nukleoproteinlar cho'kmaga tushadi. Cho'kmani sentrifugalash yoki filtrlash usuli bilan ajratib olinadi va gidroliz qilinadi. Cho'kmani keng probirkaga solib, ushuga 6-10 ml sulfat kislotalaning 10 % li eritmasidan qo'shiladi. Sovitkich sifatida uzunligi 25-30 sm shisha naycha o'rnatilgan probka bilan berkitib, qaynab turgan suvda 1 soat davomida gidrolizlanadi. Gidrolizatdan quyidagi ishlarni bajarishda foydalaniladi.

Eslatma. Nukleoproteinlarni achiqtiqlardan ajratib olmasdan, ularni gidrolitik parchalash mumkin. Buning uchun 1 g presslangan achiqgi kolbaga solinib, unga 30-40 ml 5 % li sulfat kislota eritmasidan qo'shiladi va kolba shisha trubka o'rnatilgan tikin bilan berkitilib, 1-1,5 soat qaynatiladi. Shundan so'ng kolba sovutilib filtrandan. Filtrat bilan ko'rsatilgan reaksiyalar bajariladi.

1. Polipeptidlar uchun filtrat bilan biuret reaksiyasi bajarib ko'riladi. Probirkaga 1-2 ml filtrat, 1-2 ml natriy ishqorining 10 % li eritmasi solinadi va 3-4 tomchi 1 % CuSO_4 qo'shib aralashtiriladi, natijada oqsillar tarkibidagi peptid bog'i uchun xos binafsha rang hosil bo'ladi.

2. Purin asoslarini bilish uchun probirkaga 2 ml filtrandan solinadi, 5-6 tomchi konsentrlangan ammiak tomiziladi, so'ngra 0,5 ml kumush nitratning ammiakli eritmasidan qo'shiladi. Bir necha minutdan so'ng purin asoslari kumushli tuzining cho'kmasi hosil bo'ladi.

3. Pentozalar uchun Trommer reaksiyasi bajariladi. Riboza ishqoriy sharoitda mis sulfatni mis gidroksidigacha (CuOH) qaytaradi. Probirkaga 1-2 ml filtrandan va shunga teng hajmda natriy ishqoridan solib aralashtiriladi, 2-3 tomchi mis sulfatdan qo'shib qizdiriladi.

Reaksiya natijasida mis gidroksidining (CuOH) qizil cho'kmasi

hosil bo'ladi.

4. Fosfat kislotalari uchun reaksiya. Fosfat kislota molibdat reaktivini bilan sarig kristall fosfomolibdat kislotalarining ammoniyli tuzini hosil qiladi:



Probirkaga 1-2 ml filtrandan solib, teng hajmda molibdat reaktividan qo'shiladi va 2-3 minut qaynatiladi. Natijada fosfomolibdat kislotalarining ammoniy tuzi sarig cho'kma hosil bo'ladi.

VII BOB. FERMENTLAR

Fermentlar tirik organizmlarning hamma hujayralari va to'qima-larning tarkibiga kirib, biologik katalizatorlik vazifasini bajaradigan spetsifik oqsillardir. Tirik organizmlarning faoliyati fermentlarga bog'liqdir. Organizm bilan tashqi muhit o'rtasidagi moddalar almashinuvi jarayonida fermentlarning g'oyat katta ahamiyati bor.

Oddiy oqsillardan, ya'ni faqat aminokislotalardan tashkil top-gan fermentlar bir komponentli fermentlar deyiladi. Masalan, ribo-nukleaza, tripsin, papain va boshqalar. Agar fermentlar murakkab oqsillardan tashkil topgan bo'lsa, ya'ni ularning tarkibida amino-kislotalardan tashqari boshqa birikmalar ham uchrasa, ular ikki komponentli fermentlar deb ataladi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiya-larida ishtirok etuvchi fermentlar ikki komponentli fermentlardir.

Fermentlar bir qator o'ziga xos hususiyatlarga ega. Bularga fermentlarning termolabiligi, spetsifligi, muhit pHning o'zgarishiga nisbatan sezuvchanligi, aktivator va ingibitorlarning ta'siriga sezuvchanligi, aktivator va ingibitorlarning ta'siriga moyilligi kiradi. Fermentlarning ta'siri va ularning aktivligi reaksiyada ishtirok etayotgan moddaning kamayishiga (modda substrat deb ataladi) yoki hosil bo'layotgan moddaning ortib borishiga qarab belgilanadi. Hozirga qadar ma'lum bo'lgan fermentlar 6 sinfga bo'linadi.

1. Oksidoreduktazalar - oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarini katalizlaydi.

2. Transferazalar - ma'lum kimyoviy guruhlarni bir birikmadan ikkinchi birikmaga ko'chirishini ta'minlaydi.

3. Gidrolazalar-murakkab organik birikmalarining suv yordamida parchalanish reaksiyalarini katalizlaydi.

4. Liqazalar-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 biriktishi ta'minlanadi.

5. Izomerazalar - har xil organik birikmalarining izomerlanish reaksiyalarini katalizlaydi.

6. Liqazalar-ATP yoki shunga o'xshash nukleozid trifosfatlar energiyasini hisobiga oddiy molekullardan murakkab birikmalar hosil bo'lishi reaksiyalarini katalizlaydi.

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

Amlilazaning kraxmalga ta'siri

Amlilaza fermenti kraxmalni qandgacha parchalaydi. Amlilaza fermenti so'lakda, oshqozon osti bezining shirasida, gonda, jigarda uchraydi. Don o'simliklar amlilaza fermentining eng muhim man-balaridan biri xisoblanadi.

Amlilaza fermentining muhim manbalaridan 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 nati-jalida hosil bo'lgan dekstrin zarrachalar katta-kichikligiga qarab yod bilan binatfsa, qo'ng'ir - qizil, sarg'ish va sariq ranggacha (yodning suvdagi rangi) o'zgaradi. Shuning uchun agar kraxmal eritmasiga amlilaza fermentidan qo'shilsa, ma'lum vaqt ichida yod ta'sirida aralashma avval ko'k, keyin esa binatfsa, qizil-sarg'ish va sariq ranggacha o'zgaradi.

Ishning borishi: 9 ta probirka olib har biriga 2-3 ml distillan-gan suv va bir tomchidan 1% li yod eritmasidan quyiladi. Aloxida 10-probirkaga 2-3 ml kraxmalning 0,5% li eritmasidan olib uning ustiga 1 ml ferment quyiladi. Vaqtni belgilab, probirkadagi aralashmani yaxshilab chayqatiladi. So'ngra pipetka yordamida 1 tomchi aralashma birinchi probirkaga solinadi. Probirkadagi suyuqlik ko'k rangni beradi. Shunday qilib, har 30 sekunddan keyin 2, 3, 4... va hokazo 9-probirkalarga bir tomchidan 10-probirkadagi aralashmadan solib chiqiladi. Probirkalardagi suyuqliklar yaxshilab aralashiriladi va tegishli ranglar hosil bo'ladi. Agar ikkinchi probirkadagi suyuqlik ko'k rang bersa, undan keyingi probirkalarga birinmuncha uzoqroq vaqtdan keyin, masalan, har bir minutdan so'ng solish kerak. Bordiyo ikkinchi probirkada binatfsa yoki qizg'ish rang hosil bo'lsa, unda vaqtni tezlatish kerak, ya'ni har 15 sekundda solish kerak bo'ladi. Probirkalardan biridagi sariq rang o'zgartmay

golsa, bu kraxmal gidrolizining tugaganligini bildiradi. Tajriba natijasi quyidagi jadvalga yoziladi.

Reaktivlar: So'lak (so'lakning distillangan suv bilan 10 marta suyultirilgani); ferment shirasi (5-10 gramm ungan yoki 5 kunlik don mayсалari yaxshilab maydalanadi va kolbaga solinib ustiga 100 ml distillangan suv quyiladi. Yaxshilab aralashitirib 30 minut davomida qoldiriladi, so'ngra filtrlanadi. Filtrdan o'tgan suyuqlik ferment shirasi hisoblanadi. Yodning 1 % li eritmasi, kraxmalning 0,5 % li eritmasi.

Amilaza fermentining kraxmalga ta'siri

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

α -Amilaza faolligini aniqlash

Metodning mohiyati α -amilaza (α -1,4D-glyukon-glyukano-gidraza, K F 3.2.1.1) kraxmaldagi 2-1,4- glikozid bog'larni gidrolizlanish reaksiyasini katalizlaydi. Kraxmalning gidrolizlanish reaksiyasining oxirgi mahsuloti maltoza va maltotriozadan iborat.

Tavsiya qilinuvchi uslub asosida α -amilaza ta'sirida erimaydigan holatdagi, rangli kraxmalli substratning gidrolitik parchalanishi reaksiyasidan foydalaniladi, bu reaksiya suvda eruvchan xususiyatga ega bo'lgan, erkin holatdagi, ko'k tusli bo'yovq ajratilishi bilan birgalikda kechadi. Vaqt biritigi davomida ajralib chiquvchi bo'yovning miqdori ferment faolligiga proporsional hisoblanadi.

Ishning borishi: α -amilazaning aktivligiga quyidagicha aniqlanadi. Tajriba avval nazorat probirkalariga 1 ml dan substrat suspenziyasidan solinadi. Probirkalar 37° da 5 min davomida qizdiriladi, so'ngra tajriba probirkalariga to'qima supernatidan qo'shilgach, nazorat probirkalariga 1ml dan distillangan suv qo'shiladi. So'ngra probirkalaridagi moddalarni aralashitiriladi va va 15 minut 37° suv hammomiga inkubatsiyaga quyiladi, shundan keyin hamma probirkalarga 2 ml cho'kiruvchi eritmadan qo'shib, 15 minut xona haroratida qoldiriladi.

Supernatni ajratish uchun 3000 ayl/min 5-10 min davomida

sentrifuga qilinadi. Sentrifuga qilingan supernatant spektrofotometr kvantitasiga optik zichligini o'lchash uchun solinadi. Optik zichlik 100 mm nazoratga nisbatan o'lchanadi.

Amilaza aktivligi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

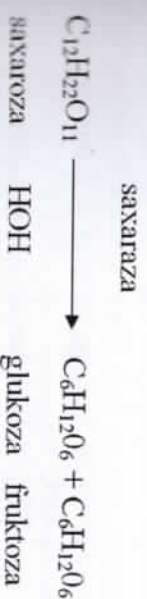
$$A = D \cdot 1083 (E/I).$$

A - aktivlik

D - tajriba probirkasidagi eritmaning yutish qiymati.

Saxaraza fermentining aktivligini aniqlash

Saxaraza (invertaza) fermenti saxarozani gidrolizlab glyukoza va fruktozaga parchalaydi.



Saxaraza fermenti ko'pchilik o'simliklar tarkibida uchraydi. Avvaliga u achitqı zamburug'larida ko'p bo'ladi. Ferment aktivligining aniqlashda bir qator usullardan foydalaniladi. Bularidan biri yuqoridagi reaksiya mahsulotlarining qaytaruvchanlik xususiyatlariga asoslangan bo'lib, glyukoza va fruktoza tegishli kislotalargacha oksidlanadi, mis ionlari esa qaytariladi.

Ishning borishi. 2 ta probirkaga 1 ml dan 0,5 % li saxaraza eritmasidan solinadi. 1 probirkaga 1 ml suv, ikkinchisiga esa 1 ml saxaraza fermenti shirasidan qo'shiladi va 15 minut 35°C inkubatsiyaga qo'yiladi. Belgilangan vaqt tugagach, har ikkala probirkaga 2 ml natry 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.

Reaktivlar: Saxaraza fermenti shirasi, shira achitqı zamburug'lardan olinadi. Buning uchun 5 gramm achitqı chinni hovonchada eziladi, so'ngra unga 5 ml distillangan suv qo'shib ezish davom ettiriladi. Hovonchaga yana 10 ml issiq (60°) suv qo'shiladi va 10 minut davomida eziladi. Bunda saxaraza fermenti eritmaga o'tadi.

Aralashma filtrdan o'tkaziladi, filtratdan ferment shirasi sifatida foydalaniladi. Saxarozaning 0,5 % li eritmasi natriy gidroksidning 20 % li eritmasi, mis sulfatning 2 % li eritmasi.

Fermentlarning termolabiligi

Fermentlar oqsil tabiatiga ega bo'lgani uchun, ularning muhim xarakterli xossasi termolabiligi, ya'ni yuqori haroratga sezgirligidir. Fermentativ jarayonlar 70°C dan yuqori haroratda davom etolmaydi.

80-100°C da fermentlar o'zining katalitik xossalarni butunlay yo'qotib qo'yadi, oqsil qismi denaturatsiyaga uchraydi. Hamma fermentlar uchun muayyan bir harorat bo'lib, bunda ferment yuqori aktivlikka ega bo'ladi. Issiq qonli hayvonlarning hujayra va to'qimalaridan ajratib olingan ko'pchilik fermentlar uchun eng qulay harorat 37-40°C dir.

O'simlik tarkibidagi fermentlarning harorat optimumi 40°-60° ga teng bo'ladi. Past (0° dan past) haroratlarda fermentlarning aktivligi pasayadi yoki butunlay to'xtaydi. Biroq bunda ular denaturatsiyaga uchramaydi.

Metodning prinsipi. Amlaza fermentining aktivligiga turli sharoitdagi haroratning ta'siri tekshiriladi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shativ; pipetkalar; 50 ml li stakan; spirtovka; termostat; muz hammomi.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so'lak (og'iz distillangan suv bilan chayib tashlanadi, keyin og'izga 10-15 ml suv solib 2-3 minut ushlab turiladi va stakanga solinadi). Amlaza fermenti shirasi. 2. 1 % li kraxmalning 0,3 % li natriy xlorididagi eritmasi. 3. Yodning kaliy yoddagi eritmasi (1 ml distillangan suvda 1 g kaliy yod eritiladi, eritma hajmini 300 ml gacha suv bilan olib boriladi). 4. Mis sulfatning (CuSO₄•5H₂O) 5 % li eritmasi.

Ishning borishi. Uchta probirkaga 1-2 ml dan suyultirilgan so'lak (amliaza) solinadi. Birinchi probirkadagi so'lak 2-3 minut qaynatiladi. So'ngra hamma probirkalarga 3-4 ml dan kraxmal solinadi. Birinchi va ikkinchi probirka 15-20 minut 37°C li termostatga inkubatsiyaga quyiladi. Uchinchi probirka 15-20 minut muz hammomiga quyiladi.

Inkubatsiyadan keyin har bir probirkadagi suyuqlik ikkiga bo'linib, probirkalarga solinadi va A hamda B qatoridagi probirkalar deb belgilanadi. A qatoridagi probirkalarga bir necha tomchi yodning kaliy yoddagi eritmasidan solinadi, B qatoridagi probirkalarga esa 10 % li natriy ishqoridan 2-3 ml va 3-4 tomchi 5 % li mis sulfat eritmasidan solib qizdiriladi, ya'ni Trommer reaksiyasi bajariladi. Tajribadan olingan natijalar jadvalga yoziladi va fermentlarning termolabiligi haqida xulosa qilinadi.

Foshilaning raqomi	Ferment	Tajriba sharoiti	Substrat	Inkubatsiya	A	
					qator probirkalari	B qator
1	Amlaza	Denaturatsiyaga uchragan fermentlar	Kraxmal	15-20 minut 37°C		
2	Amlaza	Nativ holidagi ferment	Kraxmal	15-20 minut 37°C		
3	Amlaza		Kraxmal	15-20 minut 0°C muz hammomiga qo'yiladi		

Fermentlar aktivligiga muhit pH ning ta'siri

Fermentlarning xarakterli xususiyatlariga ularning muhit pH ning o'zgarishiga sezgirliigi kiradi. Fermentlarning aktivligi pH qiymatiga qarab keskin o'zgarib turadi. pH ning optimal qiymati har bir fermentlar uchun bir xil emas. Masalan: pH ning optimal qiymati pepsin uchun 1,5-2,0; so'lak amilazasi - 6,8-7,0; tripsin 7,8 ga teng. Ko'pchilik fermentlar neytral yoki kuchsiz ishqorli yoki kuchsiz kislotali reaksiyada hammadan ko'p aktivlikka ega bo'ladi. Fermentlar izoelektrik holatda hammadan katta aktivlikka ega bo'ladi. Optimal aktivlik zonasi doiralarda fermentlar zarrachalari elektr maydonida odatda katodga ham, anodga ham qarab harakatlanmaydi. pH ning o'zgarishi ferment faoliyatini pasayishiga yoki butunlay to'xtashiga olib keladi. Natijada fermentning aktiv markaz strukturasi buziladi.

Reaktivlar: 1.1% li yodning kaliy yoddagi eritmasi. 2. Kraxmalning 1% li eritmasi. 3. Xlorid kislotasining 0,2 N eritmasi.

Ishning borishi. 8 ta probirkaga 1 ml dan distillangan suv so'linadi, so'ngra birinchi probirkaga 1 ml 0,2 N li xlorid kislota erimasidan qo'shildi va aralashtriladi. So'ngra shu probirkadagi suyuqlikdan 1 ml olinib, 2-probirkaga solinadi va aralashtrilib, undan ham 1 ml olinadida, 3-probirkaga quyiladi va hokazo. 8-probirkadan 1 ml olinib to'kib tashlanadi. Shunday qilib, xlorid kislota har xil konsentratsiyasi hosil qilinadi, ular muhning har xil pH qiymatiga to'g'ri keladi. Shundan keyin har bir probirkaga 2 ml dan 1% li kraxmal erimasidan va 1 ml dan suyultirilgan so'lak erimasidan qo'shildi, probirkalar chayqatildi va 20 minut 37°C da termosatga qyiladi. Sovutilgandan keyin hamma probirkalarga 1-2 tomchidan 1% li yodning kaliy yoddagi erimasidan qo'shildi. 5 va 6-probirkalarda kraxmalning to'la gidrolizi ro'y bergani belgilanadi, bu probirkalarda eritma muhining pH 6,8-7,2 atrofi da, shuning uchun amilaza optimal aktivlikka ega bo'ladi.

Fermentlarning o'ziga xosligi

Fermentlar biologik katalizator bo'lib, ular o'ziga xos ta'sir qilish xususiyatiga ega. Ularning bunday o'ziga xosligi tirik organizmlarga xos bo'lgan muhim xususiyatlardan biri hisoblanadi. Katalitik jarayonlarda ferment-substrat kompleksining hosil bo'lishi, fermentlarning oqsil molekulasini tuzilishiga, uning aktiv qismlari bilan substratning tegishli guruhlari o'rtasidagi kimyoviy bog'lar hosil bo'lishiga bog'liq. Har bir ferment ma'lum bir substratga yoki molekuladagi kimyoviy bog'ning ma'lum tipigagina ta'sir etadi. Shunday qilib, fermentlarning o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, ferment substratga kalit qulfga tushganday mos kelishi zarur.

Metodning prinsipi. Amilaza va saxaraza fermentlarini turli substratga, ya'ni kraxmal va saxarozaga ta'siri tekshirildi.

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shativ; pipetkalar; termosat, spirt lampasi.

Reaktivlar: 1. Kraxmalning 1% li eritmasi. 2. Saxarozaning 2% li eritmasi. 3. Suyultirilgan so'lak. Amilaza fermenti shirasi. 4. Saxaraza (10 g achitqini 100 ml distillangan suvda gomogenatsiya qilinadi). 5. Natriy iobqorining 20% li eritmasi. 6. Mis sulfatning 5% li eritmasi.

Ishning borishi. Birinchi va ikkinchi probirkalarga 2-4 ml kraxmal erimasidan; uchinchi va to'rtinchi probirkalarga 2-4 ml suyultirilgan so'lak (amilaza), ikkinchi va to'rtinchi probirkalarga 2-4 ml saxaraza fermenti solinadi, so'ngra probirkalarni chayqatib, 20 minut 37°C li termosatga inkubatsiya qilish uchun qo'yiladi. Inkubatsiyadan keyin 1 va 2-probirkalarga 1-2 tomchi yodning kaliy yoddagi erimasidan tomiziladi. 3- va 4-probirkalarga 2-4 ml natriy iobqorining 20% li erimasidan, 2-4 tomchi mis sulfatning 5% li erimasidan solib qizdiriladi. Reaksiya natijalari jadvalga yozib, solib qilinadi.

Probirkalar raqami	Substrat	Ferment	Inkubatsiya	Yod bilan hosil bo'lgan rang	Trommer reaksiyasi natijasi
1	Kraxmal	Amilaza	20 min. 37°C		
2	Kraxmal	Saxaraza	20 min. 37°C		
3	Saxaraza	Amilaza	20 min. 37°C		
4	Saxaraza	Saxaraza	20 min. 37°C		

Fermentlarning aktivligiga ta'sir qiluvchi moddalar (ingibitorlar va aktivatorlar)

Fermentlarning aktivligiga reaksiyon muhida ishtirok etayotgan bir qator kimyoviy moddalar ham ta'sir ko'rsatadi. Reaksiyon muhida bo'lgan bir ionlarning ishtirok etishi fermentativ reaksiya tezligini oshiradi. Bunday moddalar aktivatorlar deb ataladi. Aktivatorlik vaqtincha ko'pincha Na⁺, K⁺, Mg⁺⁺, Ca²⁺ kabi metall kationlari hisoblanadi. Fermentativ reaksiya aktivligini pasaytiruvchi moddalar ingibitorlar deyiladi. Ingibitorlarga stanidlar, og'ir metall tuzlari misol bo'la oladi.

Reaktivlar: so'lak yoki amilaza fermentining shirasi (solod), natry xloridning 0,04% li eritmasi, mis sulfatning 0,1% li eritmasi, kraxmalning 1% li eritmasi, yodning 1% li eritmasi.

Ishning borishi. Uch qagor (xar bir qatorda 6 tadan) probirka tayyorlab, hammasiga 1 ml dan suv quyiladi. Keyin har bir qatorning birinchi probirkasiga 1 ml dan amilaza fermenti shirasidan quyiladi. Pipetka yordamida 1-probirkadagi suyuqlik aralashtirilib, aralashma 2-probirkaga olinadi va yana bir marta aralashtirib 2-probirkadan 3-probirkaga solinadi va hokazo. Oxirgi 6-probirkadan 1 ml ortiqcha aralashma olib tashlanadi. Qolgan qatorlarda ham xuddi shunday qilinadi.

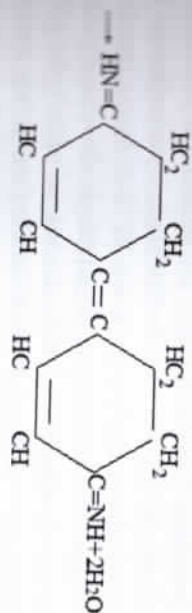
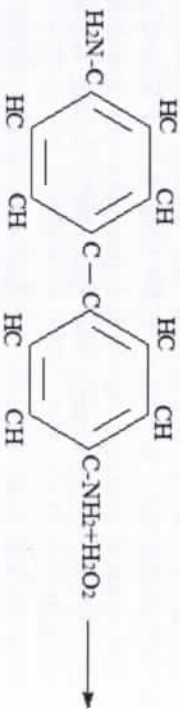
Birinchi qator probirkalariga 1 ml suv, ikkinchi qator probirkalariga natriy xlorid tuzining 0,04 % li eritmasidan, 1 ml uchinchi qator probirkalariga mis sulfat tuzining 0,1 % li eritmasidan 1 ml quyiladi. Keyin hamma probirkalarga 2 ml dan kraxmal solinadi va 10 minutga 40°C inkubatsiyaga quyiladi. Vaqt tamom bo'lgach hamma probirkalarga 2-3 tomchidan yod tomiziladi va aktivator hamda ingibitorlar ta'siri aniqlanadi.

Peroksidaza aktivligini aniqlash

Peroksidaza hayvon va o'simlik to'qimalarida keng tarqalgan, kimyoviy tabiatiga ko'ra gemoprotein bo'lib, prostetik guruhining tarkibi temirporfirindan iborat. Ferment bir qator organik birlamalarni (fenollar, polifenollar, aromatik aminlar) vodorod peroksid ishirokida oksidlanish reaksiyalarini katalizlaydi.

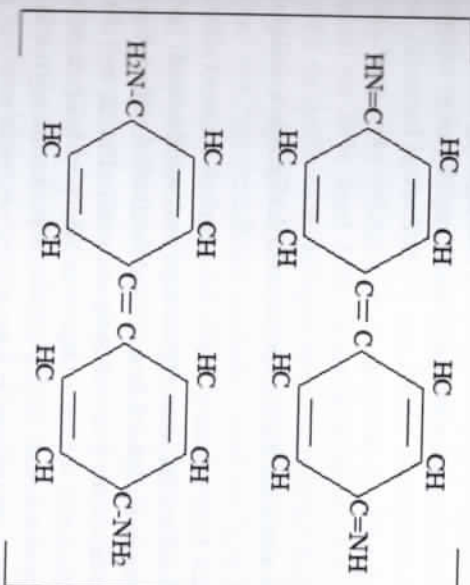
Metodning prinsipi. Peroksidaza benzidinni difenoxinondiminga oksidlanish reaksiyalarini katalizlaydi:

Kerakli asboblari: 25 ml li kolbalar; pipetkalar; spektrofotometr. Reaktivlar. 1. Yangi qon. 1:1000 suyultiriladi. 2. 1 % li benzidinning sirkas kislotaladagi eritmasi.



Difenoxinondimin

Difenoxinondimin molekulasi benzidinning molekulasi bilan kondensiyalanib, ko'k rangli brikma hosil qiladi.



Benzidin ko'ki

3. Vodorod peroksidining 3 % li eritmasi. 4. Natriy ishqorining 10 % li eritmasi. 5. Etil spirti. 6. 0,01 N kaliy permanganatning eritmasi. 7. Standart eritma, 25 ml li kolbaga 2 ml 1 % li benzidin eritmasi, 3 ml 0,01 N kaliy permanganatning eritmasidan qo'shiladi va 10 minut qoldiriladi, shundan keyin 10 ml 30 % natriy ishqorini eritmasidan solinadi hamda kolba belgisigacha spirt quyiladi. Bu eritma ferment aktivligini aniqlashdan oldin tayyorlanadi.

Ishning borishi. 25 ml kolbaga 2 ml benzidin eritmasi, 2 ml 3 % li vodorod peroksidi va 1 ml suyultirilgan qon solinadi. Kolba chayqatilgach, 3 minutdan keyin 10 ml 30 % li natriy ishqori eritmasidan qo'shiladi va kolba yana chayqatiladi. Bo'yalgan cho'kma hosil bo'ladi, uni spirtida eritilgach kolba belgisigacha spirt qo'shiladi. Tekshirilayotgan va standart eritmalardagi rangning intensivligi spektrofotometrda o'lchanadi.

Fermentning aktivligi quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = \frac{h_2 \cdot 25}{h_1 \cdot 5}$$

Bunda h_1 - standart eritmaning optik zichligining ektenksiyasi;

h_2 - tekshirilayotgan eritmaning optik zichligining ektenksiyasi; 25-kolbadagi eritmaning hajmi, ml; 5 - kolbadagi benzidin, vodorod peroksidi va qonning hajmi, ml.

Peroksidaza aktivligini ferrosianid kalii bilan aniqlash

Peroksidaza fermentining faolligini aniqlash uchun vodorod peroksidning oksidlanishi sharoitida rangli mahsulotlar hosil bo'lishida anorganik va organik moddalardan foydalaniladi. Ushbu tadqiqot ishi davomida peroksidaza fermentining substrati sifatida o - dianizidin va kalii ferrosianid tanlab olingan bo'lib, peroksidaza tavsifidagi oksidlanish mahsulotlarining yutilishi maksimum qiymati 460 va 420 nm ga teng hisoblanadi, bunda mos ravishda mollyar yutilish koefitsiyenti qiymati - 30 va 1mM-1sm-1 ni tashkil qiladi.

Foydalanilgan buyumlar: pH - metr, fotoelektrokolorimetr yoki sfektrofotometr, sentrifuga. Kimyoviy idishlar: 0,1ml hajmdagi 3 dona pipetka, 0,2 ml hajmdagi 1 dona pipetka, 5ml hajmdagi 1 dona pipetka; 50ml hajmdagi 2 dona kolba, 500ml hajmdagi 3dona kolba, 1 dona probirka. Reaktivlar: 0,1 M natriy - fosfatli bufer; pH 7,0; 4,3mM 0 - dianizidin; 25mM kalii ferrosianid, 15,4 mM vodorod peroksidi; supernatant.

Reaktivlarni tayyorlash tartibi: Bufer eritma tayyor holatdagi 0,1M Na₂HPO₄ va 0,1M NaH₂PO₄ eritmalarini pH - metr yordamida pH qiymati 6 ga kelgunga qadar aralashtirish usulida tayyorlanadi.

O - dianizidin eritmasi (1,05 mg/ml) quruq holatdagi 52,5 mg modda torozida tortib olinib, 50ml hajmdagi 96%i etanolda eritish yo'li bilan tayyorlanadi. Bunda modda isitilganda yaxshi eriydi. Tayyorlangan eritma rangsiz va yengil tarzda pushi tushga ega bo'lishi talab qilinadi. Kalii ferrosianid eritmasi (9,2mg/ml) quruq holatdagi moddaning 460 mg miqdorini tarozida tortib olib, 50ml hajmdagi distilllangan suvda eritish yo'li bilan tayyorlanadi. Vodorod peroksidi eritmasi - 15,4 - 15,8 mM suvli eritmani sfektrometr yordamida yutilish qiymati 1,12 - 1,15 birlikda bo'lishi asosida, 230 nm (ye = 72,7 M - 1sm - 1) to'lqin uzunligi sharoitida tayyorlandi.

Supernatant tayyorlash

1gramm barg yoki ildizni olib, gomogen massa hosil bo'lguncha maydalanadi va 50% spirt 1:20 nisbatda aralashiriladi. Ekstraktni 24 soat +40 ga qoldiriladi, so'ngra maydalanmagan hujayra, yadro va hoshqalardan ajratish uchun filtrlanadi yoki 7000 aborotda 20 - 15 minut +4C°ga sentrifuga qilinadi. Hosil bo'lgan filtrat bilan tadqiqot olib boriladi.

Ishning borishi: spektrofotometr kvetasiga ketma - ketlikda 2,6ml 0,1M natriy fosfat buferi pH - 6,0; 0,1ml supernatant; 0,1 ml 25mM ferrosianid eritmasi solinadi va aralashiriladi. So'ngra kvetaga reaksiyani boshlash uchun 0,1ml 15,4mM periks vodorod qo'shiladi va yana aralashiriladi, 2 minut davomida har 15 - 20 sekundda spektrofotometrda 420 nm da o'lchanadi. Va quyidagi formula asosida topiladi:

$$A_0 = \frac{DDV_2 V_2}{dtPV_3 1}$$

bu yerdan:

dd - optik zichligi;

dt - reaksiyaning vaqti;

P - olingan obyektning massasi - g;

V₁ - ekstraktning hajmi - ml;

V₂ - kvetaning eritmasining hajmi - ml;

V₃ - kvetaga solingan supernatantning hajmi;

l - kvetaning kengligi - sm.

Glutamatdegidrogenaza fermentining aktivligini aniqlash

Glutamatdegidrogenaza (α -glutamat: NADP-oksidoroduktaza, K.F.1.4.1.3.) mitoxondriyaning ichki membranasiga va matricsiga joylashgan. Bu ferment - substrating oksidlanishi, vodorod ajratilishi bilan boradigan reaksiyalarni katalizlaydi. Donordan ajralib chiqadigan vodorod turli akseptorlarga ko'chiriladi. Ferment aktivligini aniqlash NADPH ni oksidlanish yoki NADP⁺ qaytarilish tezligi bilan o'lchanadi.

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shativ; sentrifuga; gomogenizator; muz hammomi; spektrofotometr; pipetkalar.

Reaktivlar: 1. 0,25 M saxaroz eritmasi. 2. 0,05 M Na₂K - fosfatli bufer, pH 8,2. 3. 0,5% li triton X-100 eritmasi, Na₂K fosfatli buferda tayyorlanadi. 4. 0,25 M saxaroz tris -HCl buferi, pH 8,2. 5. 10⁻³ M EDTA eritmasi. 6. 18X10⁻⁴ M NADP eritmasi. 7. 0,75 M glutamin kislotasining eritmasi. 8. To'qima.

Ishning borishi. Glutamatdegidrogenazaning aktivligi mitoxondriya fraksiyalarida aniqlanadi. Mitoxondriyani ajratish uchun 0,5 g to'qima olinadi va qaychi bilan maydalanadi. To'qimani gomogenizatsiya qilish uchun 0,25 M saxarozaning 0,1 M EDTA dagi eritmasi ishlatiladi. To'qimaning 1:10 nisbatidagi gomogenat tayyorlanib, 12000 ayl/min. da 10 minut sentrifuga qilinadi. Cho'kmani tashlab yuboriladi, suyuqlik qismini 12000 ayl/min. da 10 minut sentrifuga qilinadi. Olingan cho'kma ikki marra 0,25 M saxaroz eritmasi bilan yuviladi, shundan keyin triton X-100 eritmasi bilan mitoxondriyaning membranasini buziladi, buning uchun 1 ml triton X-100 eritmasidan va 1 ml mitoxondriya fraksiyasidan olinib gomogenizatsiya qilinadi, so'ngra 20 minut muzga qo'yiladi. Mitoxondriya suspenziyasini 30 minut 12000 ayl/min. sentrifuga qilinadi. Cho'kma tashlab yuboriladi, suyuqlik bilan glutamatdegidrogenazaning aktivligi aniqlanadi.

Ferment aktivligini aniqlash uchun qo'yidagicha inkubatsion aralashma tayyorlanadi (bita namunaga ml hisobida):

0,25 M saxaroz, tris HCl bufer	0,6
EDTA	0,3
Suv	1,7
NADP	0,1

Spektrofotometr kyuvetasiga 2,7 ml inkubatsion aralashma va 0,1 ml mitoxondriyaning ekstraktidan solinadi. Reaksiya inkubatsion aralashmaga 0,2 ml 0,75 M glutamin kislotasini qo'shish bilan boshlanadi. Namunaning optik zichligi har 15 sekundda 1,5-2 minut vaqt davomida o'lchanadi.

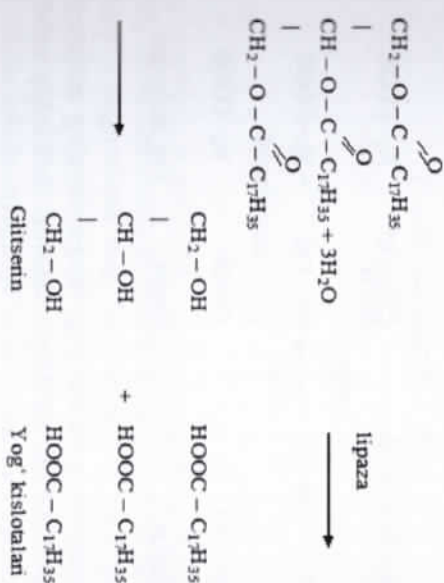
Glutamat degidrogenaza aktivligi (mk mol. NADP/min./ 1 mg og'sil) quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X \frac{\Delta E \cdot V}{1000} \cdot \frac{6,2}{a}$$

Bunda ΔE - 1 minut davomidagi eritmaning optik zichligining o'zgarishi; V - namunaning umumiy hajmi (3 ml); a - namunadagi og'silning miqdori, mg; 6,22 - qaytarilgan piridinnukleotidlar formasi ning 340 nm to'lqin uzunligidagi mikromolyarli ekstinksiya koefitsient.

Lipaza aktivligiga safroni ta'siri

Sutga ozroq lipaza qo'shiladi va fenolfalein ishritokida aralashma pushti rang hosil qilguncha ishqor qo'shiladi, keyin 37° li suv hammomiga qo'yilganda suyuqlik asta-sekin rangsizlanadi. Safroni qo'shlganda rangsizlanish tezlashadi. Bu shundan dalolat beradiki, lipaza o't kislotalarining tuzlari ta'sirida aktivlashadi.



Kerakli asboblari: probirkalari bilan shartiy; suv hammomi.

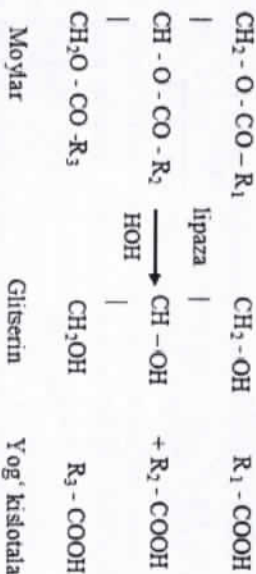
Reaktivlar: 1. Qaynatilgan sut suvda suyultiriladi. 2. Natriy karbonatning 10 % li eritmasi. 3. Fenolftaleinning 0,5 % li eritmasi spirtida tayyorlanadi. 4. Safro. 5. Lipaza ekstrakti -ya'ni oshqozon osti bezining ekstrakti - oshqozon osti bezi yog'laridan tozalanadi, mayda qilib qirg'iladi va 5 marta ko'p suv qo'shib hovonchada eziladi. Hosil bo'lgan ekstrakt doka orqali filtrlanadi.

Ishning borishi. Ikki probirkaga 1 ml sut solinadi va 1-2 tomchidan fenolftalein eritmasidan qo'shildi. Har bir probirkaga to pushti rang hosil bo'lguncha natriy karbonat eritmasidan tomchilab qo'shildi va ayni paytda 2-4 tomchi lipaza ekstraktidan solinadi. Birinchi probirkaga bundan tashqari 1-2 tomchi safro qo'shildi. Probirkalardagi suyuqliklar chayqatilib, 37°C suv hammomiga quyiladi, fenolftaleini saftoli va saftosiz tajribalar rangsizlanish vaqti kuzatiladi.

Lipaza fermentining aktivligini aniqlash

Lipaza fermenti o'simliklarda keng tarkalgan 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 glitseringacha parchalaydi.



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

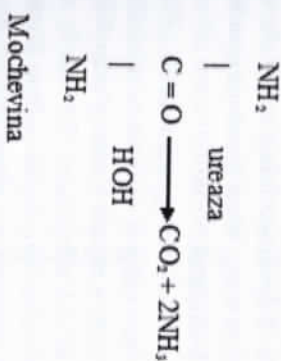
Ishning borishi. Lipaza fermentini olish uchun 2-3 kunlik bo'rtgan kunakunjut magzidan 2 gramm olib, chinni xovonchada bir xil massa hosil bo'lguncha maydalangan shisha yordamida eziladi va 5 ml 0,2 M asetat bufer (pH - 4,8) qo'shib hajmi 100 ml bo'lgan kolbaga qo'yiladi. Kolbaga 2 ml toza paxta moyi qo'shib 2 soatga 40°C inkubatsiyaga qo'yiladi. Bu vaqt davomida kolbani 3-4 marta yaxshilab chayqatib turiladi. Vaqt tugagach, kolbaga 20 ml 96 % li etil spirti va 20 ml efr solinadi. 2-3 tomchi fenolftalein qo'shib, 0,1 N kaliy gidroksidi yordamida titrlanadi.

Kontrol xam xuddi tajribaga o'xshash tayyorlanadi, faqat inkubatsiyaga qo'ymasdan darhol titrlanadi.

Reaktivlar: 2-3 kunlik bo'rtgan chigit mag'zi, asetat bufer, 0,2M eritmasi (pH-4,8) paxta moyi, etil spirtining 96 % li eritmasi, efr, fenolftalein, kaliy gidroksidining 0,1 N eritmasi.

Ureazani aktivligini aniqlash

Ureaza fermenti mochevinani karbonat angidrid va ammiakgacha parchalaydi.



Ishning borishi. Soya yoki tarvuz urug'ining mag'zidan 5 gramm olib, chinni hovonchada yaxshilab un hosil bo'lguncha eziladi. So'ngra 2 ta probirka olib, har biriga 1 g soya yoki tarvuz urug'ining unidan solinadi. 1-probirkaga 1 ml suv, 2-probirkaga 1 ml mochevinaning 1 % li eritmasi quyiladi. Probirkalar 40°C da 15 minut davomida inkubatsiyaga qo'yiladi.

Keyin har ikkala probirkaga 1-2 tomchidan fenolftalein tomi-ziyadi. 2-probirkadagi muhit ferment ta'sirida hosil bo'lgan ammiak hisobiga ishqoriy muhit bo'lib, pushti rangga ega bo'ladi.

Reaktivlar: soya va tarvuz urug'lari, mochevining 1 % li erimasi, fenolftalein.

Pepsin fermenti ta'sirida oqsillarning parchalanishi

Pepsin - oqsillarning me'dada o'zgarishiga sabab bo'ladigan eng muhim proteolitik ferment bo'lib, me'da shirasida uchraydi. Me'da shilliq pardasining hujayralari pepsinogen ishlab chiqaradi, pepsinogen me'da shirasidagi xlorid kislotasi ta'sirida aktiv proteolitik ferment - pepsinga aylanadi. Pepsin uchun optimal vodород ionlari konsentratsiyasi pH -1,5-2,5 ga teng bo'ladi. Kislotali muhida (pH-1,5-2,5) u oqsillarni gidrolitik peptonlarga parchalaydi. Pepsin oqsil molekulasining ichida, o'talaridagi peptid bog'larni uzadi. Pepsin, asosan aromatik aminokislotalarning aminoguruhdari hosil qilgan bog'larni va Ala-Ala, Ala-Ser kabi peptid bog'larni uzadi.

Me'da shilliq pardasining hujayralari pepsinogen ishlab chiqaradi, pepsinogenning fiziologik sharoitlarda pepsinga aylanishi avtokatalik jarayondir. Pepsinogenning molekula ogirligi 42500 ga, pepsiniki esa 34500 ga teng. Aktivlanish jarayonida pepsinogendan 6 ta polipeptid ajralib chiqadi.

Shunday qilib, xlorid kislotasi pepsinni ta'sir qilishi uchun optimal sharoit yaratadi. Undan tashqari bu kislotasi ta'sirida oqsillar shishib, denaturatsiyaga uchraydi, natijada ularning hazm bo'lishi osonlashadi. Oqsillarning pepsin ta'sirida hazm bo'lishi fibrin misolida ko'riladi, ya'ni pepsin ta'sirida suvda eriydigan pepton hosil bo'ladi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shatir; suv hammomi; 5 ml li pipetka.

Reaktivlar: 1.Fibrin. 2. 0,1 % li pepsinning 0,2 % li xlorid kislotadagi erimasi. 3. 0,25 % li xlorid kislotasi erimasi. 4. 10% li natriy karbonat erimasi. 5. Mts sulfatning 1% li erimasi. 6. 10 % li natriy ishqorining erimasi.

Ishning borishi. To'rtta probirka olib, birinchisiga 4 ml xlorid kislotasi erimasidan, ikkinchisiga 4 ml pepsinni xlorid kislotadagi

erimasidan, uchinchi probirkaga soda bilan neytrallangan pepsinning xlorid kislotasidagi erimasidan 4 ml, to'rtinchi probirkaga esa pepsinning xlorid kislotadagi erimasini qaynatilib sovutilgan erimasidan 4 ml solinadi.

Har bir probirkaga fibrinning kichik-kichik bo'laklaridan solinadi, so'ngra hamma probirkalar bir vaqtda 37-40°C li suv hammomiga qo'yiladi. 30 minutdan keyin reaksiyalar natijasi tekshiriladi. birinchi probirkada fibrin xlorid kislotasi ta'sirida shishib ketganligi kuzatiladi, ikkinchi probirkada pepsinning xlorid kislotasidagi erimasi ta'sirida fibrin inkubatsiyadan keyin erib ketganligini ko'rish mumkin. Uchinchi probirkadagi fibrin o'zgarishsiz qoladi, chunki pepsin neytral muhida aktiv holatda bo'lmaydi. To'rtinchi probirkadagi fibrin xlorid kislotasi ta'sirida bo'kib qoladi, chunki qaynatilganda pepsin o'z biologik holatini yo'qotadi.

Hamma probirkalardagi suyuqliklar filtrlanadi, har bir filtrat bilan biuret reaksiyasi bajariladi va olingan ma'lumotlardan xulosa yoziladi.

Tirozinaza fermentining aktivligini aniqlash

Tirozinaza fermenti oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini amalga oshiruvchi fermentlarga mansub bo'lib, o'simliklar tarkibida keng tarqalgan. Ular o'simlik mahsulotlarida rangli moddalar melaninlarni hosil bo'lishida muhim ahayyatga ega.

Reaktivlar: kartoshka, tirozinning 0,1 % li erimasi (0,1 g tirozin 100 ml 0,01 N Na₂CO₃ erimasida kuchsiz qizdirilib eritiladi).

Ishning borishi. Kartoshka qirg'ich yordamida maydalanib, 2-3 qavat doka orgali siqib shirasi olinadi. Ikki probirkaga 1 ml dan kartoshka shirasi solinadi. 1-probirkaga 2-3 tomchi suv, 2-probirkaga 2-3 tomchi tirozinning 0,5 % li erimasi qo'shiladi. Probirkadagi suyuqlik yaxshilab aralashtirilib, 60 minut davomida 40°C inkubatsiyaga qo'yiladi. Vaqti-vaqti bilan 3-4 marta probirkalar yaxshilab aralashtirilib turiladi. Vaqt o'tgach tirozin qo'shilgan probirkada qora rang hosil bo'ladi. Bu rang tirozinaza fermenti ta'sirida tirozindan hosil bo'lgan melaninga xosdir.

Fosfotaza fermentining aktivligini o'simliklarda aniqlash

Fosfotaza fermenti o'simlik dunyosida keng tarqalgan bo'lib, moddalar almashinuvi jarayonida katta ahamiyatga ega. Bu ferment gidrolazalar sinfga mansub bo'lib, fosfor kislotasining murakkab efrirlarini gidroliz qilishda ishtrok etadi.

G'o'zaning turli qismlarida uchraydigan fosfotaza fermentlari har xil muhitda ko'rsatadigan ta'siriga qarab, «ishqoriy fosfotazalar» (pH optimumi 8 dan yuqori) va «Nordon fosfotazalar»ga (pH optimumi 6 dan past) bo'linadi.

Reaktivlar: tris-bufer eritmasi (ilovaga qarang), natriy glitserofosfatning 0,05% li eritmasi, uchxlorasetat kislolaning 10 % li eritmasi.

Ishning borishi. Undirilgan (3-5 kunlik) chigit o'simtaridan 1-3 gramm tortib olinadi va chinni hovonchada 1-5 ml, tris - bufer yordamida (pH-5,5 yoki pH-9,0) bir xil massa hosil bo'lguncha eziladi. Hosil bo'lgan gomogenat minutiga 1500-3000 tezlikda 10 minut davomida sentrifugalanadi. So'ngra sentrifugani hajmi 10 ml ga etkaziladi. Bu eritma fosfotaza fermentining manbai hisoblanadi.

2 ta probirka olib, har biriga 1 ml bufer eritmasidan va natriy glitserofosfatning 0,05 % li eritmasidan 1 ml dan solinadi. Birinchi probirkaga ferment eritmasidan 2 ml qo'shib 37°C ga suv hammomiga 30 minut davomida qo'yiladi. Ikkinchi probirkaga esa uchxlorasetat kislotasining 10 % li eritmasidan 2 ml solinadi va uning ustiga 2 ml ferment eritmasidan qo'shiladi. Ikkinchi probirka ham suv hammomiga qo'yiladi. Vaqt tugagach birinchi probirkaga ham uchxlorasetat kislotasining 10 % li eritmasidan 2 ml qo'shiladi. So'ngra har ikkala probirka 10 minut davomida minutiga 3000 tezlikda sentrifugalanadi. Sentrifugatda fosfor miqdori kolorimetrik usulda aniqlanadi. Tajriba va kontrol probirkadagi fosfor miqdorining farqi fermentning aktivligini ko'rsatuvchi belgi hisoblanadi.

VIII BOB. VITAMINLAR

Vitaminlar - kichik molekulyar og'irlikdagi moddalar bo'lib, organik birikmalarning turli sinflariga kiradi. Vitaminlar - hayvonlar, mikroorganizmlar, o'simliklarning eng muhim fiziologik va biokimyoviy jarayonlarda ishtrok etadi. Ularning ko'pchiligi ikki komponentli fermentlarning prostetik guruhleri - kofermentlar tarkibiga kiradi.

Organizmida qandaydir vitaminlarning butunlay bo'lmashligi avitaminozga, ya'ni butun organizmning ma'lum vitaminning yo'qligiga xarakterli belgilar bilan kasalligiga sabab bo'ladi. Ko'pincha vitaminlarning qisman etishmovchiligi hollari - gipovitaminozlar uchraydi, ular birinchi va ikkinchi bo'lishi mumkin. Vitaminlar haddan tashqari ko'p iste'mol qilinganda organizmning intoksikatsiyasi ro'y beradi, bu giperavitaminozlar deb ataladi.

Hozirgi vaqtda ayrim vitaminlar va ularning xillari o'ttizga yaqin. Vitaminlar ovgatning turli komponentlariga bog'lig bo'lishiga qarab, faqat eruvchanligi asosida, ikkita katta guruhga; suvda eriydigan va yog'da eriydigan vitaminlarga bo'linadi.

Yog'da eriydigan vitaminlar guruhiga A, D, B va K vitaminlar kiradi.

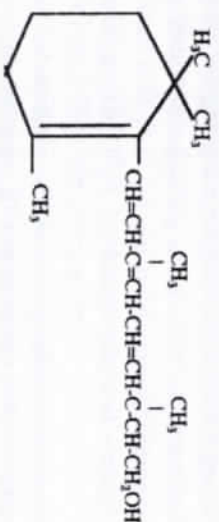
Suvda eriydigan vitaminlar guruhiga B - vitaminlar guruhi: B₁ - tiamin, B₂ - riboflavin, PP - nikotinamid, B₆ - piridoksin, H - biotin, pantotinat va paraminobenzoat kislota, xolin, inozit, folat kislota, H₁₀ - siankobalamin, B₁₅ - pangamat kislota; C vitamin (askorbat kislota); P vitaminlar kiradi.

Yog'da eriydigan vitaminlar. Bu guruh vitaminlarga A, D, B, K guruhidagi vitaminlar va boshqalar kiradi. Vitaminlar, har bir guruhiga ximiyaviy tuzilishi yaqin bo'lgan o'xshash biologik ta'sir ko'rsatuvchi qator birikmalar kiradi. Masalan, A vitamin guruhida A₁, A₂ vitaminlar va boshqalar; E vitamin guruhida 4 ta vitamin bo'ladi; D vitamin guruhida ularning soni 10 ga yaqin.

A guruh vitaminlari

A vitamin hayvon to'qimalarida, ayniqsa, jigarda ko'p miqdorda bo'ladi. O'simliklarda A vitaminining o'zi mutlaqo bo'lmaydi, lekin ularning tarkibida hayvon organizmida A vitaminiga aylanadigan, uning provitaminlari - yog'da eriydigan sariq rangli brikma-karotinlar uchraydi. Karotinlar to'yinmagan rangli uglevodlar -karotinoidlar oilasiga kiradi. Ular hayvonlar ichagining shilimsiq pardasida parchalanib, A vitaminiga aylanadi, so'ngra jigarda to'planadi.

Ovgarda A vitamin bo'lmaganda avitaminozlar uchun xarakterli belgilarni, ya'ni o'sishning to'xtashi, ko'zning pardasi qurib qolishi, kserofalniya va so'ngra uning yumshab, nekrotik emirilishi - keratomalyatsiya paydo bo'lganligini kuzatish mumkin. A vitamin biologik membranalarning struktura komponentlari hisoblanadi, jigarda oqsil biosintezini stimulyatsiya qiladi, mukopolisaxaridlarning sintezida ishtirok etadi, suyak to'qimalarning taraqqiyotida va yorug'likni sezish jarayonlarida ishtirok etadi.



A vitamin (retinol)

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ; pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Baliq yog'i. 2. Xloroform. 3. $SbCl_5$ to'yinagan (33% li) eritmasi. 4. Konsentrlangan sulfat kislotasi.

Ishning borishi. 1. Surma (III) - xloridi bilan reaksiyasi. Probirkaga bir necha tomchi baliq yog'idan solinib, 2 ml xloroformda eritiladi va 2 ml to'yinagan surma (III) - xloridning eritmasidan qo'shildi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan mahsulot ko'k rangga ega bo'ladi. 2. Sulfat kislotasi bilan reaksiyasi. Probirkaga 3-4 tomchi baliq yog'idan solinadi, 20-25 tomchi xloroformda eritiladi va 1 tomchi konsentrlangan sulfat kislotasi qo'shib chayqatiladi. Natijada ko'k va binafsha rang hosil bo'ladi.

Umumiy karotinoidlarni aniqlash

Umumiy karotinoidlarni Rahevskiy metodi bilan aniqlanadi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ, pipetkalar; chimni idishi; 40°C suv hammomi, byuretkasi.

Reaktivlar: 1. Qon zardobi yoki o'simlik materiali. 2. Spirt. 3. Petroleyin efrini.

Ishning borishi. Bo'luvchi voronkaga 0,1 ml qon zardobi va 2 ml spirt solinadi va aralashtiriladi, so'ngra 2 ml petroleyin efridan qo'shib, chayqatiladi va 2 ml suvni tomchilab ikki qavatga ajralish hosil bo'lguncha tomiziladi. So'ngra suvli qavat to'liq ajratib tashlanadi va petroleyin-efrini qavat hajmini aniq 2 ml ga olib boriladi. Keyin ana shu eritma mikrobyuretkaga solinadi va 40°C suv hammomiga qo'yilgan chimni idishga tomchilab tomiziladi. Tomchilar idishda bo'lganda halqa hosil bo'lguncha qo'shildi. Bo'yalgan halqa hosil bo'lganda cho'kmadagi karotinoidlarning miqdori 0,05 mg ga teng bo'ladi. Byuretkadagi petroleyin-efridan qancha hajm ketganligi ham belgilab olinadi. Agarda halqa hosil bo'lishi uchun 0,5 ml efrin eritma sarflangan bo'lsa, unda 100 ml qon zardobidagi umumiy karotinoidlarning soni quyidagicha bo'ladi:

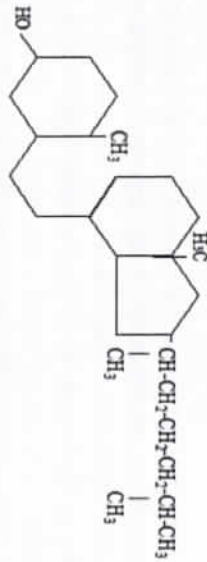
$$\frac{0,05 \cdot 2 \cdot 100}{0,5 \cdot 10} = 200 \text{ мкг (0,2 мг \%)}$$

D guruh vitaminlari

D guruh vitaminlari (Kalsiferollar) kimyoviy tuzilishiga ko'ra, steroidlarga o'xshash brikmalar bo'lib, tabiatda ko'p tarqalgan, biologik aktivligi eng yuqori bo'lgan vitaminlar (D_2 va D_3)dardir.

Ergosterol va xolesterol D_2 va D_3 vitaminlarning provitaminini hisoblanadi. Hayvon organizmidagi vitaminlar ultrabinafsha nurlari ta'sirida steroidlardan sintezlanadi. Organizmda D vitaminlari etishmasa raskit kasalligi paydo bo'ladi. Chunki suyak to'qimalarida fosfor va kalsiy almashinuvi buziladi. Bunda oshqozon-ichak yo'llarida kalsiy va fosforning so'rilishi buziladi. Natijada suyakda anorganik tuzlar etishmaganligidan u yumshaydi va o'z shaklini yo'qotadi.

Ergosterin nurlanganda bir qator sterin izomeri hosil bo'ladi. Ulardan biri kalsiferol raxitga qarshi kuchli ta'sir etadi.



D₃ vitamin (Xolekalsiferol)

D guruh vitaminlarining rangli reaksiyalari

Reaktivlar. 1. Anilin. 2. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 3. SbCl₅ ning 21-23 % li xloroformdagi eritmasi. 4. Sirka angidridi. 5. Vitaminlashirilgan baliq moyining 10% li xloroformdagi eritmasi. b. Bromning xloroformdagi eritmasi.

Ishning borishi. 1 ml baliq moyiga 4-5 ml anilin bilan 0,5 ml konsentrlangan xlorid kislotasi qo'shildi. Emulsiya sariq rangga o'tadi, qizdirladi va u qizil rangga kiradi.

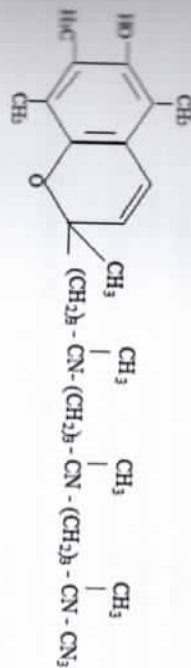
Surma (III)- xlorid bilan reaksiyasi. Quruq probirkaga 3-6 ml baliq yog'ining xloroformdagi eritmasidan solib, 8-10 tomchi sirka angidridi va shuncha miqdorda SbCl₅ ning xloroformdagi eritmasidan qo'shildi. Suyuqlik sariq yoki to'q sariq rangni hosil qiladi.

Brom bilan reaksiyasi. Probirkaga 8-10 tomchi baliq yog'i solingan holda 4-8 tomchi bromning xloroformdagi eritmasidan qo'shildi. Bir qancha vaqtdan so'ng yaxshi farqlanuvchi yashil yoki ko'k-yashil rang hosil bo'ladi.

E vitamini (Tokoferol)

Tabiatda tokoferollar (E vitamini) ko'p bo'lib, biologik ahamiyatga ega bo'lganlari α , β va γ tokoferollardir.

Ularning hammasi xroman tuzilishining benzol xalqasida metil va gidroksil guruhdari hamda yon shox-ftol guruhini saqlaydi.



α -tokoferol

E vitamini o'simliklar tarkibida, ayniqsa makkajo'xori, g'oz, ing'it, do'y, namatakda uchray, ularning yashil qismlarida hamda urug' kartog'ida ko'p bo'ladi. E vitamini ko'payish vitamini deb ataladi. E vitamini suvda erimaydi. U issiqqa ayniqsa, chidamli, shuningdek, kislotalar ta'siriga ham chidamli, oson aniqlanadi va ultrabinafsha nurlar ta'sirida buziladi. Bu o'z navbatida erkak va urg'ochi hayvonlarniyag jinsiy a'zolarida turli patologik o'zgarishlarga sabab bo'ladi. Hayvonlar organizmida E vitamini etishmasa, oqsil, yog' va uglevodlar almashinuvi buziladi. E avitaminozining xarakterli belgilaridan biri targ'it chiziqli muskullarda kuzatiladigan distrofiya hisoblanadi. Bunda muskullarning chiziqdari yo'qoladi, tolalari ingitibkalanadi, emiriladi va nobud bo'ladi, natijada ulardagi moddalar almashinuvda ham ma'lum buzilishlar ro'y beradi. E vitamini ko'pgina birkamalarni oksidlanib ketishdan saqlaydi va antioksidantlar sifatida ishlatiladi.

Vitamin E ning miqdorini aniqlash

Kerakli asboblari, tadqiqot materiallari:

FK, suv hammomi, ajratuvchi varonka 200ml; yumaloq shakldagi kolbalar 100 va 250ml, qaytar havoli xolodilnik bilan; o'lovchi kolbalar - 25ml (2 dona); o'lovchi silindrlar qopqoqli - 25ml (4dona); turli hajmdagi pipetkalar— 1, 2 va 5ml.

Tadqiqot materiallari:

1. Kaly ishqori 60% li - 100ml tayyorlash uchun 60g kaly ishqori olib 100ml gacha H₂O bilan etkaziladi;

2. Etil spirti 96%li;
3. Dietil efrir;
4. Natriy sulfat (kuydirilgan);
5. Etil spirti (absolut);
6. Azot kislotasi (d - 1,4)
7. α - tokoferolning spirtidagi standart eritmasi 100dan to 400mkg gacha 1ml da (1ml).

Ishning borishi:

1. Qaytar xolodilnik o'rnatilgan yunalmoq kolbaga 100ml tadqiqot materialidan solinadi.
2. Unga 25ml 60% li kaliy gidroksidining erimasidan va 20ml 96 % li etil spirtidan qo'shildi va 2 soat qaynab suv hammomiga qo'yiladi.
3. Olingan gidrolizat sovutiladi va unga 20ml suv quyiladi va ajratuvchi varonkaga qo'yiladi. Ajratilgan α - tokofel uch marta (1 marta 50 ml; 2 marta 25ml efr bilan) yuviladi.
4. Birkmani so'ngira 3 - 4 marta distillangan suv bilan ajratuvchi varonkadan ishgor to'liq chiqib ketguncha (fenolftalim) yuviladi va kuydirilgan natriy sulfat bilan (6-7g) to'tiniq eritma hosil bo'lguncha qshiladi.
5. Hosil bo'lgan ekstraktni 100ml kolbaga filtrlanadi, cho'kmani filtrdagini kichik miqdordagi efr bilan yuviladi, uni ham asosiy ekstraktga qo'shildi. Efrni suv hammomida bug'lantirildi, hosil bo'lgan quruq cho'kmani 5ml absolut spirtida eritiladi va 1ml konsentrlangan azot kislotada eritiladi.
6. Kolbani qaytar xolodilnik bilan berkitiladi va 3 minut α - tokoferolni oksidlanguncha qizdiriladi.
7. Kontrol sifatida absolut spirt qo'llaniladi, ya'ni 5ml spirt va 1ml azot kislotani qo'shib, 3 minut davomida qaynab turgan suv hammomida qizdiriladi.
8. Ikkita kolbani sovutiladi va 15 minut qorong'i joyga qo'yiladi, so'ngira tajriba va kontrol reaksiyalar aralashmasini 25ml o'lovchi kolbalarga solinadi va absolut spirt bilan 25ml hajimga etkaziladi. Optik zichligi 470nm li spektrofotometrda kontrolga nisbatan o'lchanadi va vitamin E ning miqdorini kalibrlangan grafikdan aniqlanadi.
9. Kalibrlangan grafik tuzish uchun har bir seriya uchun standart eritmadan ma'lum konsentratsiya olinadi (5ml uchun hisoblab)

Va 1ml konsentrlangan nitrat kislotadan qo'shib, qaynab turgan suv hammomiga 3minut qo'yiladi. Kontrolga nisbatan o'lchanadi va kalibrlangan grafik tuziladi.

10. Vitamin E ni quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$C = \frac{x \cdot v \cdot d}{a \cdot 1000}$$

bu yerda:

C - vitamin E miqdori 1g tekshirilayotgan materialdagi (mg);

X - kalibrlangan grafikdagi topilgan 1ml eritmadagi vitamin E ning miqdori (mkg) ;

V - tekshirilayotgan eritmaning umumiy hajmi (ml), barcha quyidagilar inobatga olinadi;

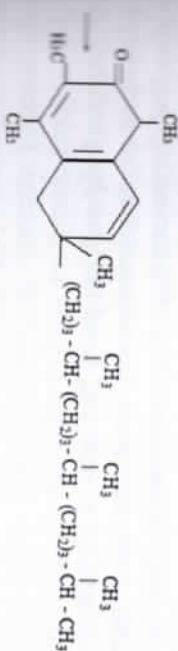
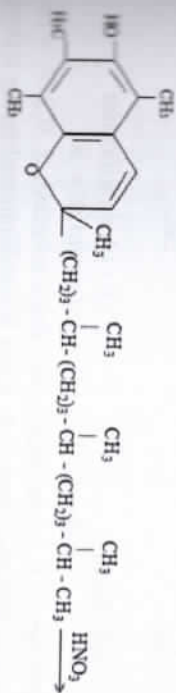
a - materialning massasi (g);

1000 - mikrogramming milligramga o'tkazish koeffitsienti.

E vitaminining rangli reaksiyalari

1. Nitrat kislotasi bilan reaksiyasi.

Metodning prinsipi. E vitamini konsentrlangan nitrat kislotasi bilan o'zaro ta'sir etib, ya'ni α -tokoferoldan 0-tokoferilxinon hosil bo'ladi, natijada bu birkma qizil rangni beradi.



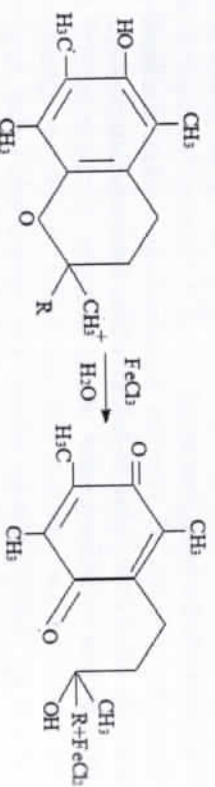
O-tokoferilxinon

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ; pipetkalar; suv hammoni.

Reaktivlar. 1. Konsentrlangan nitrat kislota. 2. E vitaminining yog'dagi eritmasi. 3. Distillangan suv.

Ishning borishi. Ikkita probirkaga 2-3 tomchi E vitaminining yog'dagi eritmasidan solinadi. Birinchi probirkaga 1-2 ml distillangan suv, ikkinchi probirkaga shuncha miqdorda konsentrlangan nitrat kislotasidan qo'shiladi. Ikkala probirka ham qaynab turgan suv hammonida 10 minut qizdiriladi. Nitrat kislotasi solingan probirkadagi vitaminning yog'li qavati qizil yoki sariq-qizil rangga bo'yaladi.

2. Temir xlorid bilan reaksiyasi. Tokoferollar temir xlorid bilan oksidlanadi, yani temir-III - xloridi temir-II - xloridgacha qaytariladi, temirni II valentli ioni bilan ortofenantrolin kompleks $Fe(C_{12}H_8N_2)_3^{2+}$ ionni hosil qiladi, shuning natijasida eritma qizil rangga bo'yaladi. Tokoferollar temir xlorid bilan oksidlanganda pيران halqasi uzilib γ -oksialkixinon hosil bo'ladi.



α - tokoferol

γ - oksialkixinon

Reaktivlar. 1. E vitaminining yog'dagi eritmasi. 2. 0,2 % li temir xloridning spirtidagi eritmasi. 3. 0,5 % li ortofenantrolin spirtidagi eritmasi.

Ishning borishi. Probirkaga 1-2 ml E vitaminining yog'dagi eritmasidan solib, 1 ml ortofenantrolin eritmasidan va tomchilab temir xloridning eritmasidan qizil rang hosil bo'lguncha qo'shiladi.

K vitamini

Organizmida K vitamini etishmasa, teri ostida va muskullar orasiga qon quyuladi (gemorragiyalar) va qonning ivish tezligi pasayadi. K vitaminining etishmasligi asosan, qonda protrombin miqdorining kamayishi bilan xarakterlanadi. K avitaminozda qonning ivishida lehtrok etadigan yana bir nechta oqsilning jigarida sintezi to'xtaydi. Agarada K avitaminozli hayvonlarga vitamin berilsa qon plazmasida protrombin miqdori ortadi va gemorragik hodisalar yo'qoladi. K vitaminlar hayvon organizmida sintezlanmaydi. Mikroorganizmlar va o'simliklarda sintezlanadi. Ular ayniqsa, beda, ismaluq, karam bog'larida ko'p bo'ladi.



K₁ vitamin (2 metil-3 futil-1,4-naftaxinon)

K guruhga kiradigan vitaminlar 2 metil-1,4 neffoxinonlar hosilalanadi.

K vitaminining sifat reaksiyalari

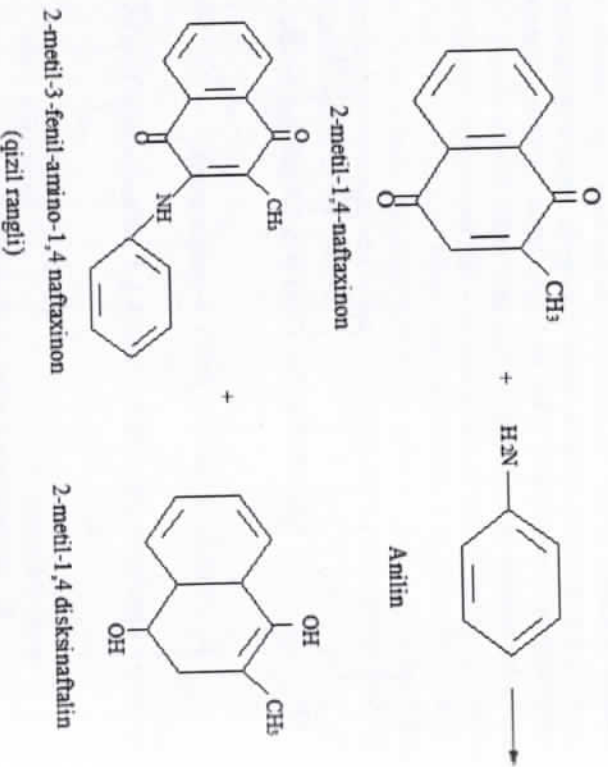
Kerakli asboblari: probirkalar bilan shtativ; pipetkalar.

Reaktivlar. 1. 0,1% li vikasolning spirtidagi eritmasi. 2. K vitaminining sintetik analoglari. 3. Sisteyinning 0,025 % li eritmasi. 4. 10 % li natriy ishqorining eritmasi. 5. Dietilmelon efrining 1 % li eritmasi. 6. Kaly gidroksidining 1 % li eritmasi. 7. Anilin.

1) Sisteyin bilan reaksiyasi. Probirkaga 1 ml 0,1 % li vikasolning spirtidagi eritmasi solinadi. So'ngra 2 tomchi 0,025 % li sisteyin eritmasidan va 2 tomchi 10 % li natriy gidroksidining aralashmasidan qo'shiladi. Natijada sariq rang hosil bo'ladi.

2) Dietimelon efri bilan reaksiya. Probirkaga 2 ml 0,1 % li vikasolning spirtdagi eritmasidan solinadi va 0,5 ml 1 % li dietimelon efri bilan va 0,1 ml 1 % li kaliy gidroksididan aralashtiriladi. Reaksiya natijasida binafsha-qizil rang hosil bo'ladi.

3) Anilin bilan reaksiya. Probirkaga 2 ml 0,2 % li 2-metil-1,4-naftaxinonning spirtdagi eritmasidan va 1 ml anilin eritmasidan solib aralashtiriladi. Aralashma qizil rangga kiradi.



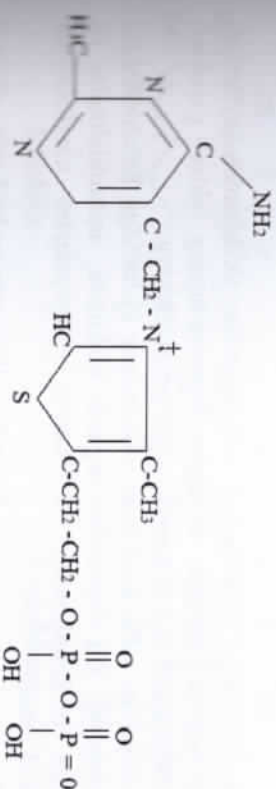
Suvda eriydigan vitaminlar

Suvda eriydigan vitaminlar guruhiga B vitaminlar kompleksi, C va P vitaminlari kiradi. Bu birkamalarning tarkibi va xossalari har xil bo'lib, ularning umumiy biologik roli o'xshashdir, ular moddalar almashinuvi fermentlari sistemalarida koferment vazifasini bajaradi.

B₁ vitamin

Bu vitamin (Tiamin) tarkibida olinguurt (grekcha tio) va anilnoguruhni saqlaydi, shuning uchun tiamin deb ataladi. B₁ vitaminini avitaminozning eng xarakterli va o'ziga xos belgilari: polinevrit, yurak faoliyatining buzilishi, suv almashinuvi buzilishi, me'da-ichak yo'lining sekretor funksiyasining buzilishidir.

B₁ vitaminini hayvon to'qimalarida asosan erkin holda bo'lmay, balki tiamin pirofosfat ko'rinishida uchraydi. Ichakdan so'rilib o'tgan erkin vitamin to'qimalarda fosforlanib, tiaminpirofosfat shaklida hosil qilib, pirozum kislotaning dekarboksillanishini kataliz qiluvchi karboksilaza fermentining kofermenti-kokarboksilazani tashkil qiladi.



Tiaminpirofosfat (kokarboksilaza)

B₁ vitaminini o'simliklarda keng tarqalgan (tozalammagan gurruch, mo'kat uni va boshqalar). B₁ vitamin achitqilarda juda ko'p bo'lib, bu yerda tiamin pirofosfat efir shaklida uchraydi.

Hayvonlar organizmida B₁ vitaminini jigar, buyrakda, yurak mushkuli va miyada hammadan ko'p miqdorda uchraydi.

B₁ vitaminining sifat reaksiyasi. Tiamin diazobenzol-sulfokislotasining ta'sirida brikma hosil qilib, bu brikma pushti yoki sarq-pushti rangga ega bo'ladi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shitativ; pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Sut. 2. B₁ vitaminining 0,001 % li suvdagi eri-

masi. 3. Natriy gidroksidining 5 % li erimasi. 4. A-eritma (100 ml kolbada 0,9 g sulfokislotsi 9 ml konsentrlangan xlorid kislotsida eritiladi va kolbaning belgisigacha suv solinadi. Eritma qorong'i idishda saqlanadi. 5. B - eritmasi (natriy nitratning 5 % li erimasi). 6. Diazoreaktiv (bu reaktiv tajribadan oldin tayyorlanadi), 50 ml hajmdagi kolbani muzli hammomga o'rnatiladi, 1,5 ml A - eritmasidan 7,5 ml hajmda B-eritmasidan tomchilab solinadi va 15 minutdan keyin ishlatish mumkin.

Ishning borishi. Probirkaga 2 ml natriy gidroksididan va 3 ml diazoreaktiv eritmasidan solinadi. Hosil bo'lgan aralashmaga 24 ml sut qo'shildi. Natijada probirkada sariq-pushti rang hosil bo'ladi.

B₂ vitamini

B₂ vitamin (riboflavin) -organizmda oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadigan fermentlarning aktiv guruhlari tarkibiga kirib, substratlardan vodorod atomining

sitoxrom sistemaga yoki molekulyar kislorodga ko'chirilishini ta'minlaydi. Bu fermentlar organik kislotalar, aminokislotalar va boshqa birikmalarning oksidlanish reaksiyalarini katalizlashda ishtirok etadi.

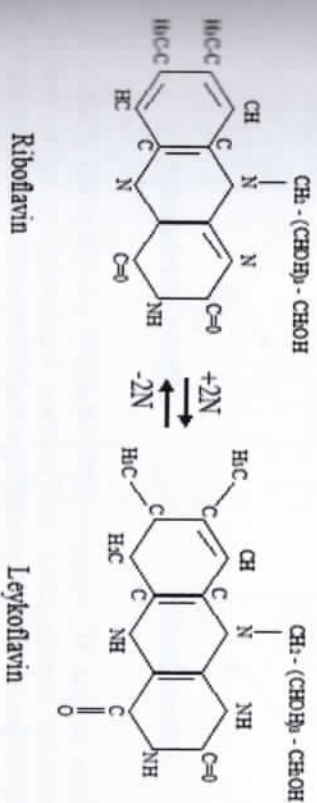
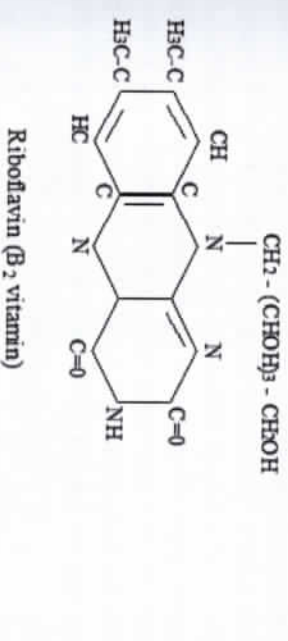
B₂ vitaminning asosini dimetilzoolloksazin tashkil etib, ribiotol spirtining qoldig'i bilan bog'langan, shuning uchun riboflavin yoki 6,7 - dimetil - 9 (1-d- ribitil) - izaalpoksazin deb atash mumkin.

Riboflavin o'simlik va hayvon mahsulotlarida keng tarqalgan. Riboflavin avitaminozi bo'yning o'sishdan to'xtashi, terining yallig'lanishi-dermatit, ko'z muguz pardasining vaskulyarizatsiyalanishi (ko'z muguz pardasida qon tomirlarini o'sib ketishi), soch to'kilishi, tomir urishining siyraklanishi, nerv sistemasiining falajlanishi bilan namoyon bo'ladi.

Riboflavinning sifat reaksiyalari

Riboflavinning qaytarilishi. Riboflavin oson oksidlanadi va qaytariladi. U vodorod bilan qaytarilganda rangsiz birikma -

leykofflavin hosil bo'ladi, oksidlanganda esa riboflavinga aylanadi.



Reaktivlar. 1. Riboflavinning 0,015 % li erimasi (qora rangga bo'yalgan idishlarda saqlanadi). 2. Konsentrlangan xlorid kislota. 3. Rux metali.

Ishning borishi. Probirkaga 1 ml riboflavinning eritmasidan olinadi va 10 tomchi konsentrlangan xlorid kislotsi hamda rux metallining bo'lakchasi qo'shildi, so'ngra probirka tiqin bilan berritildi. Aynalib chiqqan vodorod vitamin bilan reaksiyaga kirishib, uni qaytaradi va eritmani rangini o'zgartiradi (sariq, qizil va pushti), keyin rangsizlanadi.

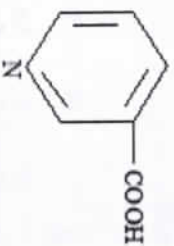
Kumush nitrat bilan reaksiyasi. Riboflavinning neytral yoki kuchsiz kislotsi eritmasiga (pH 6,5-7,2) kumush nitrat ta'sir ettirilsa, hosil bo'lgan birikma pushti yoki qizil rangda bo'ladi.

Reaktivlar. 1. Riboflavinning 0,015 % li erimasi. 2. Kumush nitratning 0,1 % li erimasi.

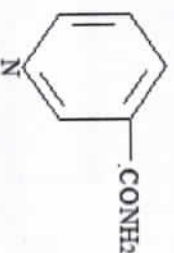
Ishning borishi. Probirkaga 1 ml riboflavinning eritmasidan so-
linadi va 0,5 ml kumush nitrat eritmasidan qo'shildi. Natijada pushti
yoki qizil rang hosil bo'ladi.

B₅ vitamini

Nikotin kislota yoki uning amidi antipellagrik vitamini. Nikotin
kislota suv va spirtida yaxshi eriydigan kristallik oq moddadir.



Nikotin kislota



Nikotin kislota amidi

Organizmnda B₅ vitamini (PP vitamini, nikotinamid) etishmasa
dematitlar, me'da-ichak faoliyatining buzilishiga va og'iz hamda
til shilliq pardalari yallig'lanishiga, nerv faoliyatini izdan chiqishiga
olib keladi. Bu vitamin achitqilarda va bug'doy kepagida, mol va
cho'chqalarning jigarida ancha ko'p bo'ladi. O'simliklar va ba'zi
mikroblar, shuningdek, ba'zi hayvonlar (kalamushlar) ham B₅
vitaminlarini sintezlay oladi.

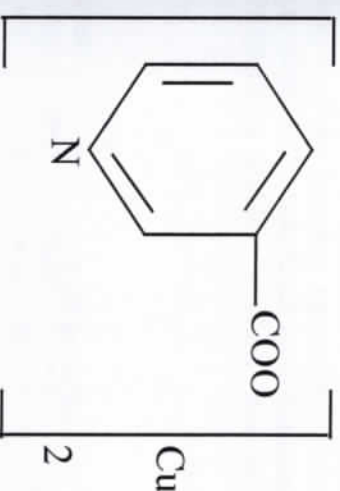
Nikotin kislota, uning amidi, moddalar almashinuvda muhim
rol o'ynaydi. To'qimaning nafas olishini katalizlaydigan bir qancha
koferment guruhlarning (NAD, NADP) tarkibiga nikotin kislota
amidi kiradi.

B₅ vitaminining sifat reaksiyalari

Mis asetati bilan reaksiyasi. Nikotin kislota, sirka kislotali
sharoitda mis tuzlarining ta'sirida, ko'k rangli nikotin kislotalarning
misi tuzini hosil qiladi.

Reaktivlar. 1. Nikotin kislotalarining 0,75 % li eritmasi. 2. Sirka kis-
lotasining 15 % li eritmasi. 3. Mis asetatining 5 % li eritmasi.

Ishning borishi. Probirkaga 2 ml nikotin kislotalarining erima-
sidan solib, unga 1 ml 15 % li sirka kislotalarining eritmasidan
qo'shildi va qaynaguncha qizdirildi, shundan keyin 1,5 ml mis
asetat eritmasidan solindi. Probirkada avval havo rang loyqa,
so'ngra ko'k cho'kma nikotin kislotalarining misli tuzi hosil bo'ladi.



Mis nikotinati

Natрий gidrosulfit bilan reaksiyasi. Nikotinamidga gidrosulfit ta'sir
etganida sariq rangli 1,4 digidropiridin nikotinamidli hosilasi paydo
bo'ladi.

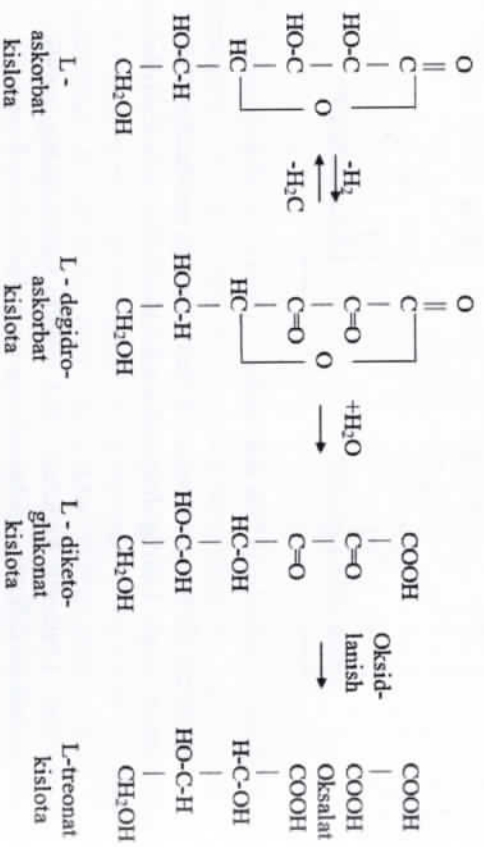
Reaktivlar. 1. Nikotin kislotalari yoki nikotin kislotalarining amidi
(hukun holatda). 2. Natрий gidrokarbonatning 10 % li eritmasi. 3.
Natрий giposulfitning (Na₂S₂O₄·2H₂O) 5 % li eritmasi (ishlatish
oldidan tayyorlanadi).

Ishning borishi. Probirkaga nikotin kislotalari yoki uning amidining
hukundan solinadi va 1-2 ml natрий gidrokarbonat eritmasidan
aralashtirildi, keyin 1-2 ml natрий giposulfit eritmasidan qo'shildi.
Probirkadagi suyuqlik sariq rangda bo'ladi.

C vitamini

C vitamini L - askorbinat kislota deb ataladi. L - askorbinat kislota suvda yaxshi eriydi. L - askorbinat kislota va uning dehidro shakli vodorod atomlarini, ya'ni elektronlar bilan protonlarni olishga ham, berishga ham qodir bo'lgan oksidlanish-qaytarilish sistemasini hosil qiladi.

Askorbinat kislotasining dehidro shakli juda chidamsiz birikmalar diketoglyukonat kislotaga aylanishi qaytmas jaryon bo'lib, oksidlanib parchalanish bilan tugallanadi. C vitamini oksidlovchilar ishtirokida neytral yoki ishqoriy muhida qizdirilganda juda tez parchalanadi.

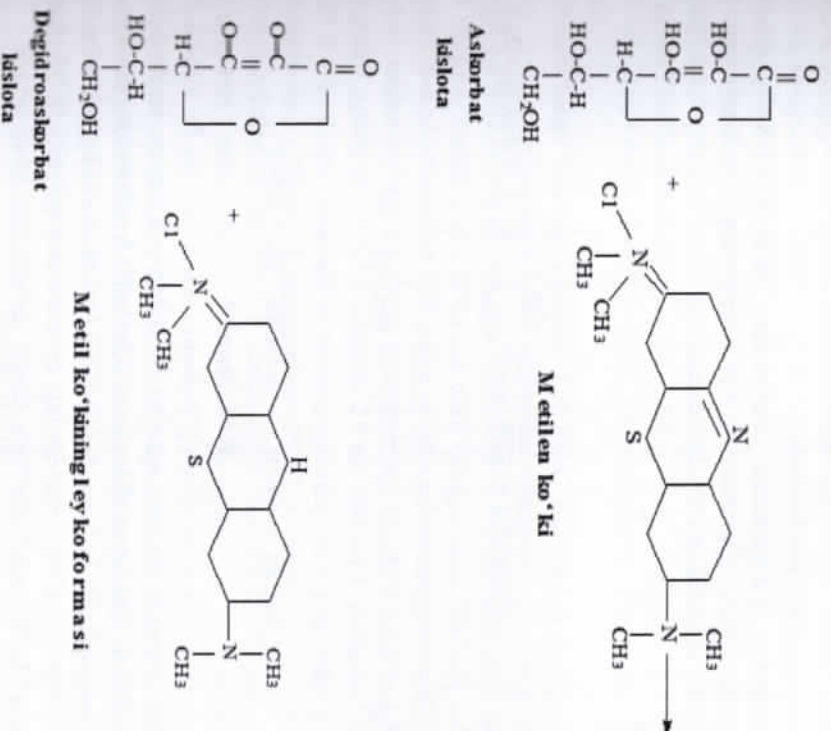


C vitamin o'simliklarda va ko'pchilik hayvonlar (odam, maymun va dengiz cho'chqasidan tashqari) da sintezlanadi. Sut emuzuvchilarning jigarida 25 mg % va buyraklarda 12 mg % C vitamini bo'ladi. Hayvon organizmida C vitamini etishmasa oqsillar almashinuvining buzilishi, oshqozon-ichak trakti va nafas olish yullarini turli kasalliklarga chidamsizligi, ichki organlarda qon talashlar va tishlarning tushib ketishi kabi hollari vujudga keladi.

C vitamining sifat reaksiyalari

Metilen ko'ki bilan reaksiyasi, Askorbat kislota metilien ko'kini rangsiz birikmagacha qaytaradi (leykoformasiga), o'zi oksidlanib dehidroaskorbat kislota hosil qiladi.

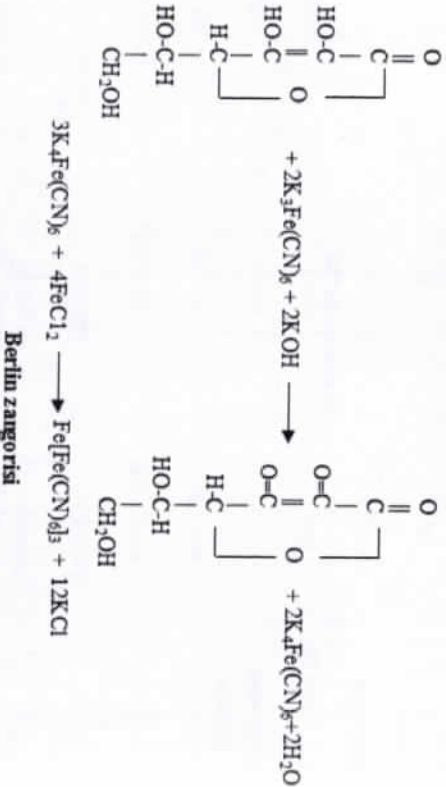
Reaktivlar. 1. Metilen ko'kning 0,01 % li eritmasi. 2. Natriy karbonatning 5 % li eritmasi. 3. Kartoshka yoki karam sharbati.



Ishning borishi. Probirkaga yangi tayyorlangan kartoshka yoki karam sharbatidan 1-2 ml solib, 1-2 tomchi metilen ko'ki eritmasi hamda 2-3 tomchi natriy karbonat eritmasidan qo'shib qizdiriladi. Natijada ko'k rang intensivligi kamayadi.

Kaliy ferrisianid $K_3Fe(CN)_6$ bilan reaksiyasi. Askorbat kislotasi oksidlanib, kaliy ferrisianid $K_3Fe(CN)_6$ ni to kaliy ferrosianid $K_4Fe(CN)_6$ gacha qaytaradi va uch valentli temir ionni bilan kislotali sharoitda temir -(III)-geksoksianoferrat $Fe [Fe(CN)_6]_3$ ni, ya'ni Berlin zangorisini hosil qiladi.

Reaktivlar. 1.Kartoshka yoki karam sharbat. 2.Kaliy ferrisianidning 5 % li eritmasi. 3. Kaliy ishgorining 5 % li eritmasi. 4. Temir-(III) xloridning 1 % li eritmasi.



Ishning borishi. Probirkaga 1 ml kartoshka yoki karam sharbatidan, 2 tomchi kaliy ishgori va shuncha miqdor kaliy ferrisianid eritmasidan solib chayqatiladi. So'ngra 6-8 tomchi 10% li xlorid kislotasi va 1-2 tomchi temir -(III) - xloridning eritmasidan qo'shiladi. Natijada ko'k yoki ko'k-yashil cho'kma Berlin zangorisini hosil qiladi.

O'ziga mahsulotlarida C vitaminining miqdorini aniqlash

C vitamini - hayvon va odam rasionining eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Quyida o'simlik mahsulotlarida C vitaminining miqdori ko'rsatilgan (mg, %).

Ukrop	135	Limon	40
Karam	30	Yangi kartoshka	35
Ko'k piyoz	60	Sabzi	5
Qora smorodina	300	Na'matak (mevasida)	3000

Oziqa mahsulotlarida askorbat kislotasining miqdorini aniqlash uchun suyuqlashtirilgan kislotalarda C vitamini ekstraksiya qilinadi (kislotali sharoitga chidamlidir). So'ngra 2,6-dixlorfenolindofenolning eritmasidan olib tirlanadi. Ekstrakt tarkibida askorbat kislotasi bo'lsa, 2,6-dixlorfenolindofenolni qaytaradi.

Ekstraktidagi hamma askorbat kislotalar oksidlanib bo'lgandan keyin 2,6-dixlorfenolindofenol qaytarila olmaydi va eritma qizil rangga bo'yaladi (ya'ni, neytral sharoitda 2,6-dixlorfenolindofenol ko'k rangga, kislotali sharoitda esa qizil rangga ega). Titrash uchun ketgan 2,6-dixlorfenolindofenolning miqdorini va uning normalligini aniqlab, mahsulotdagi askorbat kislotasining miqdori hisoblanadi.

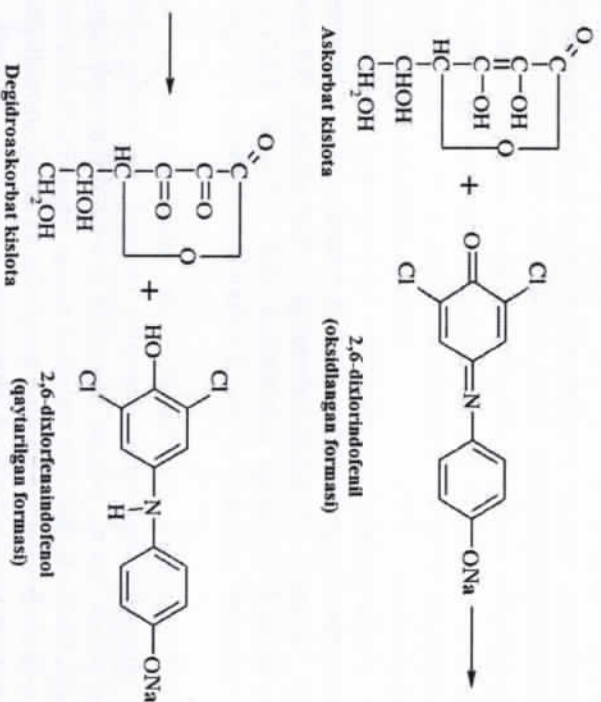
Kerakli asboblari: mikrobyuretka; 25 va 100 ml li kolbalar; 1 va 10 ml li pipetkalar; hovoncha; tarozi; voronka; filtr qog'ozi. Reaktivlar. 1.Xlorid kislotasining 25 % li eritmasi. 2. 2,6-dixlorfenolindofenolning 0,001 N eritmasi. 3. Kartoshka, karam.

Kartoshka tarkibida C vitaminini aniqlash. 5 g kartoshka hovonchada 16 ml xlorid kislotasidan qo'shib eziladi. Hovonchada hosil bo'lgan suyuqlik kolbaga solinadi va filtrlanadi. Filtrat 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasi bilan pushti rang hosil bo'lguncha tirlanadi. 100 g kartoshka tarkibida C vitamini miqdorini quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = \frac{0,088 \cdot a \cdot 100}{5}$$

Bu yerda: X - 100 g mahsulotdagi C vitamin miqdori, mg; 0,088 askorbat kislotasining miqdori bo'lib, bu 1 ml 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasiga to'g'ri keladi, mg; a - titrlash uchun sarf bo'lgan

dixlorfenolindofenol eritmasining hajmi; 5 - tekshiruvdagi mahsulotning og'irligi, g.



Karamdagi C vitamini miqdori aniqlash. 2 g karam hovonchada 10 ml sirka kislotasi bilan eziladi, hosil bo'lgan ekstrakt filtrlanadi. Filtratdan 3 ml olib ko'zga solinadi va 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasi bilan pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. 100 g karam tarkibidagi C vitamini miqdori (X) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

Bu yerda: 10-sirka kislotali ekstraktning hajmi; a - titrlash uchun sarf bo'lgan, 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasining hajmi; 3-titrlash uchun olingan ekstrakt miqdori.

Sitrinni (P vitamini) aniqlash

P-vitamin aktivligiga ega bo'lgan moddalarga fenol tabiati birliklar kiradi. Bularga rutin, gesperidin, kvarsetin va boshqalar kiradi. Bular o'simlik gullari va mevalarida ko'p miqdorda uchraydi.

Ishning borishi. 2-5 gramm limon پوستlog'idan olib chinni hovonchada shisha kukunlari yordamida spirt bilan bir xil massa hosil bo'lguncha eziladi. Massa rangsiz bo'lguncha qadar spirtning oz-oz hajmi bilan yuviladi. Filtrat spirt yordamida 50 yoki 100 ml hajmga etkaziladi. Keyin aralashmadagi spirt Vyurs ko'basida ajratiladi. Kolba tagidagi qoldiq (3-5 ml) chinni kosachaga quyiladi va spirt suv hammomida to'liq haydaladi. Keyin kosachaga 3-5 ml suv quyib qoldiq eritiladi. Suvli eritma bilan quyidagi reaksiyalar qilinadi.

1. Probirkağa 1 ml eritma olinadi va unga 4-5 tomchi temir xlorid eritmasi tomiziladi va yashil rang hosil bo'ladi.
2. Probirkağa 1 ml eritma olinadi. Uning ustiga ehtiyotkorlik bilan probirka devori bo'ylab 1 ml konsentrlangan sulfat kislotasi quyiladi. Ikki suyuqlik o'rtasida sarig' rangli aylana hosil bo'ladi.

Reaktivlar: limon mevasi, etil spirtning 80% li eritmasi, temir xloridning 1% li eritmasi, sulfat kislotaning konsentrlangan eritmasi.

IX BOB. ORGANIK KISLOTALAR

Organik kislotalar o'simliklar tarkibida uchraydigan boshqa muhim birikmalar - uglevodlar va oqsillar kabi juda keng tarqalgan moddalar hisoblanadi. Ular o'simliklarning urug'i, bargi, ildizlari, guli va mevalarida uchraydi. Nordon mevalar tarkibida organik kislotalar erkin holda va qisman nordon tuzlar sifatida uchraydi. Ba'zi o'simliklar masalan, rovoch, otquloqning barglarida va poyasida erkin organik kislotalar yoki ularning nordon tuzlari ko'p to'planadi. O'simliklarning turli qismlarida organik kislotalar turli miqdorda uchraydi.

Urug'da ular 0,5 % ga yaqini tashkil qilsa, barg va mevalarda 8-12 % ni tashkil qiladi. Ular ayniqsa loviya, limon o'simliklari tarkibida ko'p to'planadi.

O'simliklar tarkibida uchraydigan organik kislotalar miqdori o'simlik turi, tuproq-iqlim sharoiti va boshqa faktorlar ta'sirida o'zgarib turadi. Masalan, mineral o'g'itlar, ayniqsa uning nitrat formolari o'simlik tarkibidagi organik kislotalar miqdorining ortishiga sababchi bo'ladi. Amaliy ahamiyatga ega bo'lgan organik kislotalarga sitrat, malat, oksalat va suksinat kislotalarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Ko'pchilik qishloq xo'jalik mahsulotlarining sifati ularning tarkibidagi organik kislotalar miqdori bilan belgilanadi.

Organik kislotalarni o'simliklar tarkibidan ajratib olish ularning suvda, spirtida va efrida erishiga asoslangan. Organik kislotalarni ajratib olishning eng qulay usuli mineral kislotalar bilan nordonlashtirilgan efrida ekstraksiya qilishdir.

O'simliklarning umumiy kislotaliligini aniqlash

O'simliklarning umumiy yoki titrlanuvchi kislotaliligini aniqlash, ulardan ajratib olingan suvli ekstraktlar tarkibidagi barcha erkin organik kislotalar va ular tuzlarini ishqor bilan titrlashga asoslangan. Bunga ma'lum indikatorlarni qo'llash bilan erishiladi. Odatda, titrlash natijasi shu ob'ektda ko'p uchraydigan asosiy organik kislotalarning foiz miqdori bilan ifodalanaadi.

Ishning borishi. O'simlik materialidan (barg, meva, urug' yoki boshqa organlar) 10-20 g tortib olinadi va chinni hovonchada 2-10 ml suv qo'yib shisha kukunlari yordamida bir xil massa hosil bo'lguncha eziladi. Hosil bo'lgan massa 50 ml suv yordamida hajmi 200 ml li o'lchov kolbaga quyiladi va distillangan suv bilan chiziqgacha to'ldirib 1 soatga qoldiriladi. Vaqt tugagach ekstrakt filtridan 50 ml olib, hajmi 100 ml li kolbaga qo'yiladi. Kolbaga bir necha tomchi fenolftaleinning spirtli eritmasidan qo'shib, o'yuvchi natriyning 0,1 N eritmasi bilan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Agar filtrat rangi bo'lsa timolftalein bilan titrlash yaxshi natija beradi. Bunda ko'k rang hosil qilguncha titrlanadi. Rangli filtralarni fenolftalein bilan ham titrlasa bo'ladi, biroq pushti rang hosil bo'lguncha emas, balki umuman rang o'zgaruncha yashil yoki rangsiz bo'lguncha titrlanadi. Neytrallashtirish paytida rangning o'zgarishi yaqol ko'rinadi. Rangli ekstraktlarni xuddi shunday hajmida filtrat quyilgan va fenolftalein tomizilgan yonma-yon turgan kolba bilan taqqoslab titrlash tavsiya qilinadi.

Tekshirilayotgan o'simlik materialining umumiy kislotaliligi (nordonligi) 100 g quruq o'simlik materialini titrlash uchun sarflangan 0,1 N ishqorning miqdori bilan yoki shu mahsulot tarkibidagi ko'p miqdorda uchraydigan organik kislotalarning milligramm miqdori bilan ifodalanaadi.

$$X = \frac{a \cdot T \cdot K \cdot 100}{H \cdot 50}$$

X - tekshirilayotgan o'simlik materialining kislotaliligi, % -hisobida, a - titrlash uchun sarflangan 0,1 N o'yuvchi natriyning miqdori, ml; T - titrga tuzatma. V - umumiy ekstrakt hajmi, ml. 50 titrlash uchun olingan filtrat miqdori ml. H - o'simlik materialining vazni, g. K - ko'p uchraydigan organik kislota bo'yicha hisoblash koeffitsienti.

Misol. 20 g o'simlik materialining ekstrakti 200 ml ga etkazildi. Titrlash uchun 50 ml tinig filtrat olindi. Bunga 3,5 ml ishqor sarflandi. Ishqorning titri 0,9900 ga teng. Kislotalik malat kislotasi bo'yicha aniqlandi. Unda yuqoridagi formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$X = \frac{3,50 \cdot 0,9900 \cdot 200 \cdot 0,0067 \cdot 100}{20,0 \cdot 50} = 0,469\%$$

Reaktivlar. O'yuvchi natriyning 0,1 N eritmasi, fenolftalein indikator (1 g fenolftalein 60 ml etil spirtida eritilib, suv bilan etkaziladi).

Sitrat kislotani aniqlash

Sitrat kislotaga o'simliklarda keng tarqalgan uchkarbon guruhlari organik kislotaga hisoblanadi. Sitrat kislotaga o'simlik mevalari va barglarida to'planadi. U ayniqsa, g'ozga barglarida ko'p uchraydi. O'zbekistonda g'ozga barglaridan sitrat kislotani ajratib olish akademik O.Sodiqov tomonidan ishlab chiqilgan.

Ishning borishi. O'simlik materiallarida sitrat kislotani shiralarni quyidagicha ajratiladi. O'simlik materialidan 50-100 g (quruq'dan 5-10 g) olib chinni hovonchada bir xil massa hosil bo'lguncha eziladi va hajmi 250 ml bo'lgan kolbaga quyiladi, uning ustiga 100 ml distillangan suv qo'shiladi. So'ngra sulfat kislotaning 20 % li erimasidan 10 ml (1:10) quyiladi va 15-30 minutga qoldirilib, umumiy hajmi distillangan suv bilan 200 ml ga etkaziladi. Kolbadagi aralashma yaxshilab chayqatiladi va 2 soatga qoldiriladi. Vaqt tamom bo'lgandan so'ng fosforvolfomat yoki metafosfat kislotaning 5%li erimasidan 5-10 ml qo'shiladi, aralashtirib sentrifugalanadi yoki filtrdan quruq o'lovchi (250 ml li) kolbaga o'tkaziladi. Umumiy hajmi distillangan suv bilan chiziqqacha olib boriladi.

Sitrat kislotaga miqdorini aniqlash

Yuqoridagi ishda tayyorlangan filtrat yoki sentrifugatdan 50 ml olib, hajmi 200 ml li kolbaga quyiladi va 5 ml kaliy bromid tuzining 30 % li erimasidan, 10 ml sulfat kislotaning suv bilan 1:1 nisbatida aralashtirilgan erimasidan qo'shiladi. Aralashma yaxshilab chayqatiladi va yana uni ustiga 20 ml kaliy permanganat tuzining 5 % li erimasidan qo'shiladi. Kolba mo'rtili shkatda 10

% minut qoldiriladi. Agar reaksiya natijasida hosil bo'lgan qo'ng'ir rangli marganes (II)-oksid cho'kmasining rangi yo'qola boshlansa, tojirba takrorlanib, kaliy permanganat erimasidan ko'proq olish tavsiya qilinadi. Reaksiyaning oxirida ortiqcha oksidlovchi modda temir (II)-sulfat oksidning to'yingan erimasidan 20 ml qo'shish bilan rangsiz holgacha qaytariladi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan pentobrom asetani cho'kmaga tushirib olish uchun kolba 12-18 soatga sovutgichda qoldiriladi. So'ngra filtrdan o'tkazilib, filtrdagi cho'kma muzday suv bilan suv neytral holga kelguncha (metiloranj yordamida) 3-4 marta yuviladi. Yaxshi yuvilgan cho'kma oppoq yoki bir oz rangli ko'rinishga ega bo'ladi.

Pentabromasetat cho'kmasi oldindan massasi aniqlangan chinni tegelga solinadi va sulfat kislotaga qo'yilgan eksikatorda quritiladi. Quritilgan cho'kma tigelda tortilib, undan tigel og'irligi ayrilsa, cho'kma og'irligi ma'lum bo'ladi. Pentabromasetatning 1 mg mi 0,483 mg sitrat kislotaga to'g'ri keladi.

Reaktivlar. Kaliy bromidning 30 %li eritmasi, sulfat kislotaning 48 % li eritmasi, kaliy permanganatning 5 % li eritmasi, temir (II) -sulfatning to'yingan eritmasi.

Suksinat kislotani aniqlash

Bu kislotaga dastlab qahрабо tarkibidan ajratib olinganligi uchun unga shu nom berilgan, suksinat kislotaga ko'pchilik o'simliklar tarkibida uchraydi. U ayniqsa pishmagan mevalarda ko'p bo'ladi.

Ishning borishi. 5-10 g quruq o'simlik materialini chinni hovonchada maydalanadi va 4 ml sulfat kislotaning suv bilan aralashmasidan (1:4) qo'shiladi. 1,5-2 soat o'tgach hovonchaga suvsizlantirilgan natriy sulfatdan 4-5 gramm qo'shiladi va yaxshilab bir xil gomogen massa hosil bo'lguncha eziladi. Aralashma, hajmi 200 ml bo'lgan kolbaga quyiladi va una 100 ml efr qo'shiladi. Kolbani og'zi maxkam (germetik ravishda) berkitilib, 15-30 minut davomida mexanik tebratgich asbobida chayqatiladi. So'ngra efrli aralashma bo'luvchi voronkaga quyiladi va uni ustiga 100 ml suv qo'shiladi. Voronka vaqti-vaqti bilan chayqatilib turiladi. 30 minut o'tgach organik kislotalar o'tgan suvli faza ajratib olinadi. Suv

tarkibidagi efir goldiqlari bug'lantirish yo'li bilan ajratiladi. Suvli aralashma uy haroratigacha sovutiladi va hajmi 200 ml bo'lgan o'lov kolbaga quyiladi hamda distillangan suv bilan chiziqgacha etkaziladi, aralashmadan 100 ml olib, hajmi 200 ml li kolbaga qo'yiladi va 1N bariy ishqori eritmasi bilan neytrallanadi hamda 1 ml bariy xloridning 10% li eritmasidan qo'shiladi. Keyin kolba qaynab turgan suv hammomida 10 minut davomida qizdiriladi. Bunda kolbaga havo sovrigichi ulangan bo'lishi kerak. So'ngra kolbadagi aralashma chinni kosachaga quyiladi va suv hammomida qaynoq holatgacha bug'lantiriladi. Chinni kosachada qolgan quyruq aralashma 20 ml suv yordamida eritiladi va 80 ml etil spirti qo'shib 1-2 soatga qoldiriladi. Vaqt tugagach Buxner voronkasi orqali spirt ajratiladi. Filtrda qolgan cho'kma esa suv bilan yuvilib kolbaga quyiladi. Aralashma qaynab turgan suv hammomida qizdirilib qolgan spirtidan tozalanadi, so'ngra kolbani qizdirishni davom ettirib, asta-sekin kaliy permanganat tuzining 5 % li eritmasidan turg'un qizil rang hosil bo'lguncha qo'shiladi.

Aralashma qaynab turgan suv hammomida qizdirilib qolgan spirtidan tozalanadi, so'ngra kolbani qizdirishni davom ettirib, asta-sekin kaliy permanganat tuzining 5 % li eritmasidan turg'un qizil rang hosil bo'lguncha qo'shiladi.

Aralashma sulfat kislota yordamida nordonlashtirilib ortiqcha permanganat vodorod peroksidi yordamida yo'qotiladi.

Hosil bo'lgan eritma chinni kosachaga quyiladi va suv hammomida 10-15 ml qolguncha bug'lantiriladi. So'ngra 5 g suvsizlantirilgan natriy sulfat tuzidan qo'shib 1-2 soatga qoldiriladi. Keyin qog'oz paketlarga solinib sokslet apparatda yoki kolbada dietil efir bilan 1 soat davomida ekstraksiya qilinadi. Keyin efir haydaladi va 20 ml distillangan suv qo'shib 0,1 N o'yuvchi kaliy bilan fenolftalein yordamida titrlanadi. Bunda 1 ml sarflangan ishqor 5,9 mg suksinat kislotaga teng bo'ladi. Suksinat kislota miqdori quyidagicha aniqlanadi.

$$X = \frac{a \cdot 5,9 \cdot V \cdot 100}{c \cdot V_1}$$

X-suksinat kislota miqdori, mg % da; a-tirlash uchun sarflangan o'yuvchi kaliyning miqdori, ml; V- tekshirilayotgan materialdan ajratib olingan aralashma hajmi, ml; V₁-analiz uchun olingan aralashma, ml; c-tekshirilayotgan material massasi, g.

Reaktivlar: sulfat kislota tuzi, dietil efir, bariy ishqorining 1N eritmasi, bariy xloridning 10 %li eritmasi, etil spirtining 96 % li eritmasi, kaliy permanganat tuzining 5 %li eritmasi, sulfat kislota (zichligi 1,84) vodorod peroksidi, o'yuvchi kaliyning 0,1 N eritmasi.

X BOB. GORMONLAR

Gormonlar biologik aktiv organik moddalar qatoriga kirib, ular asosan maxsus chiqarish yo'llari bo'lmagan endokrin bezlar yoki ichki sekresiya bezlarida (grekcha endo - ichki va kringen ajrataman degan so'zlardan olingan) ishlab chiqarilib, gumoral yo'l bilan boshqa to'qimalar etkaziladi.

Gormonlarning ba'zi vakillari modda almashinuvini boshqarib tursa ham, xayvon gormonlarining ko'pchiligi avtonom hujayra sistemalarining ishini kimyoviy aloqa yo'li bilan bir butun organizm faoliyati sifatida boshqaradi.

Ichki sekresiya bezlariga: qalqonsimon bez; qalqonsimon oldi bezlari yoki paratireoid bezlar; buyrak usti bezlari; me'da osta bezi - uning ma'lum qismlari; jinsiy bezlar; urug'don va tuxumdonlar; gipofiz yoki miya ortig'i; bo'qoq bezi kiradi.

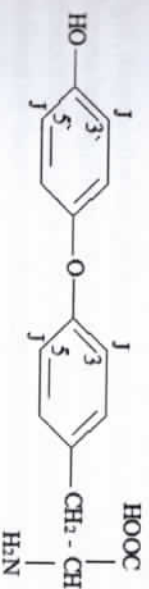
Ichki sekresiya bezlari funksiyasi buzilganda turli kasalliklar paydo bo'ladi. Ular ayrim bezlar funksiyasining zo'rayib ketishi natijasida gormoni ortiqcha ishlab chiqarish (giperfunksiya) yoki aktivligi susayishi natijasida kam ajratishiga (gipofunksiya) ga bog'liq.

Kimyoviy tuzilishi, tabiati va ta'sir usuliga qarab gormonlarni quyidagi uch guruhga bo'lish mumkin.

1. Steroid gormonlar. 2. Aminokislotalar hosilasi bo'lgan gormonlar. 3. Peptid va oqsil tabiatli gormonlar.

Qalqonsimon bez gormonida yodni oqish reaksiyasi

Qalqonsimon bez eng muhim endokrin bezlarining biridir. Odamda qalqonsimon bezning og'irligi - 25-30 g atrofida bo'ladi. Qalqonsimon bez, asosan, tiroksin gormoni ishlab chiqarib, u tarkibida to'rtta yod atomini tutadi.



Tiroksin, 3,5,3',5'-tetraiodotironin

Qalqonsimon bezga xarakterli bo'lgan oqsil tireoglobulin bo'lib, bu oqsilning molekulyar og'irligi 600000 ga teng bo'lib, gormon kossalriga ega.

Qalqonsimon bezda gormon ishlab chiqarilishining buzilishi natijasida bir qator kasalliklar kelib chiqadi. Bezing funksiyasi pasayganda gormon kam miqdorda ishlab chiqarilib, organizmda gipofireoz holati paydo bo'ladi. Bunday hollarda organizmda mioksedema va kreinizm kasalliklari kelib chiqadi. Qalqonsimon bezning keng tarqalgan endemik formasi - bo'qoq bo'lib, bu kasallikning asosiy belgisi qalqonsimon bezning haddan 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 funksiyasi ortib ketsa, gipertireoz holati ro'y beradi. Tireotoksikoz kasalliklarida moddalar almashinuvi tezlashganidan organizmning oziq ketish holatlari ro'y beradi, tebranuvcchan bo'lib qoladi, yuragi tez-tez uradi. Tireotoksikoz holatida qalqonsimon bezda yod almashinuvi tezlashib, bezning qondan yodini yutish kuchayadi.

Qalqonsimon bez gormonlari moddalar almashinuvining hamma turlariga ta'sir ko'rsatadi. Qondagi tiroksin miqdori gipofizning tireotrop gormoni tomonidan qat'iy tartibga solib turadi. Qondagi tiroksin miqdori bilan gipofizning tireotrop funksiyasi teskari (resprok) aloqada bo'ladi. Unda tiroksin miqdori ko'payib ketsa, tireotrop gormoni chiqarilishi kamayadi, aksincha, tiroksinning miqdori kamaysa, gipofiz gormoni ko'prog hosil bo'lib, qalqonsimon bezni stimulyatsiyalaydi, natijada tiroksin anchagina sarf bo'ladi va uning qondagi miqdori ortadi. Bu jarayonlarga markaziy nerv sistemasi gipotalamus orgali o'zining regulyatsiyalovchi ta'sirini ko'rsatadi.

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shitativ; pipetkalar; stakan;

suv hammomi.

Reaktivlar. 1) Tireoidin tabletkasi (bitta tabletkadagi 0,1 g massa tarkibida 0,17-0,23 mg yod mavjud). 2) Suyultirilgan nitrat kislota (1:1). 3) Kaliy yodatning (KIO_3) 10 % li eritmasi. 4) Xloroform.

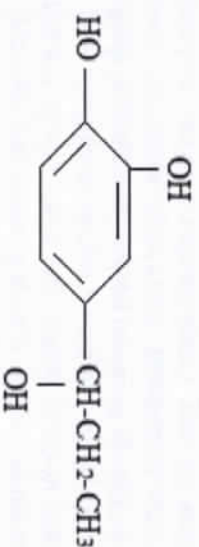
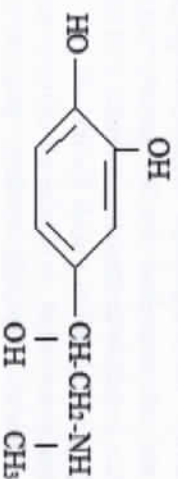
Ishning borishi. Tireoidin tabletkasi maydalanadi va hosil bo'lgan kukuni probirkalarga solinadi. Shundan keyin 2 ml nitrat kislotasidan qo'shib, qaynab turgan suv hammomida 3-4 minut qizdiriladi. Keyin probirkani sovutib, 2 ml kaliy yodat eritmasidan qo'shib, bir necha marta chayqatiladi va probirka stakandagi suvga solib sovutiladi. Bir necha minutdan keyin 1-1,5 ml xloroformli pastki qavatni pushti-binafshta rang egallaydi. Bu rang hosil bo'lishining sababi gidroliz natijasida paydo bo'lgan yodit kislotalari kaliy yodat erkin holdagi yodgacha oksidlaydi:



Xloroform qavatidagi yod pushti-binafshta rang hosil qiladi.

Buyrak usti bezining miya qavati gormonlari

Buyrak usti bezining miya qavati adrenalin va noradrenalin gormonlarini ishlab chiqadi.



Adrenalin va noradrenalin bir xil biologik ta'sirga ega, ularning ta'siri faqat miqdor jihatdan farqlanadi. Bu gormonlarning 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 glikogenining parchalanishini kuchaytirib, qonda glukoza miqdorini ko'paytiradi.

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

Adrenalinning sifat reaksiyalari

1. Temir-III-xlorid bilan reaksiyasi: adrenalining temir xlorid eritmasidan qo'shilganda, yashil rang hosil bo'ladi, bunda adrenalinning pirokatexin xalqasi temir xlorid bilan yashil rangli kompleks birkama hosil qiladi. Pirokatexin ham shunday reaksiya beradi.

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shativ; 1,2 ml li pipektalar.

Reaktivlar. 1. Adrenalinning 0,01 % li eritmasi (ampulada) 2. Temir-III-xloridning 3 % li eritmasi. 3. 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 tomchidan temir xloridning eritmasidan qo'shiladi. Adrenalin, pirokatexinli probirkalarda yashil rang hosil bo'ladi.

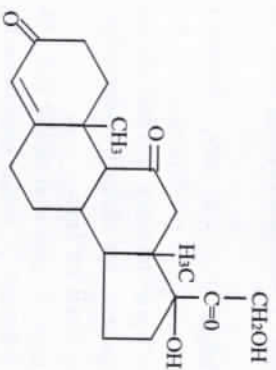
2. Kaliy yodat (KIO_3) bilan reaksiyasi. 1. Adrenalinning 0,01 % li eritmasi. 2. Kaliy yodatning 1 % li eritmasi. 3. Sirkat kislotasining 10 % li eritmasi.

Ishning borishi. Probirkaga 0,5 ml adrenalinning eritmasidan

olib unga 1 ml 1 % li kaliy yodat hamda 10 tomchi 10 % li sirka kislotasining erimasidan qo'shildi. Natijada qizil-yashil rang hosil bo'ladi.

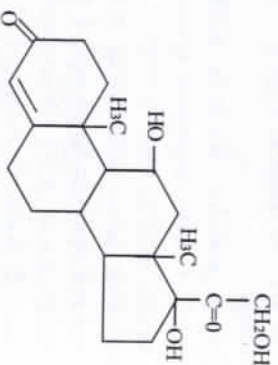
Buyrak ushi bezlari po'stloq qavatinig gormonlari

Buyrak ushi bezlarining po'stloq qavati yog'larda eriydigan bir qancha muhim gormonlarni ishlab chiqaradi. Po'stloq qavatidan olingan ekstrakt tarkibida 34 dan ortiq steroid aniqlanib, shulardan bir nechta gormon aktivligiga ega, qolganlari gormonlar sintezida ishtirok etadigan oraliq birlamalar, bazilari esa ta'sir etuvchi moddalarning parchalanish mahsulotlaridir. Bular asosan siklopentanoperidrofenantrenning tetrasiklik strukturasi ega bo'lib, ya'ni steroidlar xolesterin, o't kislotalari, provitaminalar, jinsiy gormonlar 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 regulatsiyasiga javob beruvchi glyukokortikoidlarga aldosteron, kortizon, kortizol gormonlari kiradi. Bu bezning funksiyasi pasayganda, qon zardobida Na^+ , Cl^- , bikarbonat va glyukozaning kamayishi, muskulda Na^+ ni kamayishi, K^+ va suv miqdorining ortishi, zardobda K^+ va azotning ortishi hollari kuzatiladi. Jigar va muskulda glikogen miqdori kamayadi. Siydik bilan Na^+ , Cl^- va bikarbonat chiqarilishi ko'payib K^+ va umumiy azot chiqarilishi kamayadi.

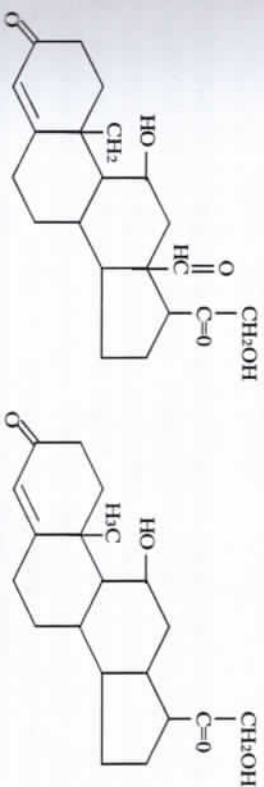


Kortizon

170



Kortizol (gidrokortizon)



Aldosteron

Kortikosteron

Kortizonning sifat reaksiyalari

1. Fenilgidrazin sulfat bilan reaksiyasi.

Kortizon karbonil guruhini hisobiga fenilgidrazin bilan gidrazon va ozazonni hosil qiladi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ; 1,10 ml li pipetkalar, suv hammomi.

Reaktivlar: 1. Fenilgidrazin sulfat eritmasi: 0,1 g fenilgidrazin 100 ml 50 % li sulfat kislotasi erimasida eritiladi. 2. «Kortizon-asetat» preparati. 3. Metil spirti.

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

2. Feling reaktivini bilan reaksiyasi. Kortizon mis tuzlarini mis oksidigacha qaytarish xususiyatiga ega.

Reaktivlar: 1. Kortizon-asetat preparati. 2. Feling reaktiv. 1. 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'shildi. 2. 500 ml kolbaga 173 mg segnet tuzini solib 200-250 ml distillangan suvda eritiladi, so'ng unga 100 ml 50 % li natriy ishqori erimasidan solib, hajmi suv bilan kolba belgisigacha etkaziladi. Reaktivni qo'llanishdan oldin teng hajmda birinchi va ikkinchi erimatlardan olib aralashtriladi.

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

171

Oshqozon osti bezi gormoni - insulin - Langergans orolchalarining β - hujayralarida ishlab chiqariladi. Organizmda insulin yetishmay qolganda, gonda gand miqdori kamayadi (giperqlikemiya) va organizmdan gandni siydik bilan birga chiqib ketishi ortadi, bu hodisa glyukozuriya deb ataladi, oqibatda diabet deb ataladigan kasallik kelib chiqadi.

Kristall holdagi insulinning molekulyar ogirligi 36000 ga teng bo'lib, ikkita polipeptid zanjiridan iborat: A (21 ta aminokislota qoldag'i) va B (30 ta aminokislota qoldig'i bor). Bu polipeptid zanjirlari disulfid bog'lari orqali bog'langan. Insulinniq biologik ahamiyati shundan iboratki, u glikogen sintezi uchun sharoit yaratib beradi.

Insulinning sifat reaksiyalari. Insulin hamma oqsillarga xos bo'lgan biuret va olingugurt tutuvchi aminokislotalarga xos reaksiyasini beradi.

Kerakli asboblar: probirkalar bilan shtativ; 1,2 ml li pipetkalar; spirt lampasi.

Reaktivlar: 1. Insulin eritmasi (ampulada). 2. Natriy ishqorining 10 % li eritmasi. 3. Mis sulfatning 1 % li eritmasi. 4. Qo'rg'oshin asetatning 0,5 % li eritmasi.

1. Biuret reaksiya. Probirkaga 1-2 ml insulin eritmasidan solinadi. Keyin teng hajmda natriy ishqori eritmasi va 1-2 tomchi mis sulfatning eritmasidan qo'shildi. Natijada binafsha rang hosil bo'ladi.

2. Olingugurt 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 asetat eritmasidan qo'shib qizdiriladi. Natijada probirkada qora cho'kma hosil bo'ladi.

Qon arteriyalar, venalar va kapelyarda doimo aylanib turadigan suyuqlik bo'lib, turi murakkab fiziologik funksiyalarni bajaradi: 1. Organlar va to'qimalarni kislorod bilan ta'minlaydi va ajralib chiqqan karbonat angidridni olib ketadi. 2. Oziq moddalarini ichakdan to'qimalarga va organlarga etkazadi. 3. Moddalar almashinuvidagi oxirgi mahsulotlarni chiqarish organlariga, (o'pka, buyrak, ichak, teri) tashiydi. 4. Qonning regulyator funksiyasi-nihoyatda muhim bo'lib, u osmotik bosimni, muhimning pH doimiyligi, kislota-ishqor muvozanatini saqlab turish, gormonlar, vitaminlar, mineral moddalar transporti, suv hamda issiqlik almashinuvi jarayonlarini tartibga solib turadi. 5. Himoya funksiyasini bajaradi.

Qon hayvon organizmining umumiy massasini taxminan 8-10 %ni tashkil qiladi. Qon-plazma va shakliy elementlaridan: eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsitlardan tuzilgan.

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

Qon zardobining oqsil fraksiyalarini aniqlash

Qon zardobi oqsil fraksiyalarini ekspres-metod bilan aniqlash, oqsillarni turli konsentratsiyadagi fosfatli eritmalar bilan cho'kitirishga asoslangan. Ma'lum oqsil fraksiyalari eritmalarining optik zichligi fotoelektrokolorimetr va spektrofotometr bilan aniqlanadi.

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

Kerakli asboblar: byuretkalar; pipetkalar, probirkalar bilan shtativ, silindrlar; kolbalar, fotoelektrokolorimetr yoki spektrofotometr.

Reaktivlar: 1. Asosiy eritma: - bu eritmani tayyorlash uchun 226,8g KH_2PO_4 olib, 400 ml 33,5g NaOH tutgan eritmada to'liq eritiladi.

Keyin eritma xona haroratigacha sovutilib, hajmi dastillangan suv bilan 500 ml ga etkaziladi.

2. Birinchi eritmani tayyorlash uchun asosiy eritmada 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 eritmada 100 ml kolbalarga 75,0 ml (100 g), 50,8 ml (78,5g) 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 suvutiltirilgan fosfat erimalaridan (1,2,3,4 - erimalaridan), 5- probirkaga 0,5 ml qon zardobi, 0,75 ml distillangan suv va 3,75 ml asosiy fosfat eritmasidan solinadi. 3. 5-probirkadagi suyuqlik aralashtiriladi, so'ngra shu probirkadan 1,2,3,4 probirkalarga 0,5 ml dan, 0 raqamli probirkaga 1 ml aralashmadan solinadi va probirkalar chayqatiladi. 4. 15 minutdan keyin 1,2,3,4 probirkadagi erimalarining optik zichligi fotoelektrokolorimetra - qizil yorug'lik filtri bilan aniqlanadi. 0 raqamli probirkadagi eritma kontrol sifatida ishlatiladi. 5. 1,2,3,4-probirkalaridagi aralashmalarining optik zichligi aniqlangandan keyin, oqsil fraksiyalari hisoblanadi. Birinchi probirkadagi aralashmaning optik zichligidan ikkinchi probirkadagi aralashmaning optik zichligiga ayirib tashlanadi. Optik zichliklarning farqi, albuninning 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 aralashma optik zichligi ayirib tashlanadi. Bu optik zichliklarning farqi

K - globulinlarning optik zichligini ko'rsatadi. So'ngra 1 va 4-probirkalardagi aralashmalarining optik zichligining farqlari qo'shildi va yig'indisini 100 % deb olib, har bir oqsil fraksiyasini nisbiy foizi hisoblanadi. Har bir fraksiyalarning gramm-foizi hisoblanadi. Buning uchun umumiy oqsillarning miqdori refraktometriya metodi bilan topiladi. Oqsillarni umumiy miqdorini 100 % deb olib, har bir oqsil fraksiyalarni nisbiy foizidan, fraksiyalarni absolyut foizi hisoblab topiladi.

Sigir qoni zardobidagi oqsil fraksiyalarining taxminiy hisobi

Oqsil fraksiyalari	Probir-kalar raqami	Optik zichlik	Optik zichliklar-ning farqi	Nisbiy, %	Absolyut, %	Qon zardobidagi umumiy oqsillarning miqdori, %
Albuminlar	1	0,685	0,364	53,14	4,65	
α -globulin	2	0,321	0,049	7,15	0,65	
β -globulinlar	3	0,272	0,082	11,97	1,05	
γ -globulinlar	4	0,190	0,190	27,74	2,48	
Yig'indisi		1,468				8,76

Qon, siyovikda glyukoza miqdorining ortotoluidin reaktiv bilan aniqlash

Metodning prinsipi. Kislotali muhida yuqori harorat ta'sirida glyukoza bilan 0-toluidin ko'k-yashil kompleks hosil qiladi, bu rangning intensivligi glyukozaning konsentratsiyasiga bog'liq, optik zichligi spektrofotometr bilan o'lchanadi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ; 1,2 ml li pipetkalar, sentrifuga, spektrofotometr; suv hammomi.

Reaktivlar. 1. Ortotoluidin reaktiv: 0,15 g tiomochevinani 94 ml sirka kislotasida eritiladi va 6 ml ortotoluidin qo'shildi. Bu reaktiv xolodlinikda saqlanadi. 2. Uchxlorsirka (5 %) kislotasining eritmasi. 3. Glukozaning standart eritmasi, 100 mg %; bu eritmani tayyorlash uchun, 100 mg glyukozani 100 ml kolbaga solib, 0,2 % benzoil kislotasining eritmasida eritiladi. Bu reaktiv xolodlinikda saqlanadi.

Ishning borishi. Sentrifuga probirkasiga 0,9 ml 5 % li uchxlorsirka kislotalari solinadi va 0,1 ml qon yoki siyovik qo'shildi. Probirka chayqatiladi va 2500 ayl/minutda 10 minut sentrifuga qilinadi. So'ngra tiniq suyuqlikdan 0,5 ml olib probirkaga solinadi hamda 4,5 ml ortotoluidin reaktividan qo'shildi. Probirkalar tiqin bilan berkitiladi va 8 minut qaynab turgan suv hammomida olib turiladi.

Shundan keyin probirkalar sovuqladi va spektrofotometrda 630 nm to'liq uzunligida o'lganadi. Bu bilan bir vaqtda kontrol va standart namunalar bilan ham shunday ish olib boriladi. Kontrol namunani tayyorlash uchun 0,5 uchxlorisrka kislota va 4,5 ml ortotoluidin reaktividan qo'shildi. Standart namuna tayyorlash uchun qonning o'miga 0,1 ml glyukozani standart eritmasi olinadi va tajriba namunasiga o'xshab ish olib boriladi. Kontrol va standart namunalar sentrifuga qilinmaydi.

Glyukozaning konsentratsiyasi yuqori bo'lgan hollarda, ayniqsa siydikning analizida, namunani 2 yoki 10 marta gacha distillangan suvda suyultiriladi. Olingan natijani suyultirish soniga ko'paytiriladi. Glyukozaning miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$C_{on} = C_{cm} \frac{E_{on}}{E_{cm}} \text{ mg \% glukoza.}$$

C_{on} - probirkadagi glyukozaning konsentratsiyasi, mg % da;

C_{cm} - standart namunadagi glyukozaning konsentratsiyasi, mg % da;

E_{on} - namuna optik zichligi;

E_{cm} - standart namunaning zichligi.

Qon zardobidagi kalsiy miqdorini aniqlash

Kalsiy organizmida juda muhim rol o'ynaydi. U ko'proq suyak to'qimalarida fosforli, karbonatli, florli birikmalar holida uchraydi. Suyak to'qimalarida uning konsentratsiyasi kamayib ketisa, qon orgali yana ta'minlanib turiladi. Qon zardobidagi kalsiyning taxminan 40 foizi albuminlar bilan bog'langan murakkab kompleks birikmalar holida uchraydi. Kalsiy ikki valentli kation bo'lib, nerv sistemasi qo'zg'aluvcchanligini kamaytiradi. Aktomiozinni, ATF azani, lesitiazani aktivlashiradi hamda degidrotaza, depeptidaza va boshqa fermentlarni tormozlaydi, qonning ivishiga ham ta'sir etadi.

Qon zardobidagi kalsiyning miqdori muhim ko'rsatkich hisoblanib, qon zardobi orgali organizm kation bilan ta'minlanib turiladi. Shuning uchun hayvon qoni zardobidagi kalsiyning miqdori doim tekshirilib turiladi.

Odam va har xil turdagi hayvonlarning qon zardobidagi o'rtacha kalsiyning miqdori (mg %).

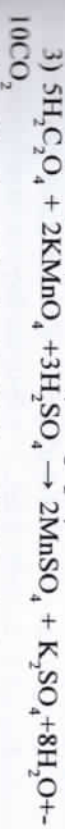
Odami	5-7	Cho'chqa	12-14
Ot	12-14	It	10-12
Sigar	10-13	Tovuq	12-22
Tuya	11 - 12,5		
Echki	23 - 26		

Organizmida kalsiy almashinuvi bir qator omillarga bog'liq. Uning almashinuvi oziqalardagi kalsiy va fosforlarning nisbatiga, D vitamining va galqon oldi bezi, buyrak usi bezlarining fiziologik holatiga bog'liq. Bir qator kasalliklarda qon zardobidagi kalsiyning miqdori o'zgaradi. Qondagi kalsiy miqdorining kamayishi (gipokalsemiya) yaxshi ovqatlanmaslikda, raxit, tugma shol kabi kasalliklarda kuzatiladi.

Giperparatireoz, suyak to'qimasini shishlarida D vitamini katta dozada qo'llanilganda qonda kalsiyning miqdori ko'payadi.

Metodning prinsipi. Qon zardobidagi kalsiy oksalatlar holida cho'ktiriladi. Cho'kma yuviladi, so'ngra sulfat kislota eritiladi va ajralib chiqqan oksalat kislota kalsiy permanganat eritmasi bilan titrlanadi.

Reaksiya quyidagi holda boradi:



Yuqoridagi reaksiyadan ko'rinib turibdiki, oksalat kislotasining oksidlanishiga ketgan kalsiy permanganat miqdori, kalsiy miqdoriga ekvivalentdir.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ; sentrifuga, 2 va 10 ml li pipetkalar; shisha tayogcha; mikrobyuretki; suv hammomi.

Reaktivlar: Oksalat kislotasining ammoniy tuzini 4 % li eritmasi. Ammiakning 2% li eritmasi. Sulfat kislotasining 5,0% li eritmasi. Kalsiy permanganatning 0,01 N eritmasi.

Ishning borishi. 1. 2 ta sentrifuga probirkalariga 2 ml dan distillangan suv solinadi.

2. Shu probirkalarga 1 ml dan qo'n zardobi solib, yaxshilab aralashiriladi.

3. Probirkalarga pipetka bilan 0,5 ml dan oksalat kislolaning ammoniy tuzining to'yingan erimasidan solinadi. Probirkalardagi suyuqliklar yaxshilab aralashiriladi va kalsiyni to'liq cho'ktirish uchun 15 minutga qoldiriladi.

4. So'ngira probirkalar sentrifugaga joylashtiriladi va 10-15 minut davomida 3000 ayl/min sentrifuga qilinadi.

5. Sentrifugadan probirkalar olinadi, probirkalardagi suyuqlik ehtiyotkorlik bilan to'kiliadi, kalsiy cho'kmasi probirkaning tagida qoladi.

6. Probirkalardagi kalsiy cho'kmasining ustiga byuretka bilan 4 ml dan distillangan suv yoki 4 ml 2 % li ammiak erimasidan solib aralashiriladi va 10-15 minut davomida 3000 ayl/min sentrifuga qilinadi.

7. Cho'kmani qoldirib suyuqlik to'kib yuboriladi, kalsiy oksalat cho'kmasiga 1 ml 50% li sulfat kislotasidan solib, cho'kma shisha tayog'cha bilan aralashiriladi va probirka 2-3 minut qaynab turgan suv hammomiga qo'yiladi.

8. Issiq eritma 0,01N kaliy permanganatning eritmasi bilan ochpushli rang hosil bo'lguncha titrlanadi (hosil bo'lgan rang 30 sekund va 1 min. vaqt oralig'ida yo'qolmasligi kerak).

9. Qon zardobidagi kalsiyni aniqlash bilan bir vaqtda kontrol tajriba ham o'tkaziladi, ya'ni distillangan suv va reaktivlardagi kalsiyning miqdori aniqlanadi. Buning uchun sentrifuga probirkasiga 3 ml distillangan suv va 0,5 ml dan oksalat kislolaning ammoniyli tuzi erimasidan solib aralashiriladi, 15 minutdan keyin sentrifugalanadi, ammiak bilan yuviladi, ya'ni qon zardobida qanday ish olib borilgan bo'lsa, kontrol tajribada ham shunday ish amalga oshiriladi.

Tajriba namunasi (qon zardobi) titrlash uchun sarf bo'lgan kaliy permanganatning miqdoridan, kontrol namunasi titrlash uchun sarf bo'lgan kaliy permanganatning miqdori ayirib tashlanadi (1 ml 0,01 K MnO₄ eritmasi 0,2 mg kalsiyga to'g'ri keladi).

Kalsiy miqdorini hisoblash uchun misol. Kalsiy miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi: $X = 0,2 (a-b) 100$.

Bu yerda: X - kalsiyning miqdori, mg % da, 0,2 mg dagi kalsiyning miqdori bo'lib, bu 1 ml 0,001 N kaliy permanganatga to'g'ri keladi; a-tajriba namunasi titrlash uchun sarf bo'lgan permanganatning miqdori, b - kontrol namunasi titrlash uchun sarf

bo'lgan permanganatning miqdori; 100 - mg % hisoblash uchun.

Qon zardobini titrlash uchun 0,01 N KMnO₄ erimasidan 0,95 ml sarf bo'ldi, kontrol namunasi titrlash uchun 0,3 ml 0,01 N KMnO₄ eritmasi sarf bo'ldi. Qon zardobidagi kalsiyning miqdori quyidagiga teng bo'ladi:

$$(0,95 - 0,3) \times 0,2 \times 100 = 13 \text{ mg \%}$$

Qon zardobidagi fosfor miqdorini aniqlash

Fosfor to'qimalarning tuzilishida eng muhim struktura elementi hisoblanadi. Organizmdagi suyak to'qimalari tarkibining 85 foiziga yaqini fosfor tashkil qiladi. Fosfor nuklein kislotalar, nukleoproteinlar, fosfoproteinlar, bir qator kofermentlar NAD, NADP, FMN, FAD, piridoksalfosfat, TPF va fosforli eflar, uglevodlarni sintezi uchun eng kerakli komponent hisoblanadi.

Fosforli birikmalar - glikoliz, glikogenoliz, oksidlanish-fosforlanish va boshqa qator moddalar almashinuvi jarayonlarida ishtirok etadi. Fosfat kislotasining tuzlari buter sistemalar tarkibiga kirib, qonning pH ni nisbiy doimiylikda ushlab turadi.

Hayvon qoni zardobidagi anorganik fosfor miqdorining o'zgarishi organizmning fiziologik holatiga, yoshiga, oziqalarning xarakteriga bog'liq. Hayvon qoni zardobidagi anorganik fosforning miqdori normada quyidagicha bo'ladi, (mg % hisobida):

Sigirlarda	4,6-5,5
Buzoqlarda	6-7,0
Cho'chqalarda	3,0-4,0

Qon zardobidagi anorganik fosfor miqdorini kamayishi odatda oziq ratsionining tarkibida fosfor, D vitamini etishmasligi (gipovitaminoz D), shuningdek, kalsiy va fosforning nisbati buzilganda ko'rish mumkin.

Hayvonlar oziq ratsionidagi kalsiyning fosforiga eng maqbul nisbat quyidagicha bo'ladi: 1,5:1; 2:1, yoz davrida 2,5:1. Bu nisbat hayvonlarning turiga, yoshiga, mahsuldorligiga va ularning fiziologik holatiga bog'liq. Qon zardobidagi anorganik fosforning kamayishi, organizmda fosfor almashinuvi buzilganligidan dalolat beradi.

Methodning mohiyati shundan iboratki, qon zardobidagi anor-

ganik fosfor bilan moliibat kislotalari, moliibat kislotalarining fosforli komplekslarini hosil qiladi, bu mahsulot reaksiya natijasida qaytarilganda ko'k rangni hosil qiladi. Rang hosil bo'lishi tezligi tekshirilyotgan ob'ektidagi fosforning miqdoriga bog'liq.

Qaytaruvchi sifatida eykonogen, gidroxinon, askorbin kislotalari va boshqalarni ishlatish mumkin.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ; 1, 2, 5 va 10 ml li pipetkalar; filtr qog'ozi; voronka; 25 ml li Keldal kolbasi; suv hammomi; fotokolorimetr yoki spektrofotometr.

Reaktivlar: 1. Uchxlorasetat kislotalarining 20 % li eritmasi. 2. Ammoniy moliibatning 2,5% li eritmasi, 5 N sulfat kislotalarining eritmasida tayyorlanadi. 3. KH_2PO_4 ning standart eritmasi, 1 ml eritmasida 0,04 mg fosfor saqlaydi. Eritmani tayyorlash: 0,1757 g KH_2PO_4 ni distillangan suvda eritiladi va umumiy hajmi 1 L ga etkaziladi. 4. Konsentrlangan sulfat kislota. 5. Pergidrol.

Ishning borishi. 1. Quruq toza probirkaga 2 ml qon zardobi; 6 ml distillangan suv va 2 ml 20 % li uchxlorosirka kislotalaridan solinadi va yaxshilab aralashiriladi.

2. 5-10 minutdan keyin filtr qog'ozi orqali filtrlanadi. Tiniq filtrat anorganik fosforni aniqlash uchun ishlatiladi.

3. 5 ml filtratdan olib probirkaga solinadi, 1 ml ammoniy moliibat va 0,5 ml askorbin kislotalaridan solinadi, so'ngra probirkadagi solingan moddalarning hajmi suv bilan 10 ml ga etkaziladi va 5 minut 37° daqi suv hammomiga qo'yiladi.

4. 30 minutdan keyin spektrofotometrda 750 nm to'lqin uzunligida ko'riladi.

Umumiy fosforni aniqlash. Mikrokelidal kolbasiga 0,05 ml qon olib 0,2 ml 5 N sulfat kislotalaridan qo'shiladi va to'liq rangsizlanguncha mineralizatsiya qilinadi. Fosfor miqdorini aniqlash yuqorida yozilgan sharoitda olib boriladi.

Kislotalar eruvchi fosforni anqlash. 0,25-0,5 ml uchxlorosirka kislotali filtratdan olib, yuqorida anorganik fosforni aniqlash uchun tayyorlangan mikrokelidal kolbasiga solib mineralizatsiya qilinadi, yuqorida yozilgan anorganik fosforni aniqlash metodi bilan fosfor aniqlanadi.

Fosfor miqdorini hisoblash uchun kalibrlangan grafik tuziladi. Buning uchun KH_2PO_4 ning asosiy standart eritmasi tayyorlanadi.

bu eritmaning 1 ml tarkibida 0,04 mg fosfor saqlaydi. Oltita probirka olib, probirkalarga quyidagi jadvalda ko'rsatilgan reaktivlardan qo'shiladi.

Reaktivlar	Probirka nomeri					
	1	2	3	4	5	6
Fosforning standart eritmasi, ml	1	2	3	4	5	6
Distillangan suv, ml	2,95	2,9	2,8	2,7	2,6	3
Moliibat reaktivi, ml	1	1	1	1	1	1
Askorbin kislota, ml	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

30 minutdan keyin spektrofotometrda 750 nm to'lqin uzunligida ko'riladi.

Grafik chizish uchun ordinat o'qiga optik zichlik kattaligi, absiss o'qiga esa fosfor miqdori mg hisobida ko'rsatiladi. Analiz qilinayotgan 1 ml qon zardobidagi fosforning miqdorini topish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$X = \frac{C \cdot 100}{Y}$$

Bu yerda:

X - anorganik fosforning miqdori (mg %);

C - kalibrlangan grafikdan topilgan fosforning miqdori (mg);

100 - natijalarni mg % da hisoblash uchun koeffitsient;

Y - filtrat tarkibidagi qon zardobining, hajmi.

Qon zardobidagi umumiy fosforning miqdoriga qarab umumiy fosfolipidlarni aniqlash

Metodning prinsipi. Uchxlorasetat kislota ta'sirida qon oqsillari bilan birgalikda fosfolipidlar cho'kmaga tushadi. Hosil bo'lgan cho'kmadagi fosforning miqdori spektrofotometrik metod bilan aniqlanadi.

Reaktivlar: 1. Uchxlorasetat kislotalarining 10 % li eritmasi.

2. Perxlorat kislotalarining 57% li eritmasi. 3. Ammoniy moliibatning

4 % li eritmasi. 4. Aminonafolsulfon kislotalarining asosiy eritmasi (eykonogen eritmasi), 30 g natriy bisulfid yoki natriy metabisulfid, 6

g natriy sulfit va 0,5 g eykonogendan tayyorlanadi. Natriy bisulfit 100-150 ml distillangan suvda eritiladi, so'ng eritmaga eykonogen qo'shildi. Eykonogen shisha tayogcha bilan aralashirilib eritiladi, ozroq hajmda suv olib, natriy sulfit eritiladi. Keyin ikkala reaktiv aralashiriladi va hajmi 250 ml ga (suv solib etkaziladi). 2-3 soatdan keyin filtrlanadi va eritmani qorong'i idishga solib, sovuq xonada saqlanadi. Ishlatishdan oldin asosiy eritmani 1:2,5 marta suyultiriladi. 5. Asosiy standart eritmani tayyorlash. Bu eritmani tayyorlash uchun KH_2PO_4 dan 4,39 g olib, 1 L distillangan suvda eritiladi. Bu eritmaning 1 ml tarkibida 1 mg fosfor saqlaydi.

Ishlatish uchun shu standart eritma 100 marta suyultiriladi, bu 1 ml eritma tarkibida 0,01 mg fosfor saqlaydi. Shu eritmadan standart erimalar (namunalar) tayyorlanadi.

Kerakli asboblari: 1000 va 250 ml li kolbalar; 1,2,10 ml li pipetkalar; qumli hammom; shisha tayogcha, filtr qog'ozi, voronka; spektrofotometr.

Ishning borishi. Tajriba namunasi tayyorlash.

Probirkağa 0,2 ml qon zarfobi solinadi va unga 2,8 ml distillangan suv qo'shildi. So'ngra 3 ml 10% li trixlorosirka kislotasi erimasidan qo'shib chayqatildi, 5 minutdan keyin minutiga 2500 aylana tezlikda 15 minut sentrifuga qilinadi. Suyuqlik to'kib yuboriladi va cho'kmasiga 1 ml perxlorat kislotasining 57% li erimasidan solinadi. Probirka 20-30 minut 180°C qumli hammomga qo'yiladi va aralashma rangsizlanguncha qoldiriladi. Sovugandan keyin tajriba namunasi hajmini distillangan suv bilan 7 ml ga etkaziladi.

Kontrol namunasi tayyorlash uchun 0,8 ml perxlorat kislotasining 57% li erimasidan olib, hajmi suv bilan 7 ml ga ko'paytiriladi.

Standart namunalar tayyorlash. Uchta standart namuna tayyorlanadi. Buning uchun probirkalarga 2 ml dan standart eritma va 0,8 ml perxlorat kislotasining 57% li erimasidan solinadi. Har bir standart namunaning hajmi suv bilan 7 ml ga etkaziladi. Har bir probirkağa 1 ml dan ammoniy molibdatning 4% li erimasidan qo'shildi va aralashiriladi, 1 ml dan aminonafolsulfon kislotasidan qo'shib, hajmi suv bilan 10 ml ga ko'paytiriladi. So'ngra probirkalardagi suyuqliklar yaxshilab aralashiriladi va 20 minutga qoldiriladi. Spektrofotometrda 630-690 nm to'g'in uzunligida kontrolga nisbatan o'lchanadi.

Fosforning miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

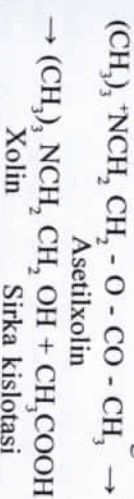
$$\frac{E_{cm} \cdot 0,02 \cdot 100}{E_{cm}} = \frac{E_{cm}}{0,2}$$

Bu yerda: 0,02— 2 ml standart eritmada fosforning miqdori (mg); 0,2 - tajriba namunasi qon zarfobining hajmi. E_{cm} - tajriba namunasi qon zarfobining hajmi. E_{cm} - tajriba namunasi qon zarfobining optik zichligi. E_{cm} - standart eritmaning optik zichligi.

Lipoidli fosfor fosfolipidlar molekulasining 4% ini tashkil qiladi, fosfolipidlar umumiy konsentratsiyasini hisoblash uchun esa lipoidli fosfor konsentratsiyasi 25 ga ko'paytiriladi.

Xolinesteraza fermentining aktivligini aniqlash

Asetilxolin nerv impulsini o'tkazishda mediatorlik rolini bajaradi. Xolinesteraza asetilxolinni xolin va sirka kislotasigacha parchalaydi:



Bu reaksiya natijasida sirka kislotasining to'planishi hisobiga kislotali muhit hosil bo'ladi, buni indikator yordamida aniqlash mumkin. Bu ishda sharoitga qarab, rang hosil qiluvchi bromtimol ko'k indikator qo'llaniladi. Rangining o'zgarish zonasi pH 7,6-6,0 orasida bo'ladi. Kislotali muhida sarig, ishqoriy muhida ko'k oraligda yashil rangni hosil qiladi.

Ferment bilan substrat turli haroratda inkubatsiya qilinadi. Asetilxolinning fermentativ gidrolizlanishi inkubatsion aralashma hosil qilgan rangga qarab aniqlanadi.

Ko'pgina hayvon to'qimalaridan ajratib olingan fermentlar uchun eng maqbul harorat 37-40° hisoblanadi. Harorat pasayganda fermentativ kataliz sekinlashadi, 0°C da esa reaksiya bormaydi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shativ; pipetkalar, suv hammoni; muz hammomi.

Reaktivlar. 1. Asetilxolinning 0,5% li eritmasi, qon zarfobikolinesteraza fermenti manbai. 1:50 marta suyultirilgan bromtimol ko'kning 0,2% li eritmasi (2,5 g bromtimol indikator 4,5 ml 0,1 N

natriy ishqori eritiladi, hosil bo'lgan eritma 50 ml li kolbaga solinadi va unga 12,5 ml 0,1 N bor kislotasining eritmasidan qo'shiladi, so'ngra eritma hajmi 0,1 MKCl eritmasi bilan kolbaning belgishhacha etkaziladi. Ishlatishdan oldin eritma 2,5 marta suyuqliriladi).

Ishning borishi. Uchta probirka olinadi, har biriga 2,5 ml qon zardobi va 0,5 ml bromtimol ko'k indikatoridan solinadi. Birinchi probirka 40°C li suv hammomiga, ikkinchisini - xona haroratidagi suv hammomiga, uchinchisini muzli hammomga quyiladi. 10 minutdan keyin hamma probirkalarga 0,5 ml asetilxolin eritmasidan solib suyuqliklar aralashiriladi va yana o'sha haroratlarda saqlanadi. 10-15 minutdan keyin probirkalarda hosil bo'lgan ranglar belgilanadi va fermentativ haroratga bog'liq ekanligi aniqlanadi.

XII BOB. SUT

Sut - -tiniq bo'lmagan suyuqlik bo'lib, mazasi shirinroq va kuchsizroq o'ziga xos xidga ega. Sutning rangi ma'lum darajada uning tarkibidagi A provitaminning miqdoriga bog'liq bo'lib, karotin unga sarqiroq tus beradi.

Sut - sut plazmasidan va yog'dan iborat. Quyidagi turli hayvonlar sutining tarkibi keltirilgan (%):

Hayvonlar	Suv	Oqsil	Yog'lar	Laktoza	Mineral moddalar
Sigir	87,3	3,4	3,6	5,0	0,7
Eqhki	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	0,9
Quyvon	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, laktoalbuminlar, laktooglobulinlar, lipoproteinlar, fermentlar va boshqalar. Eng muhim sut oqsillariga - kazeinogen kiradi. Fosfat kislotaga oqsil tarkibidagi oksiaminokislotalar - serin va treonin qoldig'i bilan bog'lanadi. Kazeinogen to'liq qiymatli oqsil bo'lib, ya'ni tarkibida hamma aminokislotalar yig'indisi bor. Tarkibida etarli miqdorda kalsiy va fosfor borligi uchun organizmda yaxshi hazm bo'ladi. Boshqa sut oqsillari ham biologik to'liq qiymatlidir. Ular qaynatilganda kagulyatsiyaga uchramaydi. Kazeinogen - sut ochilganda denaturatsiyaga uchraydi, uning izoelektrik nuqtasi (IEY)-4,7. Lipidlarning asosiy qismi - triglitseridlardir. Yog'lar sutda emulsiya holatda uchraydi. Sut tarkibidagi uglevodlarning 99,9 % ni laktoza va 0,1 % glukoza tashkil qiladi. Laktoza (1,4 - galaktozidiglyukoza) - disaxarid va sut bezlari uchun xosdir. Organizmda laktoza kalsiy, magniy, fosforning hazm bo'lishida va H guruhdagi vitaminlarning sintezida ishtirok etadi.

Sutning tarkibi karotin va A vitaminlarga boy, shuningdek yana C, D, B₁, B₂, B₅, B₆ vitaminlar ham uchraydi. Sutning tarkibida fermentlar (amilaza, katalaza, ksantinoksidaza, degidraza va hoshqalar); pigmentlar (ksantofill, karotin, laktooksidaza, degidraza

va boshqalar); gormonlar (prolaktin, oksitotsin va boshqalar) hamda immunomodallar bor.

Sutning tarkibida mineral moddalardan kalsiy - 140 mg%, fosfor - 80-100 mg%, kaliy - 140 mg% hamda kamroq nisbada 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 sifat reaksiyalari

1. Kazeinni cho'ktirish va ajratib olish. Sutga kislotalar (masalan, sirka, sut, xlorid) yoki ammoniy sulfatning, natriy xloridning to'yingan erimallarini ta'sir ettirib, kazein ajratib olish mumkin. Kazein suvda erimaydi, ishqoriy erimalarda tez erib ketadi. Sutdan kazeinni ajratib olinganda, uning zardobi qoladi. Sut zardobi tarkibida laktoalbuminlar va laktoglobulinlar, laktoza va mineral tuzlar bor. Yog'lar ham kazein cho'kmasi bilan birgalikda cho'kadi. Kerakli asboblari: kolbalar; stakanlar; silindr 100 ml li pipetka; shisha tayovqcha; filtr qog'oz, voronka.

Reaktivlar: 1. Sirka kislotasining 0,1 % li erimasi 2. Natriy ishqorining 1 % li erimasi 3. Natriy gidrokarbonatining 5 % li erimasi. 4. Sut.

Ishning borishi. Stakandagi 20-30 ml sut unga nisbatan 3-4 hajmdagi ko'p suv bilan suyultirilib yaxshilab aralashtiriladi va unga tomchilab sirka kislotaning 0,1 % li erimasidan to kazeinning oq cho'kmasi hosil bo'lishi tamom bo'lguncha qo'shildi, yog'lar ham kazein bilan birgalikda cho'kadi. Kislotada kerakli miqdorda qo'shildi, chunki ortiqcha kislotada kazein yaxshi eriydi. Cho'kma filtrlangach 2-3 marta distillangan suv bilan yuviladi. Cho'kma va filtrat keyingi ishlar uchun ishlatishga olib qo'yiladi.

Cho'kmaning ozgina qismiga (kazein, yog) natriy gidroksidining erimasidan yoki natriy gidrokarbonatidan 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).

2. Laktoalbuminlar va laktoglobulinlarni ajratib olish. Kerakli asboblari: 50 ml li kolba; probirkalari bilan shativ: filtr qog'oz; voronka.

Reaktivlar: 1. Filtrat. 2. Natriy xloridning to'yingan erimasi.

Ishning borishi. Kazeinning sirka kislotasi ta'sirida cho'ktirib olingan filtratdan olib, natriy xloridning to'yingan erimasi bilan aralashtiriladi (1:1) va qaynatiladi. Natajada laktoalbuminlar 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.

3. Kazein miqdorini aniqlash.

Kerakli asboblari: 50 ml li kolba; termometri bilan suv hammomi; byuretki.

Reaktivlar: 1. Natriy salitsilatning 5 % li suvdagi erimasi. 2. Fenolftaleinining 2% li erimasi. 3. Natriy gidroksidining 0,02 N erimasi.

Ishning borishi. Kazein filtratidan (1. kazeinni cho'ktirish va ajratib olish) kolbaga solinadi va unga 10 ml issiq (60-70°C) natriy sulfatining erimasidan qo'shildi. Kolba suv hammomiga (75-80°C) qo'yilgach, kazein eriguncha chayqatib turiladi. Shundan so'ng eritma sovutiladi, 2-3 tomchi fenolftalein erimasidan qo'shildi va 0,02 N natriy gidroksidi bilan pushi rang hosil bo'lguncha filtrlanadi. Sarf bo'lgan ishqorining oz-ko'pligiga qarab kazeinning miqdori aniqlanadi. 0,1 g toza kazeinni neytrallashtirish uchun 4,1 ml 0,02 N natriy gidroksidining erimasi 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.

4. Sut oqsillariga og'ir metall tuzlarning ta'siri.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shativ, pipetkalar.

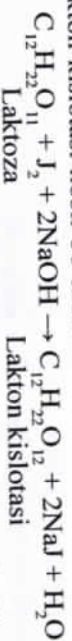
Reaktivlar: 1. Qo'rg'oshin asetatining 0,5 % li erimasi. 2. Mis sulfatining 5 % li erimasi. 3. Sut.

Ishning borishi. Ikki probirka olib, birinchisiga 3-4 ml qo'rg'oshin asetatidan, ikkinchisiga 3-4 ml li mis sulfatining erimasidan

solinadi. Ikkala probirkalarga 1-2 ml sut qo'shildi, natijada oqsillar cho'kmaga tushadi.

Sut shakarining sifat reaksiyalari

Metodning prinsipi shundan iboratki, laktoza tarkibidagi erkin aldegid guruhlari ishqoriy sharoitda yod bilan oksidlanadi, natijada lakton kislotasi hosil bo'ladi.



Kerakli asboblari: 50, 100 ml li kolbalar; 5, 10 va 20 ml li pipetkalar; byuretki; voronka; filtr qog'oz.

Reaktivlar: 1. Sut. 2. Mis sulfatning 7% li erimasi. 3. Natriy gidroksidning 2% li erimasi. 4. Natriy floritning 5% li erimasi. 5. Xlorid kislotaning 5% li erimasi. 6. Natriy tiotsulfatning 0,1 N erimasi. 7. Krazmalning 5% li erimasi. 8. Yodning 0,1 N erimasi.

Ishning borishi. Ikkita 50 ml kolbaga 5 ml dan mis sulfat erimasidan, 5 ml dan natriy gidroksidning erimasidan va 2,5 ml natriy floritning erimasidan solinadi. So'ngra birinchi kolbaga (tajriba) 5 ml sut, ikkinchisiga (kontrol) - 5 ml distillangan suv qo'shildi. Kolbalar chayqatildi va 30 minutdan keyin filtrlanadi.

20 ml filtratdan olib, 100 ml li kolbalarga solinadi va 20 ml dan yodning erimasidan qo'shildi, so'ngra to'xtovsiz aralashtirib turib 10 ml natriy ishqorining erimasidan toniziladi. Ikkala kolba tiqin bilan berkitilgach, 20 minutdan keyin 10 ml xlorid kislotasining erimasidan, 5 tomchi krazmal erimasidan qo'shildi va natriy tiotsulfatning erimasi bilan eritma rangsizlanguncha titrlanadi. 1 ml 0,1 N natriy tiotsulfatning erimasi 18,01 mg laktoza to'g'ri keladi. Hisoblash.

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

Bu yerda: X-100 ml sutdagi laktozaning miqdori, mg, %.

a - kontrol namunani titrlash uchun sarf bo'lgan natriy tiotsulfat erimasining hajmi, ml;

b - tajriba namunasi titrlash uchun sarf bo'lgan natriy tiotsulfat erimasining miqdori, ml;

K - 0,1 N natriy tiotsulfat erimasi titrini tuzatish koeffitsienti. Sigir sutida o'rtacha laktozaning miqdori 4,6 %.

Sutdagi C vitamini miqdorini aniqlash

Kerakli asboblari: 50 va 100 ml li kolbalar; pipetkalar; byuretki. Reaktivlar: 1. Xlorid kislotasining 2 % li erimasi. 2. 0,001 N 2,6-dixlorfenolindofenolning erimasi. 3. Sut.

Ishning borishi. 10 ml sutga uch hajm distillangan suv qo'shib quyultirildi. 50-100 ml kolbaga 1 ml xlorid kislotasi erimasidan va 5 ml quyultirilgan sut solinadi, so'ngra hajmi suv bilan 15 ml ga etkazildi. Kontrol namuna uchun kolbaga 1 ml xlorid kislotasining erimasi va 14 ml suv solinadi. Kolbalardagi suyuqliklar chayqatildi, so'ngra 2,6 - dixlorfenolindofenol erimasi bilan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Kontrol namunani titrlash uchun ketgan 2,6 - dixlorfenolindofenolning miqdoridan tajriba namunasi titrlash uchun ketgan miqdorini ayirib tashlab, 2,6 - dixlorfenolindofenolning miqdori aniqlanadi. Hisoblash:

$$X = \frac{b \cdot K \cdot C \cdot 0,088 \cdot 100}{5}$$

Bu yerda: X - sutdagi C vitaminining miqdori, mg %.

b- 2,6 - dixlorfenolindofenol erimasi titrini to'g'rilash koeffitsienti;

C - sutning quyultirish 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 - dixlorfenolindofenolning erimasiga to'g'ri keladi;

5 - titrlash uchun olingan sutning miqdori, ml; 100 - mg % da hisoblash uchun.

Sutning fermentlari

Sutning tarkibida juda ko'p fermentlar bo'lib, ular sutga sut bezlari va mikrofloralar orqali keladi. Turli hayvonlar sutining

Ikki kila probirkaga 1 ml dan sulfat kislotasining 1 N erimasidan solinadi va shisha tayovqcha bilan yaxshilab aralashiriladi. So'ngra probirkalar (tayovqlari bilan) 3-4 minut qaynatilgan suv hammomiga qo'yiladi. Issiq erimalarni 0,01 N $KMnO_4$ erimasi bilan pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Sundagi kalsiy miqdori (mg%) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{0,2 \cdot (O - K) \cdot 100}{0,1}$$

Bu yerda: 0 - tajriba namunasi titrlash uchun sarf bo'lgan 0,01N $KMnO_4$ erimasining miqdori;

K - Kontrol namunani titrlash uchun sarf bo'lgan 0,01N $KMnO_4$ erimasining miqdori;

0,2 - kalsiy miqdorini, yani 1 ml 0,01 N $KMnO_4$ erimasiga to'g'ri keladi, mg;

100- mg % hisoblash uchun;

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

Sutning kislotaliligini aniqlash

Sutning kislotaliligini aniqlash, uni ayrib qolmasligini bilishda katta amaliy ahamiyatga ega. Sut uzog muddat saqlanganda achivydi va natijada sut kislotasi yig'iladi. Sutning kislotaliligi graduslarda ifodalangani. 100 ml tekshirilayotgan sutni neytrallashtirish uchun sarf bo'lgan 0,1 N ishqorning ml dagi miqdori 1° ga to'g'ri keladi. Yangi sigir suvi 15-18°, turib qolgan sut - 20-22°, qaynatilganida ivib qolgan sut - 24-27° ga ega.

Kerakli asboblari: 50-100 ml li kolbalar; pipetkalar; byuretkalar.

Reaktivlar: 1. Natriy gidroksidining: 0,1 N erimasi. 2. 0,1 % li fenolftaleinning spirtdagi erimasi. 3. Sut.

Ishtirok borishi. Kolbaga 10 ml tekshirilayotgan sut, 20 ml distillangan suv va 2-3 tomchi fenolftaleinning erimasidan solinadi, so'ngra kolba chayqatiladi hamda 0,1 N natriy gidroksidining erimasi bilan pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Hisoblash: titrlash uchun sarf bo'lgan ishqor miqdori 10 ga ko'paytiriladi (100 ml da hisoblash uchun). Bu son sutning kislotaliligini gradusda ko'rsatadi.

XIII BOB. MUSKUL TO'QIMASI

Muskul to'qimasi - go'shtning muhim komponenti hisoblanib uchga bo'linadi: turg'it chiziqli, silliq yoki chiziqsiz va yurak muskuli. Muskullar masalan, qon aylanishida, nafas olishda, tomirlardagi tonuslarni bir xilda ushlab turish va boshqa jarayonlarda juda muhim fiziologik funksiyalarni bajaradi. Muskul tarkibi quyidagicha tuzilgan (% hisobida): suv - 72-82; oqsillar 16,5-20,9; lipidlar (lipidlarning miqdori o'zgarib turadi, chunki bu narsa emishga bog'liq); azotli moddalar (taxminan 1 % ATP, ADP, AMP, inozit kislotasi, erkin aminokislotalar, kreatin, kreatinin, fosfokreatinin, karnozin, anserin va boshqalar), azotsiz moddalar (glukogen - 0,3-0,4; glyukoza, glikoliz mahsulotlari, glikogenoliz va trikarbon kislotalar sikli), vitaminlar makro va mikroelementlar (- 1, -1,5).

Oqsillar - muskul to'qimasining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, ular sarkoplazmatik, miofibrillar va stroma oqsillariga bo'linadi. Sarkoplazmatik oqsillarga miozogenlar, mioalbuminlar, mioglobulinlar va mioglobinlar kiradi. Miozogenlar oqsillarni, ya'ni muskul oqsillarining 30 % ini tashkil etadi. Miozogenlar ikkiga bo'linadi: A va B miozogenlar. A miozogenlar aldolaza fermentining tarkibiga kiradi, B miozogenlar katalitik ta'sir qila olmaydi.

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

Miofibrillar oqsillarga miozin, aktin tropomiozin va tropomiosin kiradi. Oqsillar muskullarni qisqarishida ishtirok etib hamma oqsillarning 50 % ini tashkil qiladi. Miozin - ATP ni parchalash hususiyatiga ega. U aktin bilan birikadi va qisqaruvi kompleks-aktinomiozinni qisqarishi kimyoviy energiya hisobiga sodir bo'lib, bunda magniy ionlari ishtirokida miozin ta'sirida ATP parchalanib, ADP 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 oqsillarining 10% ini tashkil qiladi, suvda va tuzli erimalarda erimaydi. Bu guruh oqsillariga kollagen va elastinlar kiradi.

Maydalangan muskulni ekstraksiya qilinganda oqsilsiz moddalar oson suvli eritmaga o'tadi.

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

Miozinni ajratish

Miozin (aktimiozin) - muskul oqsili bo'lib, muskul to'qimasidan tuzli erimalar yordamida ekstraksiya qilinadi. Hosil bo'lgan ekstraktlar suv bilan suyuqitirib 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; sentrifuga; doka.

Reaktivlar: 1. 0,15 M fosfat buferi-0,3 M KCl erimasida tayyorlanadi-pH 6,5. 2. 0°C gacha sovutilgan distillangan suv.

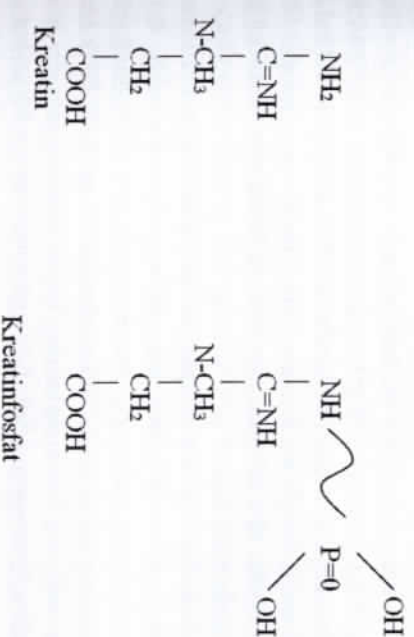
Ishtirok borishi. Yangi so'ylilgan hayvon muskuli to'qimasidan olib maydalanadi. Bu jarayon -2°C da olib boriladi. 100 g maydalangan muskulga 300 ml 0,15 M fosfat buferining 0,3 M KCl dagi erimasidan solib ekstraksiya qilinadi. Ekstraksiya - 1°C da 10 minut davomida aralashtirib olib boriladi. So'ngra aralashmaga xona haroratidagi suvdan qo'shib, hajmi 1000 ml ga etkaziladi va doka orgali 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 sovutilgan 1500 ml distillangan suv 10 minut davomida aralashtirib qo'shiladi va 0°C da 2 soat qoldiriladi. So'ngra jarayonda miozinning cho'kmasi sentrifuga qilinib miozin ajratib olinadi va uning izoelektrik nuqtasi aniqlanadi.

Muskul to'qimasida kreatin va kreatinfosfatni aniqlash

Kreatin - ko'ndalang targ'li muskulning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Skelet muskullarining tarkibida kreatinning miqdori 400-500 mg %, yurak muskulida kreatin 2-3 marta kam bo'ladi.

Miya tuqimasida taxminan 100 mg %, parenximatuz organlarda 10-50 mg % miqdorda kreatin bor.

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



Muskullarning qisqarishi doimo energiya hisobiga sodir bo'ladi, ya'ni ATF hisobiga - ATF ni regeneratsiyasi kreatinfosfatdagi energiyaga boy guruhn ferment kreatinkinaza ishtirokida ko'chirilishi hisobiga boradi. Muskuldagi kreatinfosfatning miqdori 30-70 mg %, kreatinkinaza

Kreatin fosfat + ADF \longrightarrow kreatin + ATP bo'ladi.
Muskul to'qimasidagi erkin kreatin va kreatinfosfatning miqdori to'qimaning fiziologik holatiga bog'liq.

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

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shativ, muz hammomi, sentrifuga; termostat.

Reaktivlar: 1. HClO₄ - 0,5 M erimasi, 2. KOH - 2 M erimasi. 3. Diasetilning 0,05 % li erimasi; bu reaktivni tayyorlash uchun 1,6 g dimetilglioksim olib, 200 ml sulfat kislotasining 5 N erimasidan qo'shib, kolba qumli hammomda qizdiriladi. To'liq erigandan keyin suyuqlik 100 ml li kolbaga solinadi va hajmi distillangan suv bilan

100 ml ga etkaziladi. 1 % li diasetil 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 hovonchada ezilib, 200-300 mg kolbaga solinadi. Oldindan sovutilgan HClO₄ 0,5 M eritmasi bilan hajmi 10 ml ga etkaziladi, yaxshilab aralashtirilgach, oqsillarni cho'ktirish uchun sentrifuga qilinadi. 7-8 ml oqsilsiz eritmadan olib, 2 M KOH eritmasi bilan neytrallanadi (neytrallash uchun ketgan KOH miqdori hisobiga olinadi). Keyin eritma sovutilib, cho'kmaga tushgan HClO₄ filtrlab ajratiladi. Bu filtratni kreatin va kreatinfosfani aniqlash uchun ishlatish mumkin.

Ishning borishi. Kreatin miqdorini aniqlash uchun kalibrangan grafik tuziladi. Buning uchun bir necha probirkalar olib, 0,1-0,5 mkmol kreatinni bor standart eritmadan 1 ml dan solinadi: 1 ml dan 1 % α -naftolning ishqordagi eritmasidan va 0,5 ml 0,05 % li diasetil eritmasidan solinadi. Namunalarning hajmi distillangan suv bilan 5 ml ga etkaziladi, so'ngra yaxshilab aralashiriladi va 30 minut xona haroratida qorong'i joyda qoldiriladi. Keyin spektrofotometrda 540 nm to'liq uzunligida optik zichligi o'lchanadi. Olingan natijalardan grafik chiziladi.

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

Kreatinfosfatni kreatinga qarab aniqlash

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

Reaktivlar. 1.1,4% li ammoniy molibdatning 2 N sulfat kislotalasidagi eritmasi. 2.0,7 % li ammoniy molibdatning 1 N sulfat kislotalasidagi eritmasi. 3.Natry ishqorining 2 N eritmasi. 4.Pikrin

kislotalasining to'yingan eritmasi. 5.Kreatinning standart eritmasi (bu eritmaning 1 ml da 5 mkmol kreatin bor). 6.Universal indikator.

Ishning borishi. Neytrallangan oqsilsiz eritmadan 1-2 ml olib probirkaga solinadi va teng hajmda 1,4 % li ammoniy molibdatning 2 N sulfat kislotalasidagi eritmasidan qo'shiladi. Probirka chayqatilgach, 40 minut 37°C haroratda termostatda qoldiriladi. Shundan keyin filtrlanadi, filtradan 1,5-3 ml olib, 2 N natry ishqorining eritmasi bilan neytrallanadi. Eritmaga 0,15 ml 2 N natry ishqorining eritmasidan va 0,25 ml pikrin kislotalasining to'yingan eritmasidan qo'shib, hajmi distillangan suv bilan 5 ml ga etkaziladi. Endi uni aralashtirish va 10-15 minut rang hosil bo'lishi uchun qoldirish kerak. Shundan so'ng spektrofotometrda 540 nm to'liq uzunligida optik zichligi o'lchanadi. Namunaning optik zichligiga qarab, kalibrangan grafikdan qancha miqdorda kreatin borligini aniqlash mumkin. Kalibrangan grafik tuzilish uchun esa probirkalarga 1 ml dan 0,1-0,5 mkmol kreatinning standart eritmasidan solib, yuqorida yozilgan sharoitda ish olib boriladi.

Muskuldagi kreatinfosfatning (X mg %) konsentratsiyasi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{a \cdot 10 \cdot 100}{2 \cdot C}$$

Bu yerda: a - kalibrangan grafikdan topilgan tajriba namunasidagi kreatin miqdori, mg;

10 - to'qima gomenatining hajmi;

100 - foizda hisoblash koeffitsienti;

2 - aniqlash uchun olingan filtratning hajmi;

C - muskul to'qimasining og'irligi, mg.

Muskul to'qimasida adenozintrifosfatning aktivligini aniqlash

Mg²⁺-ATPaza fermenti ATP ning gidrolitik parchalanishini katalizlaydi va bu reaksiya natijasida energiya ajralib chiqadi:



Bu fermentning aktivligi to'qimalarda sarflangan ATP ning miqdorini ko'rsatadi.

Metodning prinsipi. Fermentativ reaksiyaning aktivligi, ATPaza ta'sirida ATPning parchalanishidan hosil bo'lgan anorganik fosfat kislotalaning miqdoriga qarab aniqlanadi.

Kerakli asboblari: gomogenizator, analitik tarozi, qaychi 1 va 2 ml li pipetkalar, probirkalari bilan shativ, voronkalar, filtr qog'oz, termostat, spektrofotometr, sentrifuga.

Reaktivlar. 1. Muskul to'qimasi. 2. 0,25 M saxarozaning tris-HCl eritmasi (pH-7,4). 3. Trixlorosirka kislotalasining 20 % li eritmasi. 4. Inkubatsion aralashma: Tris-HCl (pH-7,5.) -0,2 M, KCl- 0,05 M, NaCl -0,58 M, EDTA - 0,01 M, MgCl₂- 0,02 M, ATP -0,02 M. 5. Bufer aralashma, pH - 4 - bu bufer aralashma: 0,2 M sirka kislota va 0,4 M CH₃COONa x 3H₂O eritmasidan tayyorlanadi. 6. Ammoniy molibdatning 1 % li eritmasi. 7. 1 % li askorbin kislotalasining 1 M mis sulfatdagi eritmasi.

Ishning borishi. 100 mg muskul to'qimasi maydalanadi va 5 ml 0,025 M saxarozaning Tris - HCl (pH-7,4) eritmasi bilan gomogenizatsiya qilinadi. Hosil bo'lgan gomogenat doka orgali filtrlanadi. Ikki probirkaga 2 ml dan gomogenat solinadi. Birinchi probirka kontrol namunasi hisoblanib, unga 1 ml 20 % li trixlorosirka kislota eritmasidan qo'shildi. Shundan keyin ikkala probirkaga 2 ml dan inkubatsion aralashmadan qo'shildi va 30 minut 37°C termostatga - inkubatsiyaga qo'yildi. Inkubatsiya davri tugagach, tajriba namunasi 1 ml 20 % li sirka kislotalasining eritmasidan qo'shildi. So'ngra probirkalardagi suyuqlikning hajmi 0,25 M saxarozaning eritmasi bilan 10 ml ga etkazildi hamda 10 minut 2500 ayl/minut tezlikda sentrifuga qilinadi. Cho'kma to'kib yuboriladi, suyuqlik qismi bilan esa rangli reaksiya olib boriladi.

Buning uchun 1 ml sentrifugatdan olib, unga 2 ml ammoniy molibdat eritmasi, 1 ml askorbin kislotalasining mis sulfatdagi eritmasi va 6 ml asetat buferidan qo'shildi. Eritmalar aralashtirilgach, 30 minutga qoldirildi. Shundan keyin hosil bo'lgan rangning intensivligi spektrofotometrda 750 nm to'liq uzunligida o'lchanadi.

ATPaza fermentning aktivligi mikromol miqdori bilan belgilanadi va bu 1 g to'qima tarkibidagi ferment 1 minutda qancha

ATP ni parchalay olishini ko'rsatadi. ATPaza fermentning aktivligi quyidagicha hisoblanadi (mkmol/Pi /g/min).

$$E = \frac{(a-b) \cdot 5}{0,031 \cdot C \cdot 30}$$

Bu yerda: a - tajriba namunasiidagi fosforning miqdori (bu miqdor kalibrangan grafikdan topiladi), mg;

b - kontrol namunasiidagi fosforning miqdori (bu miqdor ham kalibrangan grafikdan topiladi), mg;

0,031-P_i ning miqdori (mg) bo'lib, bu bir mkmol ATP ni ATPaza ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladi, 5 - gomogenatning hajmi, ml; C - to'qimaning og'irligi, g; 30 - inkubatsiya vaqti.

Kalibrangan grafikni tuzish. Buning uchun standart eritma tayyorlanadi, bu eritmaning 1 ml da 0,025 mg fosfor bor. Shu eritmadan fosforning turli konsentratsiyasi tayyorlanadi: 0,0123 mg; 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 eritmalardan solinadi. So'ngra yuqorida yozilgan rangli reaksiya bajarib ko'riladi va 30 minutdan keyin optik zichligi spektrofotometrda 750 nm to'liq uzunligida o'lchanadi. So'ngra natijalardan kalibrangan grafik tuziladi. Shu grafikdan tajriba va kontrol namunalaridagi fosforning miqdori topiladi.

XIV BOB. BIOLOGIK OB'EKTLARDA FOSFORNI ANIQLASH

O'simliklar tarkibida turli-tuman fosforli birikmalar uchrab, ular asosan anorganik va organik fosfordan iborat bo'ladi. Anorganik fosfatlar o'simlik to'qimalari va hujayralarida buferlik vazifasini bajarish bilan bir qatorda, o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladigan va uni tanasi bo'ylab harakat qiladigan asosiy transport shakli hamdir. Shu bilan birga ular organik fosfatlarni hosil qiluvchi manba ham hisoblanadi.

Organik fosfor kislotalarda eruvchi va kislotalda erimaydigan ikki xil shaklda uchraydi. Kislotalarda eruvchi fosforli birikmalarga nukleotidlar, shakarlarining fosforli efitrlari: kislotalarda erimaydigan fosfor birikmalarga esa fosfolipidlar, nuklein kislotalar va boshqalar kiradi. Fosforli birikmalarning har birini alohida-alohida yoki ularning umumiy miqdorini aniqlash mumkin.

Umumiy fosforni kolorimetrik usulda aniqlashda bir qator birikmalardan; eykenogen, amidol, askorbat kislota va boshqalardan foydalanish mumkin.

Ishning borishi. Quruq o'simlik materialidan 50-200 mg tortib olinadi va kichik hajmli K'eldal kolbasida kuydiriladi. Buning uchun kolbaga 2-3 ml konsentrlangan sulfat kislota quyiladi va 1-2 minut davomida yaxshilab aralashiriladi. So'ngra 0,2-0,3 ml vodorod peroksidi qo'shib, asta-sekin qizdiriladi. Agar kolbadagi suyuqlik tez qizdirilsa, fosfor qisman yo'qolishi mumkin. Eritma jigarrang tus olgandan so'ng yana 2-5 tomchi vodorod peroksidi qo'shib, qizdirish davom ettiriladi. Kolbadagi suyuqlik rangsizlanishi bilan reaksiya to'xtatiladi. Shundan so'ng yana bir marta 15-20 minut davomida qattiq qizdiriladi. Kolbadagi suyuqlik rangining o'zgarishligi, reaksiyasini tamom bo'lgandan darak beradi. So'ngra kolba sovutilib, undagi suyuqlik cheklangan 100 ml li kolbaga quyiladi va distillangan suv bilan chizigacha to'ldiriladi. Aralashmadagi umumiy fosfor kolorimetrik usulda aniqlanadi.

Reaktivlar: o'simlik materiali, sulfat kislotalarning konsentrlangan erimasi, vodorod peroksidi.

Fosfor miqdorini eykonogen yordamida aniqlash

Bu usul Fiske va Subbarou tomonidan taklif qilingan bo'lib, fosfat kislotalarning nordon muhida molibdat ammoniy ishtirokida fosfomolibdat ammoniy hosil qilishga asoslangan. Bu kompleks birikma eykonogen bilan birga ko'k rang hosil qiladi. Rangni intensivligi fosfor kislota miqdoriga proporsionaldar.

Ishning borishi. Yuqoridagi usul bilan tayyorlangan aralashmadan 1 ml olib birinchi probirkaga solinadi. Neytrallashtirish uchun 2 tomchi fenolfalein qo'shib, o'yuvchi natriyning 20 % li erimasidan pushli rang hosil bo'lguncha solinadi. So'ngra ortiqcha ishqor 1 N sulfat kislota bilan rang yo'qolguncha neytrallanadi. Probirkadagi suyuqlikning hajmi 3,5 ml ga etguncha distillangan suv quyiladi. Ikkinchi (kontrol) probirkaga esa 3,5 ml distillangan suv quyiladi. Har ikkala probirkaga molibdat ammoniyning 2,5 N sulfat kislotaldagi 1,25% li erimasidan 1,25 ml, eykonogen erimasidan 0,25 ml qo'shiladi va yaxshilab aralashiriladi. Xona haroratida 30 minut qoldiriladi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan eritma rangi FEK da o'zlanadi. Fosfor miqdori kalibrovka chizig'i bo'yicha aniqlanadi.

Reaktivlar: fenolfalein 1%li erimasi, sulfat kislotalarning 1 N erimasi, molibdat ammoniyning 2,5 N sulfat kislotaldagi 1,25 % li erimasi. Eykonogen erimasi. 15 g natriy gidrosulfit va 0,5 g natriy sulfit 70 ml distillangan suvda eritiladi va filtrlanadi. Sovitilgandan so'ng filtrlanib, suv bilan 100 ml ga etkaziladi. Eykonogen (1,2,4-amino-naftolsulfonat kislota).

Fosfor miqdorini askorbat kislota yordamida aniqlash

Fosforni askorbat kislota yordamida aniqlash Skulachev tomonidan taklif qilingan bo'lib, juda oz miqdordagi fosforni aniqlashga imkon beradi. Bu usul ayniqsa anorganik fosfor bilan birga labil organik fosfor birikmalari bo'lgan materiallarni tekshirishda muhim ahamiyatga ega. Chunki bu usul sharoitida labil organik birikmalar ancha turg'un bo'ladi.

Ishning borishi. Yuqoridagi usulda tayyorlangan aralashmadan 0,1 ml olib, B reaktividan 1,4 ml qo'shiladi, aralashtirib 20 minut 45°C

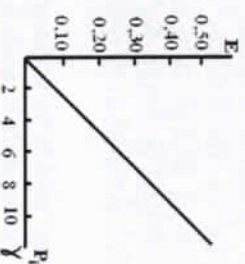
da inkubatsiyaga qo'yiladi. Vaqt tugagach, probirka sovutiladi va FEK da (qizil yorug'likdagi filtrda) o'tlanadi. Kontrol probirkaga tekshirilayotgan aralashma o'rniga 0,1 ml suv olinadi. Fosfor miqdori kalibrovka chizig'i bo'yicha aniqlanadi.

Reaktivlar: A reaktiv, askorbat kislotaning 10% li eritmasi. B reaktiv, molibdat ammoniyning 1 N sulfat kislotadagi 0,42 % li eritmasi.

B reaktiv har vaqt yangidan tayyorlanishi kerak. Kaliy digidrofosfat tuzi.

Kalibrovka chizig'ini tuzish. Tekshirilayotgan materialdagi fosforni aniqlash uchun avvalo kalibrovka chizig'i tuziladi. Buning uchun fosfor konsentratsiyasi ma'lum bo'lgan standart erimatlardan foydalaniladi.

Standart eritma kristallangan kaliy digidrofosfat tuzidan tayyorlanadi. Asosiy eritmani tayyorlash uchun KH_2PO_4 tuzidan 0,1756 g tortib olinadi va 1 l suvda eritiladi. Asosiy eritmadan 25 ml olib, yana 1 l li o'lekov kolbaga quyiladi va chizig'igacha distillangan suv bilan to'ldiriladi. Shu yo'l bilan tayyorlangan eritmaning 1 ml da 0,0001 mg fosfor bo'ladi. 5 ta probirkaga 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1 ml dan tayyorlangan standart eritma solinadi, ulardagi fosfor konsentratsiyasi 0,00002; 0,00006; 0,00008; 0,0001 mg ga to'g'ri keladi. Probirkalar o'yuvchi natriy bilan fenolftalein bo'yicha neytrallanadi va yuqoridagi usullarning qaysi biri bilan ishlansa o'sha usul reaktivlari ishlatiladi. So'ngra 30 minutga xona haroratida qoldarilib, FEK da optik zichligi aniqlanadi. Odatda 5 mm li yoki 10 mm li kyuvetalardan foydalaniladi. Kalibrovka chizig'ini chizganda absissa o'qiga fosfor miqdori, ordinataga esa eritma rangining intensivligi (ekstinksiyasi) qo'tiladi. Fosforni aniqlash uchun tuzilgan kalibrovka chizig'i.



202

Fosforli birkimallarining ayrim fraksiyalarini aniqlash

O'simliklar tarkibidagi turli-tuman fosforli birkimallarni fraksiyalarga ajratish usullari xilma-xildir. Lekin ularning hammasi ham bir prinsipda, fosforli birkimallarining turli xil erituvchilar yordamida kelma-kec ajratish, ularning ayrim guruhlarini gidrolizlash va fosfat miqdorini yuqorida ko'rsatgan usullarning biri bilan aniqlashdan iboratdir.

Kislotada eriydigan fosforni ajratish

Bu guruhga kiruvchi fosforni aniqlash sovuq sharoitda 0, +2 °C da olib boriladi. Yaxshilab maydalangan va bir xil massa hosil bo'lguncha ezilgan o'simlik materialini (2 g yangi uzilgan barg, 0,5 - 1 g urug') hajmi 50 ml bo'lgan sentrifuga probirkasiga quyiladi va uning ustiga sovritilgan xlorat kislotaning 5% li eritmasidan 15 ml qo'shiladi. Probirka po'kak bilan mahkam berkitilib, muzli idishga quyiladi va 20 minut davomida maxsus tebratuvchi asbob yordamida chayqatiladi. So'ngra sentrifugada minutiga 4000-5000 tezlik bilan 10 minut davomida sentrifugalanadi. Suyuqlik hajmi 50 ml li kolbaga quyiladi, cho'kma esa yana sovritilgan xlorat kislotaning 5% li eritmasi bilan aralashirilib, yuqoridagi jarayon yana takrorlanadi va suyuqlik 50 ml li kolbaga quyiladi. Bu jarayon yana bir marta takrorlanib, kolbadagi kislotai suyuqlikning umumiy hajmi distillangan suv bilan 50 ml li chiziqqa etkaziladi.

Shu yo'l bilan ajratib olingan kislotada eruvchi fraksiyada anorganik fosforlar, osonlik bilan gidrolizlanuvchi fosforli organik birkimallar (Karboksifosfatlar, labil pirofosfatlar, aminofosfatlar, glukoza - 1-fosfat) va fosfat kislotaning turg'un efitlari (inozifeksofosfatlar, geksoza - 6 - fosfat, triozafosfatlar va boshqalar) kiradi. Olingan ekstraktida kislotada eruvchi anorganik fosfor (ekst-rakt kuydirilmasdan) va 10 minutili kislotai gidrolizdan so'ng ajraladigan va osonlik bilan gidrolizlanuvchi kislotada eriydigan fosfor aniqlanadi.

203

Kislotalada eruvchi umumiy fosforni aniqlash

Hajmi 50 ml li Keldal kolbasiga 10 ml kislotali ekstrakt qo'yib, 3 ml konsentrlangan sulfat va 2 ml 57% xlorat kislotadan qo'shib quydiriladi. Ekstrakt to'liq quyib bo'lgach, hajmi 25 ml chiziqli kolbaga quyiladi va distillangan suv bilan chiziqqacha to'ldiriladi. Hajmi 10 ml li probirka yoki silindriga eritmadan 2 ml olib neytrallanadi va yuqoridagi usullarning biri yordamida fosfor aniqlanadi.

Fosfor miqdori quyidagicha hisoblanadi. Yangi uzilgan o'simlik bargidan 2 g olinadi. Ekstraktning umumiy hajmi 50 ml. Quydirish uchun 10 ml ekstrakt olinadi. Ekstraktning hajmi 25 ml ga etkazildi.

Bundan fosforni aniqlash uchun 2 ml namuna olinadi. Kalibrovka chizig'i bo'yicha olingan namunada 0,010 mg fosfor aniqlanadi. Kislotalada eruvchi umumiy fosfor miqdori quyidagicha topiladi.

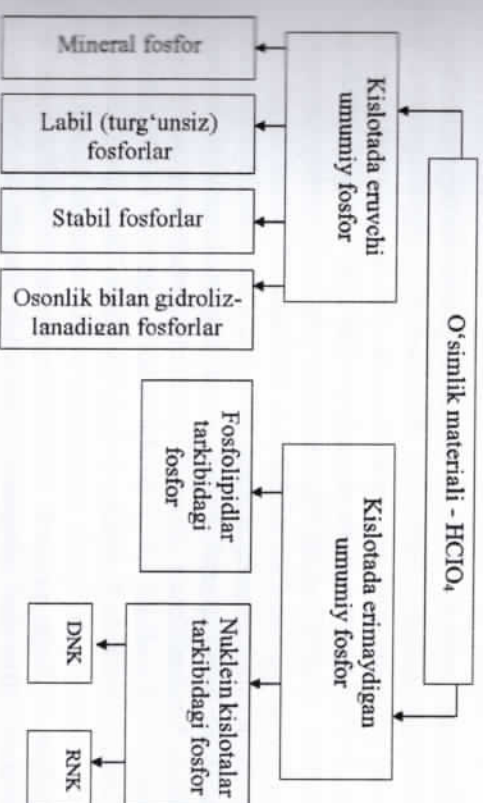
$$X = \frac{0,010 \cdot 50 \cdot 25 \cdot 100}{2 \cdot 10 \cdot 2} = 31,25 \text{ mg}$$

Demak, 100 g ho'l bargda 31,25 mg kislotalada eruvchi umumiy fosfor mavjud.

Kislotalada eruvchi anorganik fosforni aniqlash

Asosiy ekstraktidan (analiz qilinyotgan materialni xlorat kislota bilan ishlengandan so'ng) 5 ml olib, hajmi 10 ml li o'lelov kolbaga quyiladi. Uning ustiga fosforni kolorimetrik usulda aniqlash uchun zarur bo'lgan reaktivlardan qo'shiladi (fosfor miqdorini aniqlash metodlariga qarang). So'ngra fosfor miqdori kalibrovka chizig'iga qarab aniqlanadi.

Fosforli birikmalarining ayrim fraksiyalarini aniqlash sxemasi



Osonlik bilan gidrolizlanuvchi kislotalada eruvchi anorganik fosforni aniqlash

Asosiy ekstraktidan 5 ml olib, hajmi 50 ml li kolbaga quyiladi va uning ustiga xlorid kislotaning 2 N eritmasidan 5 ml qo'shiladi. Kolbani suv sovutgichga o'rnatilib, probka bilan berkitiladi va quyurab turgan suv hammomida 10 minut ushlanadi. Keyin kolba novuq suv yordamida tezda sovutiladi. Shu yo'l bilan tayyorlangan gidrolizatsidan 5 ml olib, hajmi 10 ml li o'lelov kolbaga quyiladi. Uning ustiga fosforni aniqlash uchun zarur bo'lgan reaktivlardan qo'shib, kolorimetr yordamida fosfor aniqlanadi.

Osonlik bilan gidrolizlanuvchi fosfor bilan anorganik fosforning farqi labil fosfor miqdoriga teng bo'ladi. Labil fosforlarga nukleotid va trifosfatlar, glyukoza 1-fosfat va boshqa birikmalar kiradi.

Umumiy kislotalada eruvchi fosfordan osonlik bilan gidrolizlanuvchi fosfor farqi fosforning turg'un efrilari (stabil fosfor) miqdoriga teng bo'ladi. Bularga triozafosfatlar, geksoza 6-fosfat, inozitgeksofosfat (fitin) va boshqalar kiradi.

Umumiy kislotalada eruvchi fosfor bilan anorganik fosfor o'rtasidagi farq kislotalada eruvchi organik fosfor miqdoriga tengdir.

Fosfolipid fraksiyasini ajratish

Kislotalada eruvchi fosforini ajratib olingandan so'ng, sentrifuga probirkasida qolgan cho'kmani 5-10 ml etil spirtning 80% li eritmasi bilan yuviladi, so'ngra ko'p marta spirt efr (3:1) aralashmasi bilan 36-40 soat davomida ekstraksiya qilinadi. So'ngra tarkibida fosforlipid tutuvchi ekstraktlar kolbaga yig'iladi. Uning umumiy hajmi 35 ml ga teng bo'lishi kerak. Ekstrakt 10 minut davomida 3000 tezlik bilan sentrifugalanadi. Eritma K'eldal kolbasiga quyiladi va sekimlik bilan qizdirilib erituvchilardan tozalanadi. Kolbadagi qoldiqqa 5 ml sulfat va xlorat (3:2) kislota aralashmasidan qo'shib kuydiriladi. Kuydirish ehtiyokkorlik bilan bajarilishi kerak, chunki dastlabki minutlarda kolbadagi eritma kuchli ravishda ko'piklanadi. Kuydirish tamom bo'lgach, kolbadagi rangsiz suyuqlik hajmi 25 ml li o'lov kolbaga quyiladi va distillangan suv bilan chiziqqacha to'ldiriladi. Ana shu eritmadan 2 ml olib, kerakli reaktivlardan qo'shiladi va fosfor miqdori aniqlanadi.

Nuklein kislota tarkibidagi fosforini aniqlash

Kislotalada eruvchi fosfor va fosfolipidlarni ajratib olingandan so'ng, probirkada qolgan cho'kma 20 ml o'yuvchi natryning 1 H eritmasi bilan yaxshilab aralashtiriladi va 18 soat davomida 37° S da termostarda saqlanadi. So'ngra 20 minut davomida 4000 tezlik bilan sentrifugalanadi. Supernatandan ishqoriy eritmadan umumiy fosfor aniqlanadi. Keyingi ishlar sovuq sharoitda bajarilishi kerak.

DNK ni cho'ktirish uchun sentrifuga probirkasiga eritmadan 5ml quyiladi va sovutiladi. Sovutilgan eritmaga xlorid kislotalaning 6 N eritmasidan tomchilab pH 6,6-6,8 ga etguncha qo'shiladi. So'ngra DNK ni cho'ktirish uchun 5 ml xlorat kislotalaning 1 N eritmasidan (sovutilgan) qo'shiladi va 3 soat davomida DNK to'liq cho'kmaga tushguncha sovuqxonada saqlanadi. Cho'kmani 20 minut davomida 4000 tezlik bilan sentrifugalab DNK ajratiladi. Eritmada RNK komponentlari qoladi. Shu eritmadan umumiy va anorganik fosfor aniqlanadi.

Nuklein kislotalarni ekstraksiya qilish

DNK cho'kmasi 10 ml xlorat kislotalaning 0,5 N eritmasi bilan 100° C da 20 min. davomida ikki marta ekstraksiya qilinadi. Har safar eritma 10 min. davomida 3000 tezlik bilan sentrifugalab ajratiladi. Eritmalar qo'shib, undagi umumiy va anorganik fosfor aniqlanadi. Ishqoriy eritmada umumiy fosfor (P_1) va DNK ni cho'ktirgandan keyin eritmada umumiy fosfor (P_2) ni aniqlash bilan nuklein kislota tarkibidagi umumiy fosfor (P_1-P_2) topiladi.

Nuklein kislotalarning ishqoriy eritmasida DNK o'zgaraydi biroq RNK qisman mononukleotidlarga parchalanadi. DNKni cho'ktirgandan keyingi eritmada umumiy fosfor (P_2) va shu eritmada anorganik fosfor (P_3) ni aniqlash bilan RNK tarkibidagi fosfor (P_2-P_3) topiladi.

DNK tarkibidagi fosfor esa DNK komponentlari ekstraksiya qilingandan keyin qolgan eritmada umumiy fosfor (P_4) bilan shu eritmada anorganik fosforning ayirmasiga (P_4-P_5) teng bo'ladi.

Reaktivlar: $KClO_4$ ning 5% li va 57% li eritmasi sulfat kislotalaning konsentrlangan eritmasi, xlorid kislotalaning 2 N va 6 N eritmasi, xlorat kislotalaning 0,5 N va 1 N eritmasi, natry gidroksidining 1 N eritmasi, etil spirt ning 80% li va 96% li eritmasi, efr.

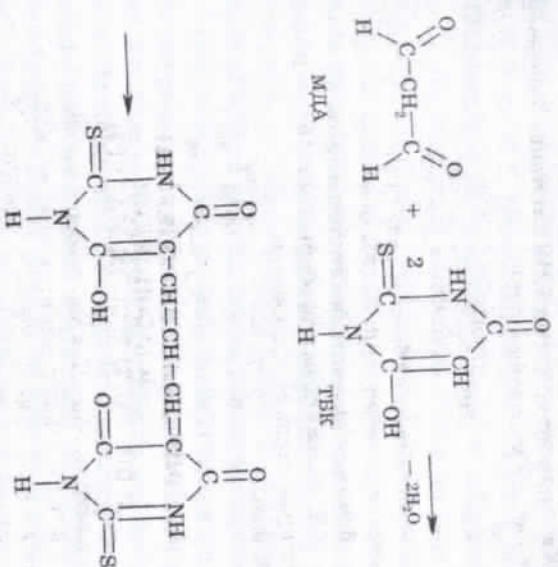
XV BOB. Funktsional sistemalarda antioksidlanish aktivligini aniqlash metodlari

Tirik organizmlarda moddalar almashinuvi natijasida oksidlangan mahsulotlar „erkin radikalalar“ va organik, anorganik tabiati moddalarning peroksidli birikmalari hosil bo'ladi. Noqulay faktorlar ta'siri bu jarayonni tez rivojlantirib boradi. Erkin radikalalar hujayrani zarurlab, immun tizimning funksiyasini ishdan chiqaradi, bu esa turli yuqumli kasalliklar va degenerativ kasalliklar, jumladan saraton va yurak-qon tomir kasalliklariga olib keladi. Organizmida oqsil tabiatiga ega bo'lgan erkin radikalarning quyidagi guruhlari ma'lum: peroksidlar;-gidrooksidlar;-turli lipidli peroksidlar, gidroksidorlar radikalari va boshqalar. Hujayrada oksidlanishga qarshi bir necha muassus mexanizmlari mavjud bo'lib, bularga superoksididismutaza,

katalaza, peroksidaza, glutationreduktazalar kiradi. Bu antioksidant sistemalar organizmlardagi erkin radikallarning miqdorini neytrallab turadi, ya'ni kislorodning aktiv formalari: O_2 , O_2^- , H_2O_2 , HO^{\cdot} bog'lab turadi. Shuning uchun har kunlik oziqa ratsionni tabiiy antioksidantlar bilan ta'minlash lozim, ular erkin radikallardan organizmni himoya qilib, uni turli noqulay tashqi ta'siriga qarshi chidamliligini oshiradi va qarishni sekinlashtiradi.

Lipidlarning perikisli oksidlanishini aniqlash

Lipidlarning perikisli oksidlanishini aniqlash malon dialdegidi va tiobarbitur kislotalar o'rtasidagi reaksiyaga asoslangan, ya'ni yuqori temperatura va kislotali pH muhitida rangli trimetin kompleksi hosil bo'ladi. Kompleks 532 nm da o'lchanadi.



Trimetin kompleksi

Foydalanilgan asboblari: pH – metr, sfektrofotometr, sentrifuga, suv hammomi, tarozilar, dozatorlar.

Kimyoviy idishlar: 0,1 ml hajmdagi 2 dona pipetka, 0,2 ml hajmdagi 1 dona pipetka, 5 ml hajmdagi 2 dona pipetka, 50ml hajmdagi kolbalar, 100ml hajmdagi kolbalar, 15 dona probirka.

Reativlar: Triton X-100 1%li eritmasi; 0,6M HCl eritmasi; 0,06M TBK ishchi eritmasi; 96%li spirt; o'simlik supernatanti; 5mM Triton B eritmasi.

Ishchi eritmalar quyidagicha tayyorlanadi

1. 1% li triton X-100 eritmasini tayyorlash uchun 1ml konsentrlangan triton X-100 ni 99 ml 50% li etanolda eritiladi.
2. 0,6 M HCl eritmasini tayyorlash uchun 94,9ml distillangan suvga 5,1ml 36% li HCl solinadi.
3. 0,06 M TBK ni ishchi eritmasini tayyorlash uchun 864 mg tiobarbitur kislotalarini 100 ml 1% li triton X-100ni 50% li etanoldagi eritmasida eritiladi.
4. 5 mM triton B ni eritmasini tayyorlash uchun 84 mg triton B olib 50ml distillangan suvda eritiladi.

Lipidlarning perikisli oksidlanishini aniqlash uchun quyidagi ishlar amalga oshiriladi

1. Probirkaga 0.5ml supernatantni olib, ketma – ketlikda quyidagi eritmalar solinadi:
2. 0,5ml triton X-100 1%li eritmasidan;
3. 0,2ml 0,6 M HCl eritmasidan;
4. 0,8ml 0,06 M TBK ishchi eritmasidan solindi.
5. Hosil bo'lgan aralashmani qaynab turgan suv hammomiga 10minut qo'yiladi.
6. 30 minut 15°C da sovutiladi. Hosil bo'lgan rangni turg'in qilish uchun sovugandan keyin 0,2ml triton B eritmasidan solinadi.
7. 5-10ml 96%li etanol solinadi.
8. Kontrol probirkaga hamma eritmalar solinadi (0,06M TBK ishchi eritmasidan tashqari).
9. Lipidlarning perikisli oksidlanish mahsulotlarining to'planishi — melon dialdegidining — tiobarbitur kislotali bilan reaksiyasi orqali kuzatiladi. 532 nm, $\epsilon = 155mM^{-1} cm^{-1}$.

Hisoblash

Lipidlarning perikisli oksidlanishi quyidagicha o'lchanadi (mk

mol/g) :

$$LPO = \frac{DV_1V_3}{156 P V_2} \text{ (mk mol /g)}$$

Bu yerda:

D - Na⁺munna qaytarilishi (solishtirma og'irlik);

P - O²⁻simlik to'qimasining og'irligi - g;

V₁ - To'qima gomogenatining hajmi - ml;

V₂ - Probirkaga solingan gomogenatning hajmi - ml;

V₃ - Probirkadagi na⁺munaning oxirgi hajmi - ml;

156 - Mikromolyar qaytarilish koeffitsiyent.

Biologik materiallarda flavonoidlar miqdorini aniqlash

Metodning mohiyati. Biologik materiallardan to'liq flavonoidlarni ajratib olishda triton X-100 ni 96 % li etanolidagi eritmasidan foydalaniladi, ya'ni ushbu eritma bilan membrana strukturalardagi suvda erimaydigan birkamalarni ajratib olish mumkin. Hosil bo'lgan mitsellyar strukturalardagi gidrofobli birkamalar triton X-100 da erishi mumkin.

Reaksiya o'simlik to'qimasidan ajratib olingan flavonoidlarning limon kislotasining borli eritmasi ta'sirida turg'un rangli kompleks hosil bo'lishiga asoslangan. Hosil bo'lgan kompleks 420 nm da o'lchanadi.

Kerakli asboblari. Spektrofotometr (SF), tarozilar.

Idishlar: kolbalar 50 ml - 2 dona; 100 ml - 2 dona; pipetkalar 0,2 ml - 2 dona; 5 ml - 1 dona.

Reaktivlar: 1% li triton X-100 ni 96%-li etil spirtida tayyorlanadi (**1-ishchi eritma**).

Buning uchun (1- ishchi eritma)

1. 1 ml konsentrlangan triton X-100 dan olib, 99 ml 96% li etil spirtida eritiladi.

2. 20% li limon kislotasining eritmasi va 5% li bor kislotasining eritmasi birinchi ishchi eritmada suv hammomida eritiladi.

a) 20% li limon kislotasining eritmasini tayyorlash uchun 20 gramm olinadi;

b) 5% li bor kislotasining eritmasini tayyorlash uchun 5 gramm olinadi.

3. Kalibrlangan grafik tuzish uchun rutinning 0,1 mg/ml eritmasi 96% li etanolida tayyorlanadi. (ya'ni 1 ml eritmada 0,1 mg rutin bo'lishi kerak. Tajriba uchun qancha sarf bo'lishi hisoblanadi).

4. Bor kislotasini va limon kislotasining erimalarini tajriba oldidan 1:1 (50 ml bor kislotasining va 50 ml limon kislotasining erimaları aralastiriladi - bu **ikkinchi ishchi eritma (2 - ishchi eritma)** hisoblanadi.

5. Flavonoidlarni ekstraksiya qilish uchun o'simlik va hayvon to'qimasini 1- ishchi eritmada 1:5 (1 gramm to'qima 5 ml ishchi eritmada 24 soatga qoldiriladi).

Kalibrlangan grafikni tuzish.

Grafik tuzish uchun quyidagi ishlarni bajarish kerak:

1. Shtativga 12 dona probirkalar joylashtiriladi, ikki qator qilib; a) birinchi qatordagi 6 ta probirkalarda rutinning limon kislotasining borli reaktivi bilan reaksiya o'tkaziladi; buning uchun ketma-ketlikda har bir probirkaga turli hajmda rutinning 0,1 mg/ml eritmasidan va 2chi ishchi eritmasidan jadvalda ko'rsatilgan hajmda solinadi.

b) ikkinchi qatordagi 6ta probirka nazorat vazifasini bajaradi, bu probirkalarga turli hajmda rutinning 0,1 mg/ml 1chi eritmasidagi eritmasidan solinadi.

O'lchash (ya'ni kalibrlangan erimalarda) nazorat erimalariga nisbatan olib boriladi. O'lchash 15 min keyin 420 nm FEK da olib boriladi. Kalibrlangan grafik millimetrovka qog'ozga chiziladi, koordinatalarga kerakli kataliklar qo'yiladi (D, C).

Jadval

Flavonoidlarni aniqlash uchun tuzilgan kalibrlangan grafikda qo'llanilgan erimalarining hajmi va konsentratsiyasi

№ probirkalar	Kalibrlangan erimalar		Nazorat namunalari		Probirkalar ardagi rutinning konsentral- siyasi mkg/ ml	D optik zichlik
	Rutinning eritmaning hajmi, ml	2-ishchi eritmaning hajmi, ml	Rutinning eritmaning hajmi, ml	1-ishchi eritmaning hajmi, ml		
1	0,2	4,80	0,2	4,80	4,0	
2	0,4	4,60	0,4	4,60	8,0	
3	0,6	4,40	0,6	4,40	12,0	
4	0,8	4,20	0,8	4,20	16,0	

5	1,0	4,00	1,0	4,00	20,0
6	1,2	3,80	1,2	3,80	24,0

Ishning borishi. Tajriba probirkasiga ketma-ketlikda 0,6 ml supernatant (solinayotgan na'munaning hajmining 0,05–0,6 ml atrofiga flavonoidlarning saqlashiga ko'ra o'zgartirish mumkin) solinadi, so'ngra hajmini 3 mlga tajriba eritmasi bilan etkaziladi. Aralashirilgandan keyin 15 daqiqa o'tgandan so'ng 420 nm o'lchanadi.

Kontrol probirkaga 0,6ml birinchi ishchi eritmadagi supernatant, 2,6ml ikkinchi ishchi eritmasidan solinadi.

Hisoblash. Tekshirilayotgan namunadagi flavonoidlarning miqdori quyidagi formula bilan topiladi

$$AO = \frac{CV1, V3}{PV2} (mg/g),$$

Bu yerda:

C- flavonoidlar konsentratsiyasi, kalibrlangan grafikdan topilgan mg/ml,

P- o'simlik to'qimasining miqdori (grammda),

V₁ - ekstraktning umumiy hajmi (ml),

V₂ - probirkaga solingan ekstraktning hajmi (ml),

V₃ - probirkadagi na'munaning oxirgi hajmi (ml)

Suvda eriydigan antioksidantlar miqdorini aniqlash

Metodning mohiyati: Metod antioksidantlarni temir-III-xloridning oksidlashiga asoslangan. Bunda temir-III to temir-II xloridgacha qaytariladi, uning miqdori o-fenantrolin qo'shilishi bilan hosil bo'lgan rangning intensivligi bilan aniqlanadi.

Reaktivlar: 500 ml 50%-etanol; 20 ml 25 mM o-fenantrolinning eritmasi(4,95 mg/ml); 50 ml 12,3 mM FeCl₃ eritmasi(2 mg/ml); 100 ml digidroksoxversetinning (o'miga askorbin kislotasi ishlatish mumkin) 0,2 mg/ml supernatanti yoki o'simlik ekstrakti (o'simlik ekstraktini ishlatishdan oldin 200-100 marta suyultirish kerak oksidlashiga asoslangan. Bunda temir-III to temir-II xloridgacha qaytariladi, uning miqdori o-fenantrolin qo'shilishi bilan hosil bo'lgan

rangning intensivligi bilan aniqlanadi.

Ekstrakt tayyorlash uchun, 1 gramm o'simlikni olib yaxshilab gomogenizatsiya (eziladi) qilinadi (Bu jarayon 50% li spirtda olib boriladi) va 20 ml 50%li spirt qo'shiladi. Ekstrakti 24 soat sovutgichga qo'yiladi. 4°C haroratda olib boriladi, so'ng filtrlanadi yoki 10-15 min 7000 g da sentratfuga qilinadi. So'ngra supernatant bilan tajriba olib boriladi.

Ishchi eritmalarni tayyorlash:

1. 25 mM o-fenantrolinning eritmasini tayyorlash uchun, 99 mg o-fenantrolidan tortib olinib, 20 ml 96% li etanolda eritiladi.
2. 12,3 mM FeCl₃ eritmasi tayyorlash uchun (suvsiz), 100 mg FeCl₃ ni 50 ml 50% li etanolda eritiladi.
3. Askorbin kislotasini tayyorlash, 20 mg askorbin kislotasini 100 ml 50% li etanolda eritiladi.
4. 0,4 M HCl kislota eritmasi tayyorlash uchun 3,4 ml 11,73 M HCl ni 96,6 ml distirlangan suvda eritiladi.

Kalibrlangan grafik tuzish

Kalibrlangan grafik tuzish uchun 5 tadan 2 qator probirkalar olinadi.

Birinchi qatorga askorbin kislotasini dastlabki konsentratsiyasini 200 mkg/ml ni jadvalda ko'rsatilganidek suyultiriladi.

Ikkinchi qator probirkalarida rangli reaksiyalar o'tkaziladi. Suyultirilgandan keyin birinchi qator probirkalaridan har birini qarama-qarshi probirkalarga 0,2 ml dan kalibrlangan eritmadan solinadi va ikkinchi qator probirkalariga ketma-ketlikda 0,2 ml 25mM o-fenantrolin, 2,4 ml 96% li etanol va tomchilab 0,2 ml 12,3 mM FeCl₃ eritmasidan solinadi. Shundan so'ng, ikkinchi qatordagi probirkalarni 10 minut qorong'i joyga qo'yiladi. Reaksiyani to'xtatish uchun 0,4 M Hcl eritmasidan 1 ml dan qo'shiladi.

Kontrol probirkaga 0,2 ml 25 mM o-fenantrolin eritmasidan, 2,6 ml 96% li etil spirt, 0,2 ml 12,3 mM FeCl₃ va 1 ml 0,4 M HCl eritmasidan solinadi.

O'lchashni SF-46 da 505 nm to'lg'in uzunligida olib boriladi va jadvalga yoziladi. Grafik tuziladi. Grafikdagi D-optik zichligi; C-konsentratsiya.

Jadval

Kalibrlangan grafik tuzish uchun askorbin kislotasining

eritmalarni tayyorlash.

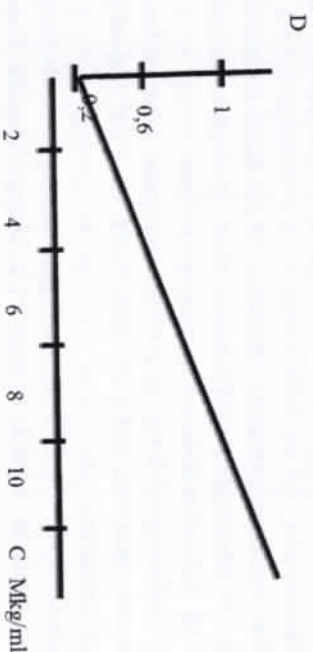
Probirklar	Askorbini kislotasining dastlabki eritmasi, ml	50% etil spirtining eritmasi, ml	Probirklardagi askorbini kislotasining konsentratsiyasi, mkg/ml	Optik zichligi (D)
1	0,5	2	2	
2	1	1,5	4	
3	1,5	1	6	
4	2	0,5	8	
5	2,5	-	10	
6	kontrol	3	-	

Ishning borishi: Tajriba probirkasiga 0,2 ml ekstraktidan (antioksidant miqdoriga qarab 0,05-0,5 ml hajmda solish mumkin), 0,2 ml 25 mM o-fenantrolinning eritmasidan va tomchilab 0,2 ml 12,3 FeCl₃ solinadi. So'ngra hajmini 3 ml gacha 96% li etanol solinadi, aralashitirib, 10 minut qorong'i joyga qo'yiladi. Reaksiyani 0,4 M HCl eritmasidan 1 ml solib to'xtatiladi.

Kontrol probirkaga, 0,2 ml 25 mM o-fenantrolinning eritmasidan, 2,6 ml 96% li etanol, 0,2 ml 12,3 mM FeCl₃ eritmasidan va 1 ml 0,4 M HCl eritmasidan solinadi.

Agar ekstrakt rangli bo'lsa, probirkadagi hajmi 4 ml ga 96% li etanol bilan etkaziladi.

Kalibrlangan grafik tuzish. O'lchashni SF-46 da 505 nm to'lqin uzunligida olib boriladi.



Ekstrakti o'lchaganda nurmi yutilishida 96% li spirtini eritmasiga qarshi o'lchanadi, yani ayirib tashlanadi. Ma'lum kattalikdagi ek-

straktning yutilishidan tajriba probirkasi olib tashlanadi.

Hisoblash metodi. Antioksidantlar miqdorigini quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$AO = \frac{CV1, V3}{PV2} (mg/g),$$

Bu yerda C-kalibrlangan grafikdan topilgan antioksidantlarning konsentratsiyasi, mkg/ml; P-olingan o'simlik to'qimasining massasi, g; V₁ - ekstraktisiya uchun olingan hajm, ml; V₂ - probirkaga olingan hajm ekstraktning hajmi ml; V₃ - probirkadagi namunaning oxirgi hajmi, ml.

Ummumiy antioksidantlar miqdorigini aniqlash

Metodning mohiyati: Bu metod detergent triton X-100 ni qo'llashga asoslangan bo'lib, membrananing strukturalaridan suvda erimaydigan birikmalarni uning ta'sirida ajratib olinadi. Gidrofob birikmalarni triton-100 eritish mumkin.



Тритон X-100

Triton X-100 ni gidrofob birikmalarni eritish konsentratsiyasi 250mM.

Kerakli asboblari: Fotoelektrokologimetr, sentrifuga.

Idishlar: spektrofotometr, klyuvetalar, kolbalar — 50ml 2 dona, 500ml-1 dona, pipetkalar 0.2ml — 3 dona, 1ml — 1 dona, 5 ml — 3 dona.

Reaktivlar:

- 500 ml 50 % li etanoldagi 1 % li trion X – 100 ning eritmasi. (ishchi eritma); 260 ml 96 % li etanol va 5 ml trion X – 100 ni 235 ml distillangan suvda eritiladi;
- 100 ml 50 % etanol;
- 20 ml 25 mM O – fenantrolin eritmasi; 99 mg O – fenantrolinni 20 ml ishchi eritmada eritiladi;
- 12,3 mM FeCl₃ (suvsiz) eritmasi, 100 mg FeCl₃ ni 50 ml 50 % etanolda eritiladi;
- α – tokoferolni eritmasini tayyorlash uchun 20 mg α – tokoferolni 100 ml ishchi eritmada eritiladi;
- 0,4 M HCl eritmasi tayyorlash uchun 3,4 ml 11,73 M HCl eritmasini 96,6 ml distillangan suvning ustiga tomchilab quyiladi;
- Antioksidantlarni ekstraksiya qilish uchun o'simlik to'qimasini ezilib, 1:5 da ishchi eritmada (1g to'qima 5ml ishchi eritma) 24 soatga qoldiriladi. Tekshirish oldidan ekstraktni 100 – 200 marta suvultiriladi.

Kalibrlangan grafik tuzish:

Kalibrlangan grafik tuzish uchun 2 qator 5 tadan probirka olinadi. Birinchi qatorga α – tokoferolning dastlabki konsentratsiyasi 0,2 mg/ml eritmasini jadvalda ko'rsatilgandek solinadi. 6- probirka kontrol probirka bo'lib, unda faqat 3 ml ishchi eritma bo'ladi.

Kalibrlangan grafik tuzish uchun α – tokoferolning erimalarini tayyorlash:

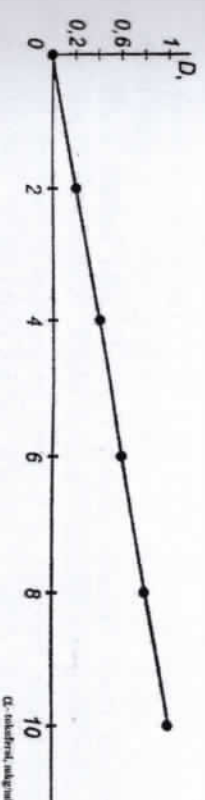
Pro bir-kalar	α -tokoferolning dastlabki eritmasi, ml	Ishchi eritma, ml	Probirkadagi α -tokoferolning konsentratsiyasi mg/ml	D optik zichligi
1	0,5	2,0	2	
2	1,0	1,5	4	
3	1,5	1,0	6	
4	2,0	0,5	8	
5	2,5	-	10	
6	kontrol	3,0	-	

Birinchi qator probirkalardagi suvultirilgan erimalaridan 0,2 ml dan olib, ikkinchi qatordagi qarama – qarshi turgan probirkalarga

solinadi. So'ngra ikkinchi qatordagi hamma probirkalarga 0,2 ml 25 mM o – fenantrolinning eritmasidan, 3,4 ml ishchi eritmada tomchilab 0,2 ml 12,3 mM FeCl₃ eritmasidan solinadi, aralashtirib, 10 minut qorong'i joyda saqlanadi (reaksiyani boshli uchun). Reaksiyani to'xtatish uchun 1ml 0,4 M HCl eritmasidan quyiladi. Kontrol probirkaga 0,2 ml 25 mM o – fenantrolinning eritmasidan, 2,6 ml ishchi eritma, 0,2 ml 12,3 mM FeCl₃ eritmasidan va 1 ml 0,4 M HCl eritmasidan solinadi.

So'ngra 505 nm to'lqin uzunligida o'lchanadi va jadvalga yozib boriladi.

Millimetr qog'ozga koordinataga optik zichligi (D) ordnataga α – tokoferolning konsentratsiyasi qo'yiladi va grafik chiziladi.



Ishning borishi:

- Probirkaga 0,2 ml ekstraktidan (hajmi 0,05 – 0,5 ml gacha antioksidant saqlashiga ko'ra) solinadi, 0,2 ml 25 mM o – fenantrolinning eritmasidan va tomchilab 0,2 ml 12,3 mM FeCl₃ eritmasidan solinadi. So'ngra hajmini 3 ml ga ishchi eritma bilan etkaziladi. So'ngra probirkalardagi erimalar yaxshilab aralashtirib, 10 daqiqa qorong'u joyga qo'yiladi. Reaksiyani 1 ml 0,4 M HCl qo'shib to'xtatiladi.

- Kontrol probirkalarga 0,2 ml 25 mM o – fenantrolinning, 0,2 ml 12,3 mM FeCl₃ eritmasidan, 1 ml 0,4 M HCl eritmasidan va to'liq hajmi 4 ml ga etguncha ishchi eritmada quyiladi.

Agar ekstrakt rangi bo'ssa, teng hajmda shuncha ml ishchi eritmada qo'shiladi.

Ekstraktning optik zichligidan ishchi eritmaning optik zichligi ayirib tashlanadi.

Ekstrakt kontrolga nisbatan 505 nm to'lqin uzunligida o'lchanadi.

Hisoblash:

Antioksidantlar quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$AO = \frac{CV_1 V_2 - (mg)}{PV_2 \left(\frac{g}{g} \right)}$$

Bu yerda;

C - kalibrlangan grafikdan aniqlangan antioksidantning konsentratsiya mkg/ml; P - o'simlik to'qimasining og'irligi - g;

V_1 - ekstraktning hajmi, ml;

V_2 - probirkaga solingan ekstraktning hajmi, ml;

V_3 - probirkadagi namunaning hajmi

Superoksididismutaza aktivligini aniqlash

Superoksid dismutaza (SOD, EC 1.15.1.1) antioksidant fermentlar guruhiga kiradi. Katalaza va boshqa antioksidant fermentlar bilan birgalikda inson tanasini doimiy ravishda juda zaharli kislородli radikalalar hosil bo'lishidan himoya qiladi. Superoksid dismutaza superoksiding kislород va vodorod peroksidga bo'linishini kataliz qiladi. Shunday qilib, u deyarli barcha hujayralarni antioksidant himoyasida bu yoki boshqa usul bilan kislород bilan aloqa qilishda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Superoksididismutaza aktivligi nitratetrazol ko'kning ishqoriy muhitida qaytarilishga asoslangan.

Reaktivlar:

0.1M ii fosfat buferi pH-8.3

a) 3,4 gr KH_2PO_4 250 ml H_2O da eritiladi.

b) 3,6 gr Na_2HPO_4 250ml H_2O da eritiladi.

Tajriba oldidan 49 ml Na_2HPO_4 va 1ml KH_2PO_4 (pH 8.3) bo'lishi kerak.

2. 0,1 M ii fosfat buferi pH-7.4. Tayyorlash uchun 42 ml Na_2HPO_4 va 8ml KH_2PO_4 qo'shib, pH-7.4 ga tayyorlanadi.

3. Nitratetrazol ko'ki 200 mkg/ml. Tayyorlash uchun 20 mg nitratetrazol ko'kini 100 ml H_2O da eritish kerak.

4. FMC - N-metilpenazonimeti sulfat 69 mgk/ml. 6,9 mg FMC 100 ml H_2O da eritiladi.

5. $NADH \cdot H_2$ 0.0002 M (molekular massasi 70)li eritmasi. 6 mg $NADH \cdot H_2$ 40 ml H_2O da eritiladi.

Ishning borishi.

a) Superoksididismutaza aktivligini aniqlash uchun 1 ml tekshirilayotgan obyekt va 0,3 ml etanol hamda 0,15 ml xloroform qo'shildi. Aralashma yaxshilab chayqatilib, 15 daqiqaga $4^{\circ}C$ da 12 ming aylanish tezligida sentrifuga qilinadi.

	Tajriba	Kontrol	Etalon
1. Bufer pH-8,3	1,5 ml	1,7 ml	3,7 ml
2. $NADH_2$	2,0 ml	2,0 ml	-
3. FMC	0,3 ml	0,3 ml	0,3 ml
4. Nitrazol ko'ki	1,0 ml	1 ml	1,0 ml
5. Gomogenat	0,2 ml	-	-

Mitoxondriya yoki mikrosomadan 0,1 ml olib, unga 0,9 ml tris xlor va 0,45 ml aralashma qo'shib, bir sutkaga goldiriladi. So'ngra 3 ming aylanish tezligida 10 daqiqaga sentrifuga qilinadi va qorong'uga qo'yiladi.

Spektrofotometrda 535-545 nm to'liq uzunligida etalonga qarshi o'lanadi. Etalon $NADPH_2$ siz, gomogenat, mikrosomasiz.

Glutationreduktaza fermentini aniqlash

Glutationreduktaza, glutation-disulfid reduktaza sifatida ham ma'lum, odamdagi GSR geni orqali kodalanadigan keng tarqalgan flavinli enzimidir. Glutationreduktaza fermenti oksidlangan glutation(GSSG)ni "oksidativ stress"ga qarshi kurashda muhim bo'lgan glutationing sulfogidril(GSH) shakliga qaytarilishini katalizlaydi. Glutationreduktaza dimerik disulfid oksidoreduktaza sifatida faoliyat yuritadi va FAD prostetik guruhi hamda $NADPH_2$ lardan bir ekvivalent mol GSSGni ikki ekvivalent mol GSH ga aylanish reaksiyasida foydalanadi. Glutationreduktaza katalizlaydigan reaksiyaning umumiy fo'rmulasi:



Kerakali reaktivlar:

1) Fasfat buferi- $Na_2HPO_4 \cdot KH_2PO_4$ 0,1 ml

- 2) Glutation reduktaza 2,9 ml
- 3) NADP·H₂ 0,02 ml/mol

Ishning borishi:

Glutation reduktaza fermentini aniqlash uchun 0,1 ml supernatant-dan spektrofotometr kyuvetasiga solinadi. Kyuvetaga 0,1 ml 0,067 M li fosfat buferidan (pH = 6.6) bo'lgan tarkibida 0,0027 ml/mol oksidlangan glutatondan 2,9 ml solinadi va 0,02 ml/moli NADP·H₂ dan qoshiladi. Undan so'ng esa spektrofotometrda 340 nm to'liqin uzunligida supernatant solingandan keyin optik zichligi o'lchanadi. So'ngra qorong'uda 5 daqiga inkubatsiya qilinadi va aktivligi o'lchanadi. Spektrofotometning ko'rsatkichlari bir-biridan farqi ayrtiladi va mk/mol NADP·H₂ 1ml aniqlanadi.

Katalaza fermentini aktivligini aniqlash

Katalaza (yun. katalysis — buzilish) — oksidoreduktazalar sinfga mansub ferment. Vodород peroksid (H₂ O₂) ning suv (H₂O) bilan kislorod (O₂) ga parchalanishini katalizlaydi: 2H₂O₂=2H₂O+O₂. Suvning quyi konsentratsiyalarida katalaza quyi spirtlar, polifenollar va boshqalarni oksidlab peroksidazaga xos faollikni namoyon qiladi. Katalaza barcha hayvon va o'simliklar to'qimalarida, asosan, sut emizuvchilar jigari va eritrosidlarida hamda aerob mikroorganizmlarda ham mavjud. Mol. M.225000—248000. Katalaza ingibitorlariga ko'pchilik tuzlar (sulfidlar, stanidlar, azidlar, floridlar) kiradi.

Kerakli reaktivlar va asboblari: 4% Ammoniy molibdat eritmasi, 0,03% vodород peroksidi, triton X-100, distirillangan suv, EDTA

Ishni borish tartibi:

Metodning mohiyati shundan iboratki vodород peroksidi, ammoniy molibdat tuzlari bilan turg'un rang hosil qiladi.

Reaktivlar	Tajriba	Kontrol
H ₂ O ₂	2ml	2,0ml H ₂ O
Tekshirilayotgan ob'ekt	0,1 ml	0,1ml H ₂ O
10 minutdan keyin		
Ammoniy molibdat	1ml	1.0 ml

Kyuvetaga 1ml tris HCl eritmasidan pH- 7.8, 0.1ml, 100 marta mitoxondriya suyultirib olib tekshirilayotgan ob'ektdan qo'shiladi. 2ml 0.03% H₂O₂ solinadi, reaksiya 10 minutdan keyin 1ml 4% ammoniy molibdat reaktiv qo'shilib to'xtatiladi va hosil bo'lgan rang intensivligi 410 nm to'liqin uzunligida kontrolga nisbatan o'lchanadi. Kontrol namunada faqat 2ml H₂O bo'ladi. Ferment aktivligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$E = (A_{\text{control}} - A_{\text{tajriba}}) \cdot V \cdot t \cdot K$$

Bu yerda: E-katalaza aktivligi mikroatom-1/mikroatom-katalaza ml

A_{control} —namuna ekstinsiya ko'rsatkichi
 V-tekshirilayotgan ob'ekt hajmi
 t-inkubatsiya vaqti 600 s
 K-koeffitsient ekstensiyasi 22,2 · 10³ mMol⁻¹ sm⁻¹

Sitoxrom-C-oksidadza aktivligini aniqlash

Sitoxrom-C-oksidadza (sitoxrom oksidadza) yoki sitoxrom c - kislorodli oksidoreduktaza, shuningdek aa₃ sitoxrom va murakkab elektron uzatish aerob nafas olish zanjirining kompleks terminal oksidazasi, bu elektroni sitoxromdan kislorodga o'tkazilishini katalizlaydi. Sitoxrom oksidadza barcha eukaryotlarning ichki mitoxondriyal membranasida mavjud bo'lib, u odatda murakkab IV kompleks deb ataladi, shuningdek ko'plab aerob bakteriyalarning hujayra membranasida uchraydi.

Sitoxrom-c-oksidadza fermentini aktivligini dititonit bilan qaytarilgan sitoxrom c ni oksidlanish tezligini spektrofotometrik metod bilan 550 nmda optik zichligi orqali aniqlanadi.

Hajmi 3 ml bo'lgan kyuvetaga 0.25 M saxarozaga (yoki TKM) buferidan pH 7.4 2.5 ml va 2 · 10⁻⁵ M qaytarilgan sitoxrom C 0.2 ml solinadi.

Reaksiyani 0.25 M saxarozada suspenziya qilingan mitoxondriyani quyishdan boshlanadi. 2 N kontrol kyuvetaga 3 ml saxarozali bufer solinadi. O'lchashni spektrofotometrda optik zichligi 550 nm da o'lchanadi.

ILOVA

Bufer eritmalar tayyorlash

Sitoxrom C oksidaza aktivligini quyidagi formula orqali hisobladik:

$$A=E/B \cdot 12.8$$

Bu yerda:

E - 550 nm da minutdagi ekstinksiyaning o'zgarishi.

B - tekshirilayotgan materialdagi oqsilning miqdori.

12.8 - sitoxrom c uchun ekstinsiya koeffitsienti.

Fosfat-sitrat buferi, pH 2.2 - 8.0.

$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, nisbiy molekulyar massasi 178, 05; 0,2 M eritma tayyorlash uchun 35,61 g tuz 1 L suvda eritiladi.

Sitrat kislotasi H_2O , nisbiy molekulyar massasi 210, 14, 0,1 M eritma tayyorlash uchun 21,018 g kislotasi 1 L suvda eritiladi.

pH	0,2 M Na_2HPO_4 ml	0,1 M sitrat kislotasi, ml	pH	0,2 M $\text{Na}_2\text{H-PO}_4$ ml	0,1 M sitrat kislotasi 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	12,63	7,37
3,2	4,94	15,06	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	8,82	11,72	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 (0,2 M), pH 7,4-9,0.

Natрий tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Mol massasi - 381,43. 19,072 g natрий tetraborat tuzi 1 L suvda eritiladi. Borat kislotasi molekulyar massasi 61,84° 12,37 g borat kislotasi 1 L suvda eritiladi.

pH	Na ₂ B ₄ O ₇ ·x10H ₂ O 0,05 M, ml	Borrit kislota 0,2 M, ml	pH	Na ₂ B ₄ O ₇ ·x10H ₂ O 0,05 M, ml	Borrit kislota 0,2 M, 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

Asetat buferi (0,2 M), pH 3,6-5,8 Natriy asetat, nisbiy molekulyar massasi = 136,09

pH	Natriy asetat 0,2 M, ml	Asetat kislota 0,2 M, ml	pH	Natriy asetat 0,2 M, ml	Asetat kislota 0,2 M, ml
3,6	0,75	7,25	4,8	5,90	4,10
3,8	1,12	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), pH 7,2-9,1.

Tris nisbiy molekulyar massasi 121,14, eritma hajmini distil-
langan suv bilan 100 ml ga etkaziladi.

23°C	pH		Tris 0,2 M, ml	Xlorid kislota, 0,1 M, ml	H ₂ O, ml
	23°C	37°C			
7,20	7,05	7,22	25	45,0	100ml gacha
7,36	7,22	7,40	25	42,5	"
7,54	7,40	7,52	25	40,0	"
7,66	7,52	7,63	25	37,5	"
7,77	7,63	7,73	25	35,0	"
7,87	7,73	7,82	25	32,5	"
7,96	7,82	7,90	25	30,0	"
8,05	7,90	8,00	25	27,5	"
8,14	8,00	8,10	25	25,0	"
8,23	8,10	8,18	25	22,5	"
8,32	8,18	8,27	25	20,0	"
8,40	8,27	8,37	25	17,5	"
8,50	8,37	8,48	25	15,0	"
8,62	8,48	8,60	25	12,5	"
8,74	8,60	8,78	25	10,0	"
8,92	8,78	8,95	25	7,5	"
9,10	8,95		25	5,0	"

Aminokislotalarning yupqa qavatli va qog'oz xromatografiyasi yordamida ajratish ko'effitsenti

Aminokislotalar	Turti xil eritmalaridagi qiymati			
	1	2	3	4
Glytsin	0,40	0,26	0,17	0,08
Alani	0,59	0,38	0,24	0,13
Serin	0,31	0,27	0,16	0,08
Sistein		0,07	0,08	0,02
Sistin	0,22	0,08	0,05	-
Meleoni	0,79	0,55	0,44	0,25
Treonin	0,49	0,35	0,17	0,13
Valin	0,79	0,60	0,45	0,24
Leysin	0,82	0,73	0,61	0,41
Izoleytsin	0,83	0,72	0,59	0,37
Arginin	0,54	0,20	0,10	0,05
Lizin	0,46	0,14	0,08	0,03
Glutamat kislota	0,29	0,30	0,17	0,03
Aspartat kislota	0,13	0,24	0,16	0,02
Fenil alanin	0,84	0,68	0,53	0,34
Tirozin	0,58	0,45	0,24	0,24
Gistidin	0,66	0,20	0,10	0,13
Triptofan	0,75	0,50	0,43	0,17
Prolin	0,88	0,43	0,30	0,13

- 1 - Fenol - suv (4 g:1)
- 2 - N. Butanol - aseton kislota - suv (4:1:1).
- 3 - N. Butanol - asetat kislota - suv (4:5:5).
- 4 - N. Butanol - etanol - suv (4:1:4).

Past harorat hosil qiluvchi aralashmalar

Tuzlar	Tuzlarning miqdori, g.	Qor yoki muz miqdori, g.	Maksimal past harorat
MgSO ₄	23,4	100	-3,9
NH ₄ Cl	30,0	100	-15,8
NH ₄ NO ₃	45,0	100	-17,3
Na ₂ S	30,4	100	-21,2
NaCl	27,5	100	-33,6
CaCl ₂	42,6	100	-55,0
NiCl	41,6		
MH ₄ NO ₃	41,6		

NaCl	41,40,0	100	- 30
NH ₄ NO ₃	20,0		

Ayrim elementlarning atom og'irligi

Element nomi	Atom og'irligi	Element nomi	Atom og'irligi
Azot	14,008	Mis	63,57
Al'yuminiy	16,97	Molibden	95,95
Bariy	137,36	Natрий	22,997
Bor	10,82	Olingugurt	32,06
Brom	79,916	Platina	195,23
		Simob	200,61
Vismut	209,0	Sironsiy	87,63
Vodorod	1,008	Temir	55,847
Volfraim	183,92	Uglerod	12,01
Yod	126,92	Fosfor	30,98
Kadmiy	112,41	Xlor	35,457
		Xrom	52,01
Kaliy	39,096	Sink	65,38
Kalsiy	40,08	Qo'rg'oshin	207,21
Kislorod	16,00		
Kremniy	28,06		
Kumush	107,88		
Magniy	24,32		
Marganes	54,93		

1 L har xil normalikka ega bo'lgan titrlangan eritmalarini tayyorlash uchun sarflanadigan moddalarning miqdori

Asosiy birikma	Mol massasi	Ekivalent massasi	1N	0,5N	0,2N	0,1N	0,05N	0,02N	0,01N
H ₂ SO ₄ (zichligi 1,84)	98,08	49,04	28 ml	14ml	5,6 ml	2,8ml	1,4ml	0,56ml	0,28ml
HCl (zichligi 1,19)	36,48	35,48	82 ml	41ml	16,4ml	8,2ml	4,1ml	1,64ml	0,82ml
HNO ₃ (zichligi 1,40)	63,02	63,02	67 ml	33,5ml	13,4ml	6,7ml	3,4ml	1,34ml	0,67ml
H ₂ CO ₄ *2H ₂ O	126,07	63,04	-	-	-	6,3g	3,15ml	1,26g	0,63g
NaOH	40,00	40,00	40,02	20,0g	8,0g	4,0g	2,0g	0,80g	0,40g
KOH	56,11	56,11	56,11	28,06g	11,2g	5,6g	2,8g	1,12g	0,56g
Ba(OH) ₂ *8H ₂ O	3145	157,75 g	78,88g	31,54	15,77g	7,88g	3,15g	1,58g	

1. Борисова Г.Г., Чукина Н.В., Киселева И.С., Малаева М.Г. Биохимия. Практикум. – У: 2017 – 116 с
2. Захаров А.Н. Техника безопасности химических лабораториях. Л: Химия, 1991
3. Коннова С.А., Галицкая А.А., Плешакова Е.А., Каневский М.В., Фоденко Ю.П. Методическое пособие к малому практикуму по биохимии. – С: 2017. -75с
4. Ленинджер. "Основы биохимии". – М.: «Мир», 2015. 1.2.3 – том.
5. Матвеева И.В., Марсянова Ю.А. Практикум по Биохимии: Учебное пособие 2-ое издание, исп. И.доп., Рига: 2018, -169 с
6. Рогожин В.В., Рогожина Т.В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции. Санкт – Петербург, ГИОЛД. 2016, - 477 с
7. Уильсон К и Дж. Уолкер. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. Москва 2013г. Изд-во. «Бинном. Лаборатория знаний». 848 стр.
8. Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов А.Н. Лабораторный практикум. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО; ИХ и БТ, 2015
9. David Clark, Nanette, Pasdenik, Michelle Megesee – Molekulyar biology, Third Edition, Academic Cell. USA: 2018. pp 1006
10. J.Koolman., K.H.Roehm. Color Atlas of Biochemistry. Thieme Stuttgart · NewYork. 2007.
11. Lehninger «Principles of Biochemistry» New York, 2008. By W.H. Freeman and Company All rights reserved.
12. Mirxamidova P. va boshqalar. Biokimyo. Toshkent, "Universitet". 2002 y. -176 b
13. Mirxamidova P., Voboxopova D.V. А. ЗИКИЯЕВ "Biologik kimyo va molekulyar biologiya" (1-qism). Toshkent, "Navro'z". 2018
14. Richard A Harvey., Denise R Ferrter. Biochemistry. Lippincott Williams and Wilkins. China. 2011.
15. Zikiryayev A., P.Mirxamidova. O'simliklar biokimyosidan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent, "Mehnat", 2001 y. 109 b

A

- Adaptation - Adaptatsiya** – Moshashish-organizmning evolutsiya jarayonida o'zgaruvchan yashash sharoitlariga moslashishi.
- Adenylate cyclase - Adenilatsiklaza** – liazalar sinfga mansub ferment ATF dan siklik AMP hosil bo'lishida ishtirok etadi. Plazmatik membranalarda bo'ladi.
- Adenozine diphosphate acid - Adenozindifosfatskislota (ADF)** – murakkab organik birikma ; adenin, fosfat kislotalning ikki qoldig'i va ribozadan iborat nukleotid. Hujayra energetikasida muhim ahamiyatga ega. Adenozinmonofosfatskislota (AMF) – tarkibi adenin, ribozavavafosfat-kislotalning bitta qoldig'idan iborat murakkab organik birikma. Nuklein kislotalar, kofermentlar tarkibida va erkin holda uchraydi.
- Adenozine triphosphate acid - Adenozintrifosfatskislota (ATF)** –adenin, ribozva va fosfat kislotalning uch qoldig'idan tashkil topgan birikma. Tirik organizmlarda universal energiya tirqatuvchi va asosiy kimyoviy energiya manbaidir.
- Adenozine triphosphatase - Adenozintrifosfataza(ATFaza)** – gidrolazalar sinfga mansub ATF ning parchalanishini tezlashtiruvchi ferment. Bunda tirik organizmlar uchun kerak bo'lgan energiya ajralib chiqadi. kaliy, natry, kalsiy, magniy ionlari yordamida faollashadi.
- Active center - Aktivmarkaz** – Faolmarkaz-fermentning substratni biriktirib olib, uni o'zgartiruvchi qismi.
- Enzyme activator – Ferment aktivatorlari** – fermentlarning faolligini oshiruvchi moddalar. Bular ko'pincha turli metal ionlardir.
- Actomyosin - Aktomiozin** – muskul tolalarning oqsili; aktin va miozinning o'zaro birikishidan hosil bo'ladi. Qisqarish xususiyatini ta'minlaydi.
- Albinism - Albinizm**, rangsizlanish oqarish – organizmning o'ziga xos rangning tug'ma yo'qligi; bu – odam va hayvonlar teri qorlamida, ko'z rang to'r pardasida uchraydi. Rangli pigmentlarning sintez qilinishiga to'sqinlik qiluvchi gen yoki plazmogenlar faoliyati buzilishi tufayli vujudga keladi. (**Pigmentatsiya**) O'simliklarda butunlay yoki ularning ma'lum qismlarida yashil rangning bo'lmastligi. Irsiy o'zgarish yoki tashqi muhit ta'sirida yuz beradi.

Albumins - Albuminlar - suvda yaxshi eriydigan oddiy oqsillar. Ko'pchilik o'simlik urug'laridagi jamg'arma oqsillar tarkibida va boshqalar dauchra ydi.

Alleles - Allellar (allelg'lar) - gomologik xromosomalar bir xil qismlari (lokuslar) da joylashgan bir genning muqobil shakllari. Bir belgining har xil ko'rinishda rivojlanishini belgilaydi.

Amids - Amidlar - organik kislotalar hosilasi; tarkibidagi gidrokstil guruh amin guruhga almashgan. O'simliklarda azotning ko'chib yuruvchi va jamg'arlashish sifatida muhim ahamiyatga ega.

Amylase - Amilaza - kraxmal va glikogeni maltoza disaxaridiga parchalanish reaksiyasini katalizlovchi ferment. O'simlik, hayvon va mikroorganizmlarda ko'p.

Amylopectin - Amilopektin - kraxmalning tarkibiy qismi. Kartoshka va bug'doy kraxmalining 75-80% ni tashkil qiladi. Yod ta'sirida gunafsha rangga kiradi.

Amylose - Amiloza - kraxmalning tarkibiy qismi. Kartoshka va bug'doy tarkibidagi kraxmalning 20-25% ni tashkil qiladi. Yod ta'sirida ko'k rangga kiradi.

Amino acids - Aminokislotalar - tarkibidabiryoklikkitaam-invakarboksilguruhbor organik birikmalar; tabiatdakangtarqalgan.

Aminotransferases - Aminotransferazalar - aminoguruhni bir moddadan ikkinchisiga ko'chirish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar.

Anabolism - Anabolizm - sintezlanish - metabolizming tarkibiy qismi bo'lib, oddiy molekulalardan murakkab organik birikmalar vujudga keladi (**Assimilyatsiya**).

Antibiotics - Antibiotiklar - mikroorganizmlar o'sishini to'xtatish yoki ularni nobud qilish xususiyatiga ega biologik faol moddalar. Zamburug'lar, bakteriyalar, aktinomitsellar va ayrim yuksak o'simliklarda (fitonsidlar) hosil bo'ladi. Antibiotiklardan odam, hayvon va o'simlikda kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlarga qarshi foydalaniladi.

Antidotes - Antidotlar - **Ziddizaharlar** - organizmdagi zaharli moddalarni adsorbisyalab, zararsizlantiruvchi kimyoviy birikmalar.

Antikodone - Antikodon - transport - RNK molekulasining uchta nukleotiddan tashkil topgan bir qismi; information

- RNK dagi o'ziga mos komplementlar (to'ldiruvchi) qismini (kodonni) aniqlash xususiyatiga ega.

Antimetabolites - Antimetabolitlar - organizmda ishlab chiqariladigan yoki sintezlangan tuzulishiga ko'ra metabolitlarga o'xshash kimyoviy birikmalar. Metabolitlarning organizmdagi ta'siriga to'sqinlik qiladi. Dori-darmon, pestitsid sifatida ishlatiladi.

Acylical amino acid - A siklik aminokislotalar - alifatik yoki halqasiz aminokislotalar. Glisin, metionin, leysin va boshqalar kiradi.

Ascorbate acid - Askorbat kislota, C vitamini - suvda eriydigan vitamin. Asosan o'simliklarda, ayniqsa, na'matak, bulg'or qalampir, sitrus mevalari va boshqalarda ko'p. Organizmning noqulay sharoitlarga chidamliligini oshiradi. Askorbat kislotalning yetishmasligi lavsha (singa) kasalligiga sabab bo'ladi.

Ascorbate oxidase - Askorbat oksidaz - askorbat kislota oksidlanishini katalizlovchi ferment.

Autotrophs - Avtotroflar - avtotrof organizmlar - anorganik moddalardan hayot faoliyati uchun zarur organik moddalarni hosil qiluvchi organizmlar. Ja-

rayon quyoshenergiyasi (**q-Fotosintez**) yoki kimyoviy reaksiyalar natijasida ajralib chiquvchi energiya (**q. Xemosintez**) hisobiga kechadi. Bularga deyarli barcha yashil o'simliklar, suvo'tlar, ba'zi bakteriyalar kiradi.

B

The basal membrane - Bazal (tayanch) membrana - goplovchi va biriktiruvchi to'qimalarni chegaralab turadigan hujayralararo tayanch qavat yoki qatlam. Moddalarning shimilishi va diffuziyasi uchun to'siq hamda elastik tayanch vazifasini bajaradi. Ayrim a'zoldagi kabi tanlab o'tkazish xususiyatiga ega.

Basal body, kinetosoma - Bazal tana, kinetosoma - hujayra xivchini yoki kipriklari asosidagi mayda tanacha ko'rinishidagi tuzilma. Strukturasida funksiyasiga ko'ra sentrioliga o'xshaydi.

Bioenergetics - Bioenergetika - molekulyar biologiyaning bir bo'limi; tirik organizmlar hayot faoliyati davomida energiya aylanish mexanizmi, to'planishi va sarflanish jarayonlarini o'rganadi.

Biogen elements - Biogen elementlar - organizm tarkibida doimo uchraydigan va

ma'lum biologik ahamiyatga ega kimyoviy elementlar (uglerod, vodород, kislorod, azot, fosfor va boshqalar).

Biogen stimulant - **Biogen stimulyatorlar** - hayvon va o'simlik to'qimalarida noqulay sharoitga moslashish davomida hosil bo'ladigan biologik faol moddalar; organizm me'yori funksiyasini tiklashga yordam qiladi.

Biological membranes - **Biologik membranalar** - hujayra va uning ichki tuzilmalari (mitoxondriya, xloroplastlar, lizosoma, yadro va boshqalar) ni o'rab turgan lipid - oqsil tarkibli juda mayda strukturalar. Tanlab ta'sir qilish xususiyatiga ega bo'lib, hujayra va uning tarkibiy qismlaridagi moddalar almashinuvi mahsulotlari miqdorini va ular o'tkazilishini hamda almashinishini boshqaradi. Hozirgi zamon tushunchalariga ko'ra, biologik membranalar energiyaning bir turdan ikkinchi turga aylanishi ta'minlashda, fermentlarning faolligini boshqarishda, asab impulslari va hujayralararo informatsiyaning uzatilishida, gormonlarning funksional xususiyatlari va hujayradagi boshqa jarayonlarni amalga oshirishda faol ishtirok etadi.

Biological oxidation - **Biologik oksidlanish** - barcha tirik hujayralarda kechadigan oksidlanish - qaytarilish reaksiyalar yig'indisi. Bunda energiya hujayralarning sarflashi uchun qulay bo'lgan shakl - ATP ko'rinishida yoki energiyaga boy boshqa birkimlar holida to'planaadi. Jarayon asosan mitoxondriyalarda yuz beradi.

Biology - **Biologiya** - tirik organizmning tuzulishi, vazifasi, tarqalishi, kelib chiqish va rivojlanishi, tabiiy uyushmalari, sistematikasi, o'zaro va jonsiz ta'biat bilan munosabatlarini o'rganadigan ilmiy fanlar majmuri. Biologiya hayotga xos barcha ko'rinish va xususiyatlar (modda almashinuvi, ko'payish, irsiyat, o'zgaruvchanlik, sharoitga moslashish, o'sish, harakatlanish va boshqalar) ning umumiy hamda xususiy qonuniyatlarini tadqiq etadi.

Biopolimers - **Biopolimerlar** - yuqori molekulyali tabiiy birkimlar (oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar) bo'lib, molekulyasi ko'p marotaba takrorlanadigan kichik molekulyali monomer yoki ularning qismlaridani borat.

Biotechnology - **Biotehnologiya** - biologik jarayonlar va omillardan sanoat miqyosida foydalanish. Bunga gen mu-

handisligi, to'qimalar hamda hujayralarni o'stirish usullari yordamida aminokislotalar, gormonlar va boshqa moddalarni sanoatda ishlab chiqarish, yem - xashak achitqilar, fermentlar, antibiotiklar va boshqalarni mikrobiologik yo'l bilan sintez qilish usullari kiradi.

Biochemistry - **Bioximiya** - tirik organizmlar kimyoviy tarkibini, ularda uchraydigan kimyoviy birkimlar tuzulishi, vazifasi, kimyoviy xossalari, hosil bo'lish va parchalanish yo'llarini o'rganadigan fan.

D

Dehydrogenases - **Degidrogenazalar** - oksidoreduktaza sinfga mansub fermentlar. Kimyoviy birkimlarning biridan vodородni olib boshqasiga berish reaksiyalarini kataliz qiladi.

Decarboxylase - **Dekarboksilazalar** - liaza sinfga mansub fermentlar. Aminokislota yoki ketokislotalar karboksilguruhini ajratish reaksiyalarini katalizlaydi.

Deoxyribonucleases - **Dezoksiribonukleazalar** - gidrolazalar sinfga mansub fermentlar. Dezoksiribonukleinkislotalarning parchalanish reaksiyalarini kataliz qiladi.

Deoxyribonucleic acid - **Dezoksiribonuklein kislota (DNK)** - nuklein kislotalarning bir turi. Tirik organizmlarda irsiy bejigilarni saqlash vazifasini bajaradi. Asosan, hujayra yadrosida, qisman mitoxondriya va xloroplastlarda bo'ladi.

Deoxyribose - **Dezoksiriboz** - oddiy uglevod; dezoksiribonuklein kislotalarning shaker komponenti.

Dialysis - **Dializ**, **ajratish** - yuqori molekulyali birkimlardan membrane orqal idiffuziya yo'li bilan quyi molekulyali moddalarni ajratish jarayoni.

E

Environmental prediction - **Ekologik bashorat** - odam faoliyati ta'siri yoki tabiiy jarayonlar natijasida tabiiy tizimlarning qanday bo'lishi, rivojlanishi va oqibatini oldindan aytib berish.

Environmental disaster - **Ekologik halokat** - ko'pincha odam xo'jalik faoliyatining tabiiy jarayonlarga bevosita yoki bilvosita ta'siri tufayli ro'y beradigan tabiiy me'yordan chetlanishlar (masalan, uzoqyurg'oqchilik). Bu noqulay iqtisodiy oqibatlar olib keladi. Ayrim joylarda aholi yoppasiga qirilishi ham mumkin.

Environmental wardrobe adigan va polipeptid zanjirning ekologik javon, ekologik uzunlashishiga olib keladigan o'rindiq—tabiatning tur mavjudligini ta'minlovchi barcha omillar majmui.

Ecology - Ekologiya—biologiyaning o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlar bilan o'zaro hamda atrofi — muhit aro munosabatlarning umumiy qonuniyatlarini, shuningdek odam bilan biosferaning o'zaro ta'sirini o'rganuvchi bo'limi. Bir turiga mansub bo'lgan organizmlar ekologiyasi — aut (o) ekologiya, uyushmalar ekologiyasi — sinekologiya, odam va muhit o'rtasidagi o'zaro munosabalar muammolari haqidagi ekologiya — sotsial ekologiya deyiladi.

Expression - Ekspressiya—genlar namoyon ligi, genlar ekspressiyasi— aniq gen tomondan aniqlanuvchi belgining fenotipda organizmning yashash sharoitiga qarab namoyon bo'lish darajasi.

Exons - Ekzonlar — gen (DNK) ning genetic axborotga ega bo'lgan, ya'ni aminokislotalar ketma — ketligini ifodalovchi (kodlovchi) bo'lagi. Ekzonlar intronlar bilan gallanib turadi. (q. Intron).

Elongation - Elongatsiya, cho'zish, uzunlanish — oqsil biosintezida ko'p marta qaytaril-

adigan va polipeptid zanjirning uzunlashishiga olib keladigan jarayon.

Endoplasmatic lace - Endoplazmatik to'r—ichki membrana tizimlaridan iborat hujayraning tuzilma komponenti. Ikki xil endoplazmatik to'r mavjud: silliq (ribosomasiz; zaharli moddalar zararsizlantirish reaksiyalarini katalizlaydi, shuningdek unda lipidlar va uglevodlar sintezida hamda glikogenning parchalanishida ishtirok etuvchi fermentlar joylashgan) va donador endoplazmatik to'r (ribosomal; unda oqsil sintezi sodir bo'ladi).

Enzymology - Enzimologiya—biokimyoning fermentlar tuzilishi, vazifasi va fermentativ reaksiyalar kinetikasi, fermentlarning ta'sir qilish mexanizmlari, ularning tasnifi, nomenklaturasi va boshqalarni o'rganuvchi sohasi. (q. Fermentlar).

F

Phagocytosis - Fagotsitoz — 1) hayvon organizmlarining himoya vositasi. Hujayraning ichidagi katta makromolekulalar komplekslar, bakteriyalar va boshqa begona tanachalarni qamrab olib, parchalab yubor-

adigan jarayon; 2) bir hujayrali organizmlar yoki soda ko'p hujayrali organizmlarning ovqat

hazm qilish usuli yoki ovqatlanish.

Phenology - Fenologiya—biologiyaning tirik tabiat rivojlanishidagi yil fasllarining almashinuvi bilan bog'liq mavsumiy hodisalarning namoyon bo'lish muddatlari va bu muddatlarni belgilaydigan sabablarni o'rganadigan bo'limi. Masalan, kurtak va gullarning ochilishi, qushlarning uchi kelishi va ketishi, hayvonlarning qishki uyqudan uyg'onishi.

Phenotype - Fenotip — organizm individual rivojlanishining ma'lum bosqichida gendipning tashqi muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan barcha xususiyat va belgilar yig'indisi.

Enzyme inhibitors - Ferment ingibitorlari — biokimyoviy reaksiyalarda ishtirok etuvchi fermentlarning katalitik faolligini sekinlashtiruvchi birikmalar. Masalan, og'ir metall tuzlari, har xil zaharli moddalar.

Enzymes, biological catalysts - Fermentlar, biologik katalizatorlar — barcha tirik organizmlarda hosil bo'ladigan va katalizatorlik vazifasini bajargan oqsil tabiatli moddalar. Biokimyoviy reaksiyalar tezligini oshiradi. Dastlab achiq zamburug'larida aniqlangan. Ayrim ri-

bonuklein kislotalar (ribozimlar) ham fermentativ faollikka ega (q. Enzimologiya).

The number of rotation of the enzymes - Fermentlarning aylanish soni — ferment substrat bilan to'la to'yingan vaqt birligida reaksiya mahsuliga aylangan substrat molekulasining soni.

Tibriylar oqsillar, tolasi-mon oqsillar — suvda erimaydigan, ipsi-mon, asosan struktura oqsillari.

Fibrin - Fibrin — qon plazmasi tarkibidagi suvda erimaydigan oqsil. Fibrinogen-dan qon ivishi paytida hosil bo'ladi.

Fibrinogen, blood protein - Fibrinogen, qon oqsili — qonning ivishida asosiy rol o'ynovchi eriydigan murakkab oqsil. Fibrinogen preparatlari tibbiyotda qo'llanadi.

Phlogenez - Filogenez — ma'lum bir hayvon, o'simlik (tur, turkum, sinf, tip)ning evolutsion tarixiy taraqqiyoti. Filogenezning eng qisqa davri yangi turning hosil bo'lishi bilan ifodalanadi.

Phiohormone, plant hormones - Fitogormonlar, o'simlik gormonlari — o'simliklarning maxsus (asosan uchidagi) to'qimalarida hosil bo'ladigan fiziologik faol moddalar. Ta'siri juda past konsentratyada nam-

oyon bo'ladi va o'simlikning o'sish, rivojlanishi kabi bir qator jarayonlarini boshqarishda ishtirok etadi.

Phitopathology - Fitopatologiya — o'simlik kasalliklari, ularning oldini olish va davolash choralari haqidagi fan.

Follicles, bubbles - Follikulalar, pufakchalar — har xil vazifa va joylanishga ega bo'lgan yumaloq ichi bo'sh hosilalar. Masalan, sut emizuvchilarning tuxumdonidagi follikulalarda tuxumhujayralar rivojlanadi.

Phospholipids, ink oils, phosphatides - Fosfolipidlar, murakkab yog'lar, fosfatidlar — molekularida fosfat kislota tutuvchi murakkab lipidlar.

Tarkibiga glitserin, yog' kislota, azot tutuvchi birikma va fosfor kislota kiradi. Biomembranalarning tuzilishida muhim ahamiyatga ega.

Phosphoproteins - Fosfoproteinlar — aminokislotalar va fosfat kislotalardan tashkil topgan murakkab oqsillar. Bularga sutdagi kazein, baliqdagi ixtulinlar misol.

Phosphorylation of proteins, special enzymes - Fosforlangan oqsillar, maxsus fermentlar — proteinkinazalar yordamida fosforlanuvchi membrana, ribosomal va boshqa oqsillar. Bun-

day fosforlanish vaqtinchalik ahamiyatga ega bo'lib, boshqaruvchilik vazifasini bajaradi.

Phosphorylation - Fosforlanish — organik moddalar molekulasiga fosfat kislota qoldig'ining kirishi. Bunda tashqi energetik resurslar energiyasi yuqori energetik birikmalar (ATF) energiyasiga aylanadi. Uch: substrat, oksidativ va fotosintetik fosforlanish xillari mavjud.

Photosynthesis - Fotosintez — quyoshning yorug'lik energiyasi ta'sirida yashil bargli o'simliklar xloroplastlarida va ayrim mikroorganizmlarda anorganik moddalar (suv, karbonat angidrid)dan organik moddalarning hosil bo'lish jarayoni. Bunda atmosferaga erkin kislorod ajratiladi.

Light reaction of photosynthesis - Fotosintezning yorug'lik reaksiyalari — quyosh nuri energiyasi hisobiga ATF va NADPN₂ kabi kimyoviy energiyaga boy bo'lgan birikmalarining hosil bo'lish reaksiyalari.

Does not require the light reaction of photosynthesis - Fotosintezning yorug'lik talab qilmaydigan reaksiyasi — karbonat anhidrid va suvdan fotosintez dastlabki mahsulotlarin-

ing hosil bo'lishini ta'minlovchi reaksiyalar yig'indisi.

G

Gametes, sex cell - Gameta, jinsiy hujayra — gaploid to'plamli xromosomalarga ega tuxum-hujayra va spermatozoid; hayvonlar va o'simliklarning urug'lanish jarayonida bir-biri bilan qo'shilish xususiyatiga ega.

Gametogenesis - Gametogenez — jinsiy hujayralar (gametalar)ning hosil bo'lish va yetilish jarayoni. Gametogenezning mohiyati, jinsiy hujayralarning rivojlanish va shakllanish davrida hujayralarning bo'linishini maxsus yo'l bilan amalga oshirishdan iborat. Bu yo'l mevoz deb ataladi va gaploid to'plamli xromosomalarga ega jinsiy hujayralarning hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Gamma-aminofatty acid (GAFA) - Gamma-aminomoy-kislota (GAMK) — aminokislota; asab tizimining qo'zg'atgichlaridan biri.

Gamma rays - Gamma-nurlar — qisqa elektromagnit nurlanish, ya'ni gamma-nurlanish natijasida hosil bo'ladigan nurlar. Atom yadrolarining yemirilishi va yadro reaksiyalari natijasida hosil bo'ladi. Juda katta singish, predmet va jism ichiga kirish xususiyatiga ega. Defektoskopiya, nazorat qilish ishlarida va boshqa sohalarida foydalaniladi.

Gangliosides - Gangliozidlar — sialat kislota qoldiqlarini tutuvchi tabiiy organik birikmalar hisoblangan glikolipidlar vakili. Neyronlarning plazmatik membranalarida ko'p miqdorda uchraydi. Bakterial toksinlarning retseptori hisoblanadi. Odam organizmida gangliozidlar miqdori va tuzilishining o'zgarishi asab kasalliklariga sabab bo'ladi.

Haploid, single, simple view - Gaploid, yakka, oddiy ko'rinish — gaploid to'plamli xromosomaga ega bo'lgan hujayra yoki organizm.

Haploid set of chromosomes - Gaploid to'plamli xromosomalar — jinsiy hujayralar (gametalar)da va profizitika tadbirlarini o'rganadigan fan. Zoologiya, tibbiyot va veterinariya fanlari bilan bog'liq.

Hemoglobin - Gemoglobin — qon oqsili. Odam, umurtqali va ba'zi umurtqasiz hayvonlar qoni tarkibidagi temir atomini tutuvchi qizil rangli nafas pigmenti. U nafas olish a'zolaridan to'qimalarga kislorodni va to'qimalardan nafas olish a'zolariga karbonat anhidridni olib o'tadi.

Gene - Gen — insiy omil. DNK (viruslarda RNK) molekula-

lasining bir qismi. Irsiy informat-siyaning tuzilishi va funksional birligi.

Gene engineering - Gen muhandisligi — rekombinat DNklar texnologiyasi. Genetik va biokimyoviy usullar yordamida organizm yoki hujayra biologik informatiyasini o'zgartirish bilan tabiatda uchramaydigan, yangi xususiyatga ega bo'lgan genlar to'plamini va shu asosda yangi nav hamda zotlarni yaratish.

Genetic maps - Genetik (irsiy) kartalar — xromosomalar-da genlarning chiziqli tartibda joylashish chizmasi. Seleksion ishlarda va nazariy tadqiqotlarda muhim ahamiyatga ega.

Genetic code - Genetik (irsiy) kod — irsiy informatiyani ma'lum belgilar yordamida ifodalash tizimi; DNK molekulasidagi nukleotidlar tartibini, oqsil molekulasidagi aminokislotalar tartibiga aylantirish (tarjima qilish) qoidalari yig'indisi. Genetik kod birligi kodon yoki triplet deb ataladi. Hammasi bo'lib 6³ kodon mavjud, shulardan 61 tasi aminokislotalarni ifodalaydi; qolgan 3 tasi polipeptid zanjir sintezining tamom bo'lganligini bildiradi.

Genetic target, genetic marker - Genetik belgi (nis-hon), genetik marker — faqat

retsessiv gomozigotada namoyon bo'ladigan retsessiv genlar va ular tomondan nazorat qilinadigan belgilar.

Genetic information - Genetik informatiya, irsiy axborot — avlodlarga ajdodlardan genlar to'plami sifatida beriladigan irsiy tuzilmalar (genlar, xromosomalar, sitoplazma, hujayra organoidlar)da joylashgan organizmning tuzilishi va vazifasi to'g'risidagi axborot.

Genetics - Genetika — irsiyat va o'zgaruvchanlik haqidagi fan. Hozirgi zamon genetikasiga irsiy omillarni nasldan naslga o'tish qonuniyatlarini kashf etgan G. Mendel va irsiyatning xromosoma nazariyasini yaratgan T. Morgan asos solgan.

Genes connection - Genlar ulanishi (tutashishi, birtikishi) — genlarning ma'lum tartibda bir xromosomada joylanishi va nasldan naslga ma'lum bir kombinatsiyada, birgalikda tutashgan holda o'tishi. Bu hoi belgilarning mustaqil taqsimlanishidan farq qiladi. Tutashgan genlar krossingover paytida buziladi.

Cloning genes - Genlarni klonlash — o'ta toza holdagi ma'lum genni yoki shu gen yordamida hosil bo'ladigan oqsilni ko'p miqdorda ajratib olish usuli.

Gene fond - Genofond — tur yoki populyatsiya individlarida mavjud genlar to'plami. Mazkur guruh organizmlariga xos 'mutatsiyalarning tez-tez qaytarilishi bilan xarakterlanadi. Atamani fanga A. S. Serebrovskiy kiritgan (1928). Genofond populyatsiyaning allel tarkibini belgilaydi.

Genome - Genom — Genlar yig'indisi, xromo-G somalarning asosiy gaploid to'plami. Genomning genotipdan farqi shundaki, u ayrim zot yoki navni emas, balki bir turni xarakterlab beradi.

Gene systematics - Genosistematika — tirik organizmlar barcha taksonomik guruhlari DNKsining nukleotidli tarkibini o'rganuvchi fan.

Genotype - Genotip — biron bir zot yoki nav barcha genlarining yig'indisi bo'lib, irsiy informatiya asosini tashkil qiladi.

Hybridoma - Gibridoma, qo'sh hujayra — biron bir foydali birlikning sintezlanishini nasldan naslga o'tkazoladigan me'yori hujayra bilan amalda cheksiz o'sish (ko'payish) xususiyatiga ega bo'lgan rak, shish hujayralarining qo'shilishidan hosil bo'lgan duragay hujayra.

Hypophysis - Gipofiz — umurtqali hayvonlar boshmiyasi asosida joylashgan ichki sekret-

siya bezi. Gipofiz ishlab chiqaradigan gormon organizmdagi moddalar almashinuvi jarayonini uyg'unlashtirishda katta ahamiyatga ega.

Histidine - Gistidin — ko'pchilik oqsillar tarkibida uchraydigan zaruriy aminokislotalar.

Histones - Gistonlar — o'simlik va hayvon hujayralari yadrosida uchraydigan arginin va lizin qoldiqlartga boy ishqoriy xususiyatli oqsillar.

Glycogen - Glikogen — hayvon kramali. Molekulasi glukozadan iborat; odam, umurtqali hayvonlarning asosan jigari va muskularida hamda achitqi zamburug'larda, ko'k-yashil suvo'tlarida to'planadigan polisaxarid. Glikogen makkajo'xori donida ham topilgan.

Glycolipids - Glikolipidlar — uglevodlar va lipidlardan tashkil topgan murakkab birlikma. Biologik membranalarning tashqi qismida uchraydi.

Glycolysis - Glikoliz — tirik organizmlarda glukozaning sut kislotasigacha fermentativ yo'l bilan parchalanishini ta'minlovchi anaerob jarayon.

Glycoproteins - Glikoproteinlar — uglevodlar va aminokislotalardan tashkil topgan murakkab oqsillar. Qon

zardobidagi oqsillar; ko'pchilik fermentlar, membrana oqsillari misol bo'ladi.

Glycoside - Glikozidlar — shakar qoldiqlari va boshqa organik birikmalardan tashkil topgan moddalar guruhi. Ko'pchilik achchiq ta'mga ega. Ba'zilar tibbiyotda ishlatiladi.

Glycerides - Glitseridlar — glitserin va yuqori molekuli yog' kislotalar efiri; o'simlik va hayvon hujayralarida to'planadigan yog'larning asosiy qismi.

Globine - Globin — gemo-globin oqsili. Har xil hayvonlar gemoglobinidagi farq asosan globin bilan belgilanadi.

Globulins - Globulinlar — suyultirilgan tuzli eritmalarda eruvchi oddiy oqsillar. Dukkakli va moyli ekinlar urug'ining asosiy oqsili hisoblanadi. Qon zardobidagi zidditanachalar, ya'ni gamma-globulinlar ham shu oqsillar vakitidir.

Glucagon - Glukagon — oshqozon ositi bezi gormoni. Insulin gormoni antagonist. Glukagon ta'sirida glikogenning parchalanishi tezlashadi va qonda glyukozaning miqdori ortadi.

Gluconeogenesis - Glukoneogenez — glukozaning uglevod bo'lmagan moddalaridan biokimyoviy jarayonda hosil bo'lishi.

Glucose - Glukoza, uzum shakari — geksozalar guruhi-ga mansub monosaxarid. Keng tarqalgan. Hayvonlar va mikroorganizmlarning muhim energiya manbai hisoblanadi.

Glutamine - Glutamin — o'simliklarda azot almashinuvida muhim rol o'ynaydigan aminokislota.

Glutamate acid - Glutamik kislota — muhim aminokislotalardan biri, ko'pchilik oqsillar tarkibida uchraydi.

Glutathione - Glutation — barcha tirik organizmlarda uchraydigan tripeptid. Oksidlanish qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadi.

Glutelines - Glutelinar — g'alla o'simliklari donida uchraydigan, kuchsiz ishqoriy erimatlarda eriydigan oddiy oqsil.

Glutamin kislota va lizinga boy. G'o'za chigitida ham oz miqdorda uchraydi.

Golji complex - Golji apparati, Golji majmuasi — diskasimon membranalar to'plami va pufakchalardan tashkil topgan hujayra organoidi.

Homology chromosomes - Gomologik (o'xshash) xromosomalar — morfologik belgilariga ko'ra o'xshash bo'lgan bir xildagi juft xromosomalar. Bular bir xil genlar to'plamiga

ega. Diploidli organizmlarda gomologik xromosomalar soni doimo juft bo'ladi.

Guanine - Guanin — purin asosi; nuklein kislotalar, nukleotidlar va boshqalar tarkibida uchraydi.

H

Cell - Hujayra — barcha tirik organizmlarning o'zidan ko'payish va o'zini boshqarish xususiyatlariga ega struktura-funksional birligi; elementar tirik tizimi. Har bir hujayra uch asosiy qism: plazmalemmayadro va sitoplazma hamda undagi organoidlardan tashkil topadi.

Cell aggregation - Hujayra aggregatsiyasi, hujayraning to'planishi — hujayralardan ko'p hujayrali to'plamlarning shakllanish jarayoni. Organizm me'yori rivojlanishida yuz beradi.

Cell differentiation - Hujayra differentsiatsiyasi — dashtabki hujayra bir xil massasidan har xil ixtisoslashgan to'qima hujayralarining shakllanishi.

Cell entry - Hujayra kiritmalari — sitoplazmadagi no-turg'un hosilalar — moddalar almashinuvi mahsulotlari jang'arma holda to'planuvchi oqsil va krasmal donachalari, moy tomchilari, turli xil pig-

mentlar, ayrim tuzlarning kristallari va boshqalar.

Cell center - Hujayra markazi — membranasiiz tuzilishga ega bir-biriga nisbatan perpendikular joylashgan ikkita sentrioladan iborat organoid.

Cell membrane - Hujayra membranası, sitoplazmatik membrana, plazmolemma — asosan oqsillar va lipidlardan tashkil topgan hujayra sitoplazmasini tashqi muhitdan yoki hujayra qobig'idan (o'simlik hujayralarida) ajratib turadigan membrana. U hujayraning yaxlitligini ta'minlaydi, hujayra bilan tashqi muhit o'rtasidagi aloqalarni boshqarib turadi.

Cell theory - Hujayra nazariyasi — biologiyaning eng muhim nazariyalardan biri bo'lib, unga ko'ra barcha tirik organizmlar hujayra va uning hosilalaridan tashkil topgan. 1838—1939 yillarda M. Shleydin va T. Shvann ishlab chiqqan.

Cell layer - Hujayra qobig'i — faqat o'simlik hujayralariga xos va plazmatik membrana tashqarisida joylashgan qobiq. Hujayraga qattiqlik beruvchi seluloza tolalaridan iborat bo'lib, shaklni saqlab turadi.

I

Secondary structure - Ik-kilamchi struktura — oqsillar, nuklein kislotalar va uglevodlarning vodorod bog'lar tufayli hosil bo'ladigan tuzilishi.

The immune system - Immun tizim — Himoya qiluvchi tizim, organizmdagi kimyoviy moddalarni aniqlash, bilish xususiyatiga ega bo'lgan tizim. Bu tizimning vazifasi hayvon va odam organizmiga kirgan har qanday begona modda (mikroorganizm)ni aniqlash va uni bartaraf etishdan iborat.

Immunoglobuline - Immunoglobulin, himoya oqsili — begona (yot) moddalar — antigenlar bilan o'ziga xos birikish xususiyatiga ega murakkab oqsil. Odam va umurtqali hayvonlar qonida bo'ladi.

Immunology - Immunologiya, organizmning himoya reaksiyalari — immunitet haqidagi fan.

Induction, stimulation - Induksiya, qo'zg'atish — ikki asosiy fiziologik jarayon — qo'zg'alish va to'xtash jarayonlariga asab markazlarining o'zaro ta'siri. Bunda bir jarayonning hosil bo'lishi qaramaqarshi hisoblangan ikkinchisining ham rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Inductor - Induktor, qo'zg'atuvchi — induktivlangan fermentlarning hosil bo'lishini tezlatuvchi modda.

Information RNA - Informatsion RNK, vositachi RNK, qolip RNK — hujayra oqsillarining sintezi uchun qolip, vositachi bo'lib, genetik informatsiyani DNK dan poliribosomalariga ko'chiradi.

Informasomes - Informosomalar — eukariotlar hujayrasidagi ribonuklein kislota va oqsildan iborat zarrachalar.

Inhibitors - Inhibitortlar — o'simliklarning o'sish inhibitorlari, o'simliklar o'sishini sekinlashtiruvchi tabiiy yoki sintetik moddalar. Bularga etilen, absissizat kislota, xloroxiln xorid (tur) kabilar kiradi.

Inoculation - Inokulyatsiya — tirik mikroorganizmlarni ozuqa muhitiga, o'simlik yoki hayvon organizmiga kiritish. Masalan, dukkakli o'simliklar urug'ini tuganak bakteriyalari bilan emlash (yuqdirish).

Insulin - Insulin — oshqozon osti bezi ishlab chiqaradigan oqsil tabiiati gormon. Qondagi shakar miqdorini boshqaradi.

Introduction - Introduksiya, joriy etish, kiritish — hayvon yoki o'simlik turlarini ilgari yashamagan yoki o'smagan, tabiiy sharoiti boshqacha joylarga ko'chirish, iqlimlashtirish, targatish. Yovvoyi o'simliklarni madaniylashtirish.

Intron - Intron, oraliq qism — gen (DNK) ning irsiy axborotga ega bo'lmagan va eukzonlarni ajratib turuvchi bir qismi. Faqat eukariotlarga va ularning viruslariga xos.

Heredity - Irsiyat — organizmning avlodlar o'rtasidagi moddiy va funksional izchilligi, ya'ni ota-onadagi belgi hamda xususiyatlarining keyingi avlodga o'tishini ta'minlash xususiyati.

Irsiyat hayotning doimiyligini va turli shakllarda namoyon bo'lishini ta'minlab, tirik organizmlar evolyutsiyasining asosini tashkil etadi.

Hereditiy - Irsiylanish, nasldan naslga o'tish — organizmlarning irsiy informatsiyasini avloddan avlodga o'tkazish jarayoni.

Izoelectric point - Izoelektrik nuqta — amfoter moddalarning anodga ham, katodga ham harakat qilmaydigan muhit — rN ning qiymati. Oqsil moddalarning muhim ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Izoelektrik nuqtada oqsil beqaror bo'ladi va osonlik bilan cho'kmaga tushadi.

Isoferments - Isofermentlar — bir biologik turda bir-biriga o'xshash katalitik reaksiyalarini bajaruvchi, biroq tuzilishi va

fizik-kimyoviy hamda immunologik xususiyatlari bilan farq qiluvchi fermentlar guruhlari.

Izoleysin - Izoleysin — zarruriy aminokislota. Ko'pchilik oqsillar tarkibida uchraydi.

Isomerzizis - Izomerazalar — organik birikmalarning o'zaro almashinuv reaksiyalarini kataliz qiluvchi fermentlar sinfi.

K

Cario - Kario... — hujayra yadrosiga taalluqni anglatuvchi murakkab so'zning tarkibiy qismi.

Carioplazma - Karioplazma — Yadro plazmasi yadro shirasi — xromatin iplar, yadrocha va boshqa ko'pgina yadro tuzilishlari oraliq'ini to'ldiruvchi modda.

Carotene - Karotinlar — sarg'ish-pushi tusli, asosan yashil o'simliklarda hosil bo'ladigan karotinoidlarga mansub pigment. Sabzi va na'matak mevasida ko'p. Karotin — Avitamin provitaminidir.

Catabolizm - Katabolizm, parchalanish reaksiyalari — tirik organizmlarda murakkab organik moddalar — oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, yog'larning yoki organizmlarning o'zida to'plangan ozuqa moddalarning fermentativ yo'li

bilan parchalanishi. Bunda ular bilan parchalanishi. Bunda ular-da to'plangan energiya ajralib chiqadi va ATF yoki membrana potentsiali shaklida to'planadi (q. Dissimilatsiya).

Catalysis - Katalaza, oksidlovchi ferment — oksidoreduktaza sinfga mansub vodorod peroksidning suv va kislordogacha parchalanish reaksiyasini katalizlovchi ferment. Barcha tirik organizmlar tarkibida uchraydi, ularni vodorod peroksidining zaharli ta'siridan saqlanishiga imkon beradi.

Clone - Klon — jinsiz ko'payish yo'li bilan bir ajdod-dan vujudga kelgan individ, avlod yoki hujayralar majmui.

The code table - Kod jadvali — kodonlarning qay'si aminokislolarni ifodalashini ko'rsatib beruvchi jadval.

Codon, triplet - Kodon, triplet — irsiy informatsiya (axborot) birligi. Ucha ketma-ket turuvchi nukleotiddan iborat informatsion RNK ning bir qismi.

Coferments - Kofermentlar koenzimlar — ba'zi fermentlar faol markazining tarkibigakiruvchi oqsil bo'lmagan organik birikmalar. Ko'pchilik kofermentlar vitaminlar hosilasidir.

Cocarboecytlasis - Kokarboksilaza, tiamindifosfat — vitamin B ning pirofosforli efitri.

Odam va hayvon organizmida glukozaning parchalanishida muhim ahamiyatga ega, piruvat-dekarboksilaza fermentining kofermenti.

Colonial organisms - Kolonial organizmlar, to'dalashib yashovchi organizmlar — jinsiz ko'payish (kurtaklanish)dan so'ng yuzgaga kelgan avlod indvidlarining ona organizm bilan qolib, to'da — koloniya holida yashashi. Masalan, suvo'tlar.

Complementary - Komplementarlik, to'ldiruvchanlik — biopolimerlarning kimyoviy tuzilishidagi o'zaro muvofiqlik. Masalan, DNK molekulasidagi bir polinukleotid zanjir nukleotidlarning ketma-ketligi ikkinchi zanjirdagi nukleotidlar ketma-ketligini aniqlab beradi va to'ldiradi.

Complementation - Komplementatsiya, to'ldirish — bir genning ikki mutant allelini bir zigtotada birlashuvi. Bunda yovvoyi yoki unga yaqin fenotip o'zining boshlang'ich holatiga qaytadi.

Csenobiotics - Ksenobiotiklar — organizm uchun yot moddalar: pestitsidlar, maishiy xizmatda qo'llaniladigan kimyoviy preparatlar, dorivor moddalar va shunga o'xshash birikmalar.

L

Compromise - Labillik, noturg'unlik, beqarorlik — organizmning tashqi va ichki muhit o'zgaruvchanligiga bog'liqligi, ya'ni ularning ta'siriga turg'unligini bildiradi.

Lactation - Laktatsiya — sut emizuvchi hayvonlarning sut bezlarida sutning hosil bo'lishi, to'planishi va uning vaqti-vaqti bilan ajralib turishi.

Lactase - Laktaza — sut shakari fermenti; laktatoza disaxaridini ikki molekula glukozagacha parchalaydi.

Lactose - Laktatoza — Sut shakari — ikki molekula glukozadan tashkil topgan disaxaridlar. Ko'pmiqdorda sutda va ba'zi o'simliklar tarkibida qisman uchraydi.

Leycine - Leysin — zaruriy aminokislota. Ko'pgina hayvon va o'simlik oqsillarining tarkibida bor.

Liases - Liazalar — ma'lum birikmalarning substradan suv ishtirokisiz ajralishini katalizlovchi fermentlar. Ularning faoliyati tufayli qo'shbog'lar hosil bo'ladi yoki yo'qoladi.

Ligases - Ligazalar, sintetazalar — ATF yoki shunga o'xshash birikmalar energiyasiz hisobiga oddiy molekularlardan murakkab birikmalar hosil bo'lish reaksiyalarini katalizlov-

chi fermentlar sinfi.

Lipase - Lipaza — yog'lar-ni glicerin va yog' kislotalariga parchalanish reaksiyasini katalizlovchi gidrolazalar sinfga mansub ferment.

Lipids - Lipidlar — organik erituvchilar (benzin, benzol, xloroform, geksan) da yaxshi eriydigan va suvda erimaydigan yuqori yog' hamda yog'simon moddalar. Glicerin yoki boshqa spirtlar va molekullari yog' kislotalarining murakkab efitri hisoblanadi. Hayotiy jarayonlarda favqulodda muhim ro'l o'ynaydi. Lipidlar biologik membranalar tarkibiga kiradi. Hujayraning o'tkazuvchanligiga ta'sir qiladi, muhim energetik manba bo'lib, himoya vazifasini bajaradi.

Binary lipid - Lipidli qo'shqavat, yog'li qo'shqavat — biologik membranalarining asosiy tuzilmasi. Ko'pchilik suvda eruvchi birikmalar uchun o'ta olmaydigan to'siq hisoblanadi.

Lipoproteins - Lipoproteinlar - yog'lardan tashkil topgan murakkab oqsillar. Biologik membranalarining tuzilish elementlari hisoblanadi. Lipositi — yog'li hujayra.

Liposome - Liposoma — Yog'li tanachqa, yog'li pufakcha — 1) ichida eritma bo'lgan va lipidli membrana bilan o'ralgan

puftakcha. Hujayradagi ayrim jarayonlarni o'rganishda qulay model bo'lib xizmat qiladi; 2) yog'dan iborat hujayra globulalari, Sun'iy ravishda tayyorlanadi va biologik tadqiqotlarda foydalaniladi.

Lysosome - Lizasoma — hujayra tuzilmasi. Ularda murakkab organik birikmalarni parchalovchi gidrolitik fermentlar mujassamlashgan bo'ladi. Hujayraning himoya, hazm qilish, ajratib chiqarish va boshqa vazifalarini bajaradi.

Lysine - Lizin — zaruriy aminokislota. Barcha to'la qiymatli oqsillar tarkibida uchraydi. Ozuqa va yem-xashaklar sifatini oshirish uchun sintetik lizindan foydalaniladi.

M

Macroenergetic compounds

- **Makroenergetik birikmalar, energiyaga boy birikmalar** — ATF va fermentativ reaksiyalarda ATF hosil qilish xususiyatiga ega bo'lgan birikmalar. Bu birikmalarni gidroliz qilganda ko'p miqdorda energiya ajralib chiqadi.

Macromolecule - Makromolekula — kichik molekullarning takrorlanishi natijasida hosil bo'lgan polimerlar. Murakkab va o'ziga xos tuzilishga ega

bo'lib, hujayrada ma'lum vazifalarni bajaradi.

Macronucleus - Makronucleus, yirik yadro — infuzoriyalardagi katta somatik yadro. Modda almashinuvi jarayonlarini boshqarishda ishtirok etadi.

Maltoze - Maltoza, don shirasi, don shakari — ikkita glukoz molekulasidan iborat disaxarid. Urayotgan don shiralarda ko'p miqdorda uchraydi. **Matrix - Matrits** (sitologiyada) — hujayraning asosiy moddasi.

Matrix - Matritsa — genetik informatsiya nusxasini olish uchun qo'lib yoki asos. Bu DNK ning polinukleotid zanjiri bo'lib, undan yangi nusxa olish uchun xizmat qiladi.

Matritsali-RNK — q. Informatsion RNK.

Membrane - Membrana, parda — oqsil va lipididan tashkil topgan yarim o'tkazgich molekular to'siq. Hujayra va hujayra orgonoidlari — yadro, mitoxondriya, xloroplast va boshqalarni o'rab turadigan parda.

Membrane proteins - Membrana oqsillari — biologik membranalarining maxsus vazifalarini amalga oshiruvchi oqsillar.

Membrane receptors - Membrana retseptorlari — Biriktiruvchi

membranalar — plazmatik membranadagi gormonlarni biriktirib olish xususiyatiga ega murakkab birikmalar.

Metabolism - Metabolizm, moddalar almashinuvi — hujayrada fermentlar ishtirokida boradigan moddalarning hosil bo'lishi, parchalanishi va o'zaro almashinuvdan iborat bo'lgan barcha reaksiyalarning yig'indisi. Bunda organizm hayot faoliyati, o'sishi, ko'payishi uchun zarur moddalar va energiya bilan ta'minlanadi (q. Anabolizm, Katabolizm).

Metalloproteins - Metalloproteinlar — tarkibida metall atomi bo'lgan va organizmda xilma-xil vazifalarni bajaradigan oqsillar. Bularning ko'pchiligi fermentlardir. Ularning faolligi magniy, kaliy, natriy, kalsiy va boshqalarga bog'liq. Temir, mis, marganets, molibden kabi elementlar muhim oqsillarning tarkibiy qismi hisoblanadi. Bunday oqsillarga gemoproteinlarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Methionine - Metionin — tarkibida oltingugurt bo'lgan zaruriy aminokislota. Barcha to'la qiymatli oqsillar tarkibiga kiradi. Sintetik metionin yem, ozuqalar qiymatini oshirishda va tibbiyotda doridarmon sifatida ishlatiladi.

Microsomal oxidation - Mikrosomal oksidlanish — mikrosomalarda kechadigan oksidlanish jarayonlari. Mikrosomalarda kislorodni to'g'ridan-to'g'ri har xil substratlarga biriktiruvchi faol oksigenazalar ko'p bo'ladi.

Microsomes - Mikrosomal, kichik tanachalar — hujayra sitoplazmasidagi fraksiyalar.

Mitochondria - Mitoxondriya — hujayraning quvvat markazlari; eukariot organizmlarni energiya bilan ta'minlaydigan donador hujayra organoidi.

DNA of Mitochondria - Mitoxondriya DNKsi — mitoxondriyaning uncha katta bo'lmagan halqasimon DNK molekulasidir. Sitoplazmatik irsiyat molekular antropologiya va paleogenomikada muhim ahamiyatga ega.

Metabolism - Modda almashinuvi — tirik organizmlarda sodir bo'ladigan modda va energiyaning qonuniy tartibda o'zgarib, almashinishi. Hayot asosini tashkil etuvchi kimyoviy reaksiyalar majmui (q. Metabolizm).

Molecular biology - Molekular biologiya — tiriklik belgilari va asosiy xususiyatlarini molekular darajada o'rganuvchi fan. Asosiy vazifasi muhim bi-

ologik birlikmalar hisoblangan oqsil va nuklein kislotalarning o'zaro ta'siri, xususiyatlari va strukturasi bilan bog'liq bo'lgan irsiyat, oqsil biosintezi, informat-siyani saqlash hamda uni uzatish kabi hayotga xos xususiyatlarni tadqiq etishdan iborat.

Molecular genetics - **Molekular genetik** — geneti-ka va molekular biologiyaning bo'limi. Organizmlar irsiyat va o'zgaruvchanligining moddiy asoslarini hujayradan past bo'lgan organoidlar va molekular darajada o'rganadi. Molekular genetikaning rivojlanishi mutatsion jarayonlar, ya'ni irsiy informatsiyaning o'zgarishini chuqurroq o'rganish imkonini beradi (q. Gen muhandisligi).

The monoclonal antibodies - **Monoklonal antitanalar** — Yakka payvand zidditanalar, — gibridom klonlar tomonidan sintez qilinadigan moddalar. Ular xususiyatlari bo'yicha bir xil, an-tigenga (yot tanachaga) nisbatan bir xil o'xshashlikka ega va faqat bitta antigen bilan bog'lanadi.

Monoculture - Monokultura — Ekin yakka hokimligi — bir xil ekinning ko'p yil davomida uzluksiz, almashlab ekishga rioya qilmay, bir maydonga ekilishi.

Monosaxarides - Monosaxaridlar — Oddiy uglevodlar, oddiy shakarlar — aldegidospirtlar yoki ketospirtlardan iborat. Tarkibidagi karbon atomining soniga qarab geksoza, pentoz, tetроза va triozalarga bo'linadi. Ular glukoza, fruktoza, galaktoza, riboza va boshqalar kiradi.

Mutation - Mutatsiya, o'zgarish, almashish — barcha tirik organizmlarga xos xususiyat. Bunda irsiy informatsiya yoki irsiy belgilar tabiiy yoki irsiy omillar ta'sirida birdaniga o'zgarib, yangi barqaror belgilar hosil qiladi, keyinchalik bu belgilar nasldan-naslga o'tish xususiyatiga ega bo'ladi. Irsiy asosning o'zgarish xarakteriga qarab mutatsiya genomi, xromosomali va genii mutatsiyalarga bo'linadi. Hujayra yadrosi bilan bog'liq bo'lmagan genlarning mutatsiyasi sitoplazmatik mutatsiya deb ataladi.

N

Respiratory chain - Nafas olish zanjiri — organik birikmalarining oksidlanishini amalga oshiruvchi fermentlar to'plami.

Neofites - Neofitar — ma'lum bir hududga yangi olib kelingan o'simliklar.

Nuclease - Nukleaza — nuklein kislotalarni nukleotidlarga

parçalovchi fermentlar.

Nucleic acid - Nuklein kislotalar — nukleotidlardan tashkil topgan yuqori molekuli organik birlikmalar. Tirik organizmlarda irsiy belgilarni saqlaydi va oqsil biosintezida ishtirok etadi. Ayrim nuklein kislotalar fermentativ faollikka ega. Tirik organizmning barcha hujayralarida uchraydi. Ularning makromolekulari bir yoki qo'sh polimer zanjirdan iborat bo'lib, monomer nukleotidlardan tashkil topgan.

Nucleoplazme - Nukleoplazma — 1) yadroning xromosomalar va yadrochadan tashqari tarkibiy qismlari; 2) bakteriya, ko'k-yashil suvo'tlari hujayrasining yadro vazifasini bajaruvchi qismi.

Nucleoproteins - Nukleoproteinlar — nuklein kislota va aminokislotalardan tashkil topgan murakkab oqsillar.

Nucleosome - Nukleosoma, yadro tanachasi — xromosomaning asosiy tuzilma elementi.

Nucleotides - Nukleotidlar — azot asoslari: uglevod komponentlari va fosfor kislotalardan tashkil topgan organik birlikmalar. Irsiy informatsiyaning elementar tuzilma birligi hisoblanadi. Fermentlarning kofermentlari sifatida muhim ahamiyatga ega.

Nucleosydes - Nukleozidlar — azot asoslari va uglevod komponentlaridan tashkil topgan organik birlikmalar. Masalan, adenozin, uridin.

Radiation - Nurlanish — tirik organizmlarga nurlarning ta'siri. Bu odarda ta'sir qilayotgan nurning xiliga (radioaktiv, rentgen va hokazo), dozasi va organizmning fiziologik holatiga bog'liq.

O

Oksidoreduktazalar — oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar sinfi. Hamma tirik hujayralarda uchraydi.

Oligosaxarides - Oligosaxaridlar — molekulasida ikkita dan o'rtagacha monosaxarid qoldiqlarini tutgan uglevodlar. Bular o'z navbatida disaxaridlar, trisaxaridlar, tetrasaxaridlar va boshqalarga bo'linadi.

Oncogenes - Onkogenlar — rak (shish, o'sma) hosil qiluvchi genlar. Bular me'yori hujayrani xavfli shish hujayralarga aylantirish xususiyatiga ega.

Ontogenesis - Ontogenez — organizmning individual rivojlanishi. Bunga organizmning paydo bo'lgandan to hayotining

oxirigacha ketma-ket yuz beradi-gan morfologik, fiziologik va biokimyoviy o'zgarishlar kiradi. Ko'p hujayrali organizmlar ontogenezi ikki: pushd davri va pushd davridan keyingi (postembryonal) bosqichlardan iborat. Odam va yuqori tuzilishga ega bo'lgan umurtqali hayvonlarda bu davrlarantental (tug'ilguncha) va postnatal (tug'ilgandan keyingi) davrlarga bo'linadi.

Operator gene - Operator gen — struktura genlarning faol holga kelishini ta'minlovchi genlar.

Operone - Operon — nazorat qiluvchi bir nechta struktura genlarining to'plami.

Optimal factors - Optimal omillar — yorug'lik, harorat, namlik, tuproq va boshqa ekologik omillarning organizm uchun eng yaxshi, qulay shakllari.

Proteins - Oqsillar — yuqori molekulyali tabiiy organik birlamalar. 20 xil aminokislotalar qoldiqlaridan tashkil topgan. Tirik organizmlar hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Turli-turman vazifalarni, jumladan, boshqaruvchi (gormonlar), katalitik (fermentlar), himoya qilish (ziddianachalar) va boshqalarni bajaradi.

Minimum of protein - Oqsil minimumi — oqsilning ozuqa tarkibidagi eng kam miqdori bo'lib, bunda oqsil tangligi vujudga keladi. Insonning oqsiliga bo'lgan kunlik o'rtacha talabi 80—100, og'ir mehnat qilganda esa 150 grammacha.

Organelles - Organellalar — hujayra hayot faoliyati jarayonida o'ziga xos biron vazifani bajaruvchi struktura (tuzilma).

Pancreas - Oshqozon osti bezi — umurtqali hayvonlarning ovgat hazm qilish tizimida muhim bezlardan biri. Ovgat hazm qilish uchun pankreatik suyuvqlik va modda almashinuv jarayonini boshqarishda ishtirok etuvchi insulin, glukagon gormonlarini ishlab chiqaradi.

P

Pantotenic acid - Pantotemat kislota, B₅ vitamini — yashil o'simliklar va mikroorganizmlarda sintezlanadi. Koferment A ning tarkibiy qismi.

Papaine - Papain — proteinaza fermenti. Oqsillarning gidroliz reaksiyalarini katalizlaydi. Qovun daraxtining pishmagan mevalaridan olinadi.

Papaverine - Papaverin — ko'knoridan olinadigan alkaloid.

Paramicoviruses - Paramiksoviruslar — Siltimshiqsi-

mon viruslar — tarkibida RNK bor viruslar oilasi. Umurtqali hayvon hujayrasining sitoplazmasida ko'payib, nafas yo'llari kasalliklarini tarqatadi.

Pectin substances - Pektin moddalar — o'simlik polisaxaridlari. Ular ayniqsa mevalarda ko'p to'planadi. Oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi.

Pellagra - Pellagra — Dag'al teri — odamda vitamin RR va triptofan aminokislotasining yetishmasligidan kelib chiqadigan kasallik. Bunda teri po'st tashlab dag'allashadi.

Pentozes - Pentozalar — 5-uglerodli monosaxaridlar. Masalan, riboza, dezoksiriboza.

Pentose phosphate road - Pentozofosfat yo'li — geksosazlarning pentozofosfat orqali hosil bo'lishi va parchalanishi.

Pepsine - Pepsin — oqsillarning gidrolizlanish reaksiyasini katalizlovchi ferment. Me'da shirasi tarkibida uchraydi.

Peptide bun - Peptid bog' — bir aminokislotalaning karboksil guruhi bilan ikkinchi aminokislotalaning amin guruhi o'rtasidagi bog' hisoblanadi. Peptid bog'larini boshqqa birlamalar ham hosil qilishi mumkin. Masalan, karbamid.

Peptidase - Peptidazalar — peptidlar va peptonlarning gidro-

litik parchalanish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar. Reaksiya natijasida erkin aminokislotalar hosil bo'ladi.

Peptides - Peptidlar — ikki va undan ortiq aminokislotalar qoldiqlarining peptid bog' orqali birlamalar natijasida hosil bo'lgan organik birlamalar.

Permeases - Permeazalar — ko'chiruvchi oqsillar. Membranalar orqali moddalarning faol ko'chirishini ta'minlaydi. Masalan, aminokislotalar, shakarlar va boshqalarni.

Peroxisomes - Peroksidazalar — oksidareduktaza sinfiga mansub turli polifenollarning vodorod peroksidi yordamida oksidlanishini katalizlovchi fermentlar.

Pesticides - Pestitsidlar — qishloq xo'jalik o'simliklarini kasal va zararkunandalardan, begona o'simliklardan himoya qilish, shuningdek, o'simlik barglarini to'kish, quritish hamda boshqa tadbirlar uchun qo'llaniladigan zaharli kimyoviy birlamalar. Pestitsidlar odam va hayvon organizmi uchun xavfli. Shuning uchun uni ishlatish qat'iy nazorat qilinadi.

Pyrethroids - Piretroidlar — hasharotlarga qarshi qo'llaniladigan moddalar — insektitsidlar. Siklopropankarbonat kis-

totalarning hosilalari bo'lgan tabiiy birikmalar. O'simliklardan hamda sun'iy yo'l bilan olinadi.

Plasmids - Plazmidalar — hujayraning xromosomalari bilan bog'liq bo'lmagan irsiy omillari.

Ko'pchilik plazmidalar halqali qo'shanjirli DNK molekulasidan iborat. Ular tirik organizmlarda keng tarqalgan bo'lib, gen muhandisligida boshqa genlarni ko'chirish uchun foydalaniladi.

Plasmogenes - Plazmogenlar — yadrodan boshqa hujayra organoidlari — mitoxondriya, xloroplastlarda joylashgan genlar. Irsiy informatsiyani ko'chirish xususiyatiga ega. Plazmogenlar to'plami plazmon deb ataladi.

Plasmolemma - Plazmolemma — protoplazmaning tashqi membranasini bo'lib, uni hujayra qobig'idan ajratib turadi.

Polimerases - Polimerazalar — kichik molekuli birikmalardan polimer birikmalar hosil bo'lish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar. Masalan, RNK-polymeraza.

Polymeric genes - Polimer genlar — tashqi ko'rinishidan bir xil ta'sir qilish xususiyatiga ega bo'lgan noallel genlar.

Polynucleotides - Polinukleotidlar — Murakkab nukleotidlar — mononukleotid qoldiqlardan tashkil topgan murakkab

biorganik birikmalar.

Polypeptides - Polipeptidlar — Murakkab peptidlar — juda ko'p aminokislota qoldiqlaridan tashkil topgan peptidlar.

Polyribosomes - Poliribosomalar — bir informatsion-RNK zanjirida yig'ilgan ribosomalar to'plami.

Promoter - Promotor — operondan oldinda joylashgan triplet guruhlardan biri bo'lib, RNK va DNK sintezini katalizlovchi RNK-polymeraza bilan birikish xususiyatiga ega.

Pro-DNA - Pro-RNK — o'tmishdosh-RNK — DNKning genetik faol va sust qismlari to'g'risida informatsiyaga ega hamda matrisali-RNKning o'tmishdoshi bo'lgan RNK.

Prothetic group - Prostetik guruh — murakkab oqsillarning, jumladan, ikki komponentli fermentlarning ham oqsil bo'lgan qismi.

Proteinkinases - Proteinkinazalar — oqsillarning fosforlanishini katalizlovchi fermentlar. Fosforlangan oqsillar hujayra metabolismini boshqarishda faol ishtirok etadi.

Proteolitik enzims-Proteolitik fermentlar — proteazalar, oqsil va peptidlarning gidrolitik parchalanishini katalizlovchi fermentlar.

Protoplazm - Protoplazma

— tirik hujayra asosini tashkil qiluvchi rangsiz suyuq modda. Hozirgi zamon tushunchalariga ko'ra protoplazma biokalloid bo'lib, membrana yoki mikronaychalarni yig'ish, ortiqcha moddalarni chiqarib tashlash, oqsil molekula

larining konfiguratsiyasini o'zgartirish kabi hujayraning ichida sodir bo'ladigan juda ko'p o'zgarishlarni amalga oshiradi.

Protessing - Protessing, yetilish, yetilib pishish — funksional jihatdan faol bo'lgan RNK va oqsil molekularining hosil bo'lishi.

Q

Shield gland- Qalqonoldi bezlar — umurtqali hayvonlarda paratireoid gormonlarini ishlab chiqaruvchi ichki sekretsiya bezlari.

Thyroid gland- Qalqonsimon bez — umurtqali hayvonlar va odam tomog'idagi maxsus ichki sekretsiya bezi. Tarkibida yod tutuvchi teroid gormoni ishlab chiqaradi va to'playdi. Bu gormonlar organizmning modda va energiya almashinuvida katta ahamiyatga ega.

Comments spiral-Qo'sh spirall — ikki polinukleotid zanjirdan tashkil topgan DNK molekula-

lasi. Zanjirlar bita umumiy o'qqa ega va qarama-qarshi tomonga yo'nalgan. Qo'sh spiralli D.Uotson va F.Krik kashf etgan (1953).

R

Radiation genetics- Radiatsion genetik — genetikaning nurlanishni irsiyatga ta'siri, ya'ni nurlangan organizmlarda irsiy o'zgarish (mutatsiyalar)ning paydo bo'lishini o'rganuvchi bo'limi. GVzaga radiatsiya ta'sir ettirilib, bir qator yangi navlar olishga muvaffaq bo'lindi.

Radiation- Radiatsiya (ionlashuvchi) — Ionlashiruvchi radiasiya, ionlashiruvchi nurlanish — u yoki bu darajada tirik organizmlarga yutiluvchi va ularda keskin o'zgarishlar paydo qiluvchi elektromagnit (rentgen nurlar, gamma nurlar) hamda molekular (alfa-zarracha, beta-zarracha, proton va neytron oqimlari) radiatsiya. Tabiiy dozadan yuqori bo'lgan ionlantiruvchi nurlar tirik organizmlar uchun xavfidir.

The radiation balance- Radiatsiya muvozanati — atmosfera radiatsiya nurlanishi va yutilishining yig'indisi.

Radioactive pollution - Radioaktiv ifloslanish — radioaktiv moddalarning atrof-muhitda tabiiy me'yordan ortib ketishi. Radioaktiv ifloslanish yadro

qurollarini (sinovdan o'tkazish) portlatish, atom elektrosansiyalari yoki boshqa atom bilan bog'liq bo'lgan tashkilotlarda sodir boladigan falokatlar, radioaktiv moddalari bo'lgan asbob-uskunalarining ishdan chiqishi natijasida vujudga keladi.

Light distribution - Radioaktivlik, nur tarqatish — bir element beqaror izotopining boshqa element izotopiga o'z-o'zidan yemirilish yo'li bilan aylanishi. Bunda tirik organizmlarga salbiy ta'sir qiluvchi nur ajraladi.

Radiobiology - Radiobiologiya — ionlashtiruvchi nurlarning barcha tirik organizmlarga ta'siri va radiatsiyadan himoyalalanish yo'llarini o'rganadigan fan.

Radioprotectors - Radio-protectorlar — nurdan himoya qiluvchi tabiiy moddalar yoki kimyoviy birikmalar. Undan tirik organizmlarni ionlashtiruvchi nurlardan himoya qilishda va radiatsiyaga bo'lgan chidamliligini oshirishda foydalaniladi.

Radio sensitivity - Radiosezgirlik — Nurga sezgirlik — tirik organizmlarning ionlashtiruvchi nurlar ta'sirini sezish xususiyati.

Regulations - Regulatorlar (o'simlikda), o'simlik o'sishini boshqaruvchi moddalar — o'simlik o'sishini tezlashtiruvchi yoki sekinlashtiruvchi turli tuman

organik birikmalar.

Recombination - Rekombinatsiya — tirik organizmlarning kombinativ o'zgaruvchanligi. Mevoz va mitoz jarayonida irsiy belgilarning qayta taqsimlanishi (rekombinatsiyasi) natijasida genlarning yangi o'zgargan birikishlari hosil bo'ladi.

Rekon - Rekon — rekombinatsiya birligi. DNK ning bir yoki bir necha juft nukleotidiga mos keladigan va keyingi qayta taqsimlanishlarda bo'linmaydigan eng qisqa qismi.

Rekultivation - Rekultivatsiya — mashina va mexanizmlarni qo'llab, foydali qazilmalar olish, qurilish ishlari va boshqalar ta'sirida unumdorligi hamda o'simliklari nobud qilingan tuproqlarni sun'iy ravishda qayta tiklash, shuningdek, atrofmuhit sharoitini yaxshilash.

Renaturation - Renaturatsiya — biopolimerlar molekulasini, masalan, oqsil yoki nuklein kislotalarning tabiiy xususiyatlarini yo'qotish (denaturatsiya) holatidan biologik faol holatga qaytishi.

Reparation - Reparatatsiya, o'z holiga qaytish — mutagenlar ta'siridan yoki tabiiy buzilgan DNK birlamchi tuzilishining o'z-o'zidan qayta tiklanishi.

Replication - Replikatsiya — DNK molekulasining o'zidan nusxa olishi. Bunda ota-ona DNK sining nukleotidlar ketma-ketligida ifodalangan informatsiyasi yaqori aniqlik bilan bola DNK larga beriladi.

Repressor - Repressor — hujayrada fermentlarning hosil bo'lishini susaytiruvchi modda.

Retrovirus - Retroviruslar — tarkibida RNK tutuvchi viruslar. Ularning hayot sikli uchun RNK dan tashkil topgan genomning teskari transkripsiyasi xos. Ko'pchilik retroviruslar leykoz (oq qon), sarkoma (et, go'sht shishi) va sut bezlari shishi hosil qilishda ishtirok etadi.

Revertase - Revertaza — RNK dan DNKga irsiy informatsiyani ko'chirish reaksiyasini katalizlovchi qaytar transkriptaza fermenti.

Ribonucleic acid - Ribonuklein kislotalar — tarkibida uglevod komponentlaridan ribozaning azot asoslaridan adenin, guanin, sitozin, urasil tutuvchi nuklein kislota turi. Asosan hujayra sitoplazmasida joylashgan. Bitta polenukleotid zanjiridan tashkil topgan. Tirik organizmlarda sodir bo'ladigan oqsil biosintezida muhim ahamiyatga ega. Ayrim-larida fermentativ faollik xususiyatlari mavjud.

Ribosome - Ribosoma — RNK va oqsildan tashkil topgan, oqsil biosintezini amalga oshiruvchi hujayra organoidi. Sitoplazmada erkin yoki endoplazma tik to'r va yadro qobig'iga birikkan holda uchraydi. Ribosoma ikki qismdan iborat bo'lib, tashqi qismidan iborat yosh qo'ziqorini ko'rinishidan yosh qo'ziqorini eslatadi. Ular ko'pincha bir-birlari bilan birikib, poliribosomalar holida uchraydi.

S

acid - Saltsilat kislota, aspin — aromatik oksikarbonat kislota. Ko'pchilik o'simliklar tarkibida erkin holda uchraydi. Masalan, moychechakda.

Saproph dogs - Saprofitilar — tayyor organik moddalar (hayvon yoki o'simlik qoldiqlari, chi-rindilar) bilan oziqlanadigan organizmlar. Bularga ko'pchilik zamburug'lar, bakteriyalar va ayrim o'simliklar kiradi.

Sarcoplasmatic Sarkoplazmatik to'r — muskul to'ralarining organellasi. Muskul hujayralarida nozik kanallardan iborat to'ralar hosil qiladi va muskulning qisqarishini nazorat qiladi. Bunga miofibrillarda kalsiy ionlarining regulatsiyasini nazorat qilish tufayli erishiladi.

Sateit DNA - Sateit DNK — Yo'ldosh DNK — hujayra sentromeralaridan ajratib olingan

yuksak ketma-ketlikka ega DNK.
Saxarazae- Saxaraza — in-
vertaza, saxarozani gidroliz qilu-
vchi ferment.

Saxarozae- Saxaroza —
shakarqamish yoki qandlavlagi
shakari. Disaxaridlar guruhiga
mansub bo'lib, glukoza va fruk-
tozdan tashkil topgan. o'sim-
liklar dunyosida juda keng tarqa-
lgan.

Site-Sayt, mutatsiya o'rni —
mutatsiya yoki rekombinatsiyan-
ing eng kichik birligi. DNKdagi
bir juft nukleotidga teng. Nuqtali
mutatsiyadagi gen o'rini belgi-
laydi.

Pulp- Selluloza — glukoza
qoldiqlaridan tashkil topgan ug-
levod. o 'simlik hujayrasining
qobig'i asosan sellulozadan tash-
kil topgan.

Saltislic acid- Saltislat
kislota, aspirin — aromatik
oksisarbonat kislota. Ko'pchilik
o'simliklar tarkibida erkin holda
uchraydi. Masalan, moychechak-
da.

Saproph dogs- Saprof it-
lar — tayyor organik moddalar
(hayvon yoki o'simlik qoldiqlari,
chirindilar) bilan oziclanadigan
organizmlar. Bularga ko'pchilik
zamburug'lar, bakteriyalar va
ayrim o'simliklar kiradi.

Satellit DNA -Satelit DNK
— Yo'ldosh DNK — hujayra

sentromalaridan ajratib olingan
yuksak ketma-ketlikka ega DNK.

Saxarazae- Saxaraza — in-
vertaza, saxarozani gidroliz qilu-
vchi ferment.

Saxarozae- Saxaroza —
shakarqamish yoki qandlavlagi
shakari. Disaxaridlar guruhiga
mansub bo'lib, glukoza va fruk-
tozdan tashkil topgan. o'sim-
liklar dunyosida juda keng tarqa-
lgan.

Site-Sayt, mutatsiya o'rni —
mutatsiya yoki rekombinatsiyan-
ing eng kichik birligi. DNKdagi
bir juft nukleotidga teng. Nuqtali
mutatsiyadagi gen o'rini belgi-
laydi.

Senobiozis- Senobioz — or-
ganizmlarning guruh (uyushma)
larda birgalikda hayot kechirishi.
Sentrosome- Sentrosoma
— hujayra organoidi. Ikki ta sen-
trioladan tashkil topgan. Sen-
trosomaning vazifasi hujayra
bo'linishi bilan bog'liq.

Seryn- Serin — proteingean
aminokislota. Barcha oqsillar
tarkibida uchraydi. Ayniqsa, u
ipak oqsili (fibroin)da ko'p.

Cyclic DNA- Siklik DNK —
halqasimon DNK molekulasi.

Cyclic nucleotid- Siklik nuk-
leotidlar, halqali nukleotidlar
— gormonlar va boshqa hujayra
tashqarisidagi regulatorlarning

hujayra ichidagi kimyoviy vosi-
tachilari. Bularga siklik adenoz-
immonofosfat (SAMF) va siklik
guanozimmonofosfat (SAMF) ki-
radi.

Simbiozis- Simbioz, hamx-
onalik — ikki va undan ortiq
turlarning hamxona va o'zaro
manfaaddorlikda yashashi.

Simplast- Simplast, sins-
tiy — organizmning hujayra
tuzilishiga ega bo'lmagan ko'p
yadroli protoplasti. Ular hu-
jayralarning birikishidan yoki
yadroning sitotomiyasiz ko'pay-
ishidan hosil bo'ladi.

Sistein- Sistein — ko'pchilik
tabiiy oqsillar tarkibida uchray-
digan olingugurttutuvchi ami-
nokislota. Organizmi har xil
zaharli moddalardan saqlashda
katta ahamiyatga ega.

Cytogenetics- Sitogenetika,
hujayra genetikasi — irsiyat va
o'zgaruvchanlik qonuniyatleri-
ni hujayra va hujayradan kichik
tuzilishlar (asosan xromosoma-
lar) darajasida o'rganadigan fan.
Sitogenetika asosan xromosom-
alarning tuzilma va kimyoviy tu-
zilishlari, morfologiyasi, vazifas-
ini, shuningdek, bo'linayotgan
va bo'linmaydigan hujayralar-
agi holatni genetika hamda si-
tologiya usullari yordamida tad-
qiq etadi.

Sytokinin- Sitokininlar —

hujayra bo'linishini boshqaru-
vchi o'simlik gormoni; adenin
hosilasi. o'simlik iildizlarida ho-
sil bo'lib, uning yer uski qism-
lariga ksilema orgali ko'tariladi.

Sytology- Sitologiya — hu-
jayra tuzilishi, vazifasi hamda in-
dividual rivojlanishini o'rganuv-
chi fan. Hayvonlar gistologiyasi
va o'simliklar anatomiyasi kabi-
fanlarning tarkibiy qismi.

Cytoplasm- Sitoplazma hu-
jayra qobig'i bilan o'ralgan
bo'lib, sitozol, sitoskelet va
hujara organoidlaridan tashkil
topgan. Hujayra mag'izining
nazoratida o'sish va ko'payish
xususiyatiga ega.

Cytoplasm heridity- Sito-
plazmatik irsiyat — hujayra
yadrosi bilan bog'liq bo'lna-
gan irsiyat. Bunda ayrim irsiy
belgilarning avloddan-avlodga
ko'chirilishi o'simlik va hayvon
hujayralarining sitoplazmasidagi
omillar (xloroplast yoki mitox-
ondriya) orgali amalga oshiriladi.

Cytoskeleton- Sitoskelet,
hujayra skeleti — barcha eu-
kariot hujayralarining tarkibiy
qismi. Mikronaylar va faol iplar
(filamentlar)dan iborat. Hujayra
shakli va harakatlanish xususiyat-
ini belgilaydi.

Cytochrome system- Sitox-
rom tizimi — sitoxromlardan va

sitoxrom-oksidadza fermentidan

tashkil topgan tizim. Hujayraning nafas olish jarayonida muhim ahamiyatga ega.

Cytochrome -Sitoxromlar — tarkibida temir-porfirinlar tutasuvchi oqsillar guruhi. Oksidlanish-qaytarilish jarayonining barcha jabhalarida ishtirok etadi.

Cytozin- Sitozin — nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi azot asoslar.

Cytozole- Sitozol — sitoplazmaning shaklsiz, gelsimon qismini. Hujayraning sofoizdan ortiq qismini tashkil qiladi. Oraliq almashinuvining ko'pchilik reaksiyalari sitozol bilan bog'liq.

Somatic cells- Somatik hujayralar, tana hujayralari, diploid hujayralar — organizmning urug'lanish yoki otalanishdan tashqari vazifalarini bajaruvchi hujayralar.

Somatotropin- Somatotropin — o'sish garmoni. Gipofiz bezining oldingi bo'lagi ishlab chiqaradi.

AIDS- SPID — OITS (ortirilgan immunitet taqchilligi sindromi) — odam organizmi himoya tizimining sustlashishi bilan bog'liq virusli kasallik. Kasallik jinsiy aloqa, donor qoni yoki yaxshi tozalanmagan shpris ignalari orqali yuqishi mumkin. Kasalning oldi olinmasa, hozir-

cha davolash qiyin.

Splaysing -Splaysing, ulab uzaytirish — RNK jarayoni (yetilishi) turlaridan biri. Juda katta molekulari geterogen yadroli RNKlarning kichikroq sitoplazmatik RNK molekulariga ayilishi.

Stearin -Stearin — qattiq yuqori molekular yog' kislotalar aralashmasi (asosan stearin va palmitin kislotalar). Hayvon yog'laridan olinadi.

Steroid gormonlar — odam va hayvonlar hayot faoliyatini nazorat qiluvchi va modda almashinuvi jarayonini boshqaruvchi bir guruh fiziologik faol moddalar. Masalan, jinsiy gormonlar.

Steroid-Steroidlar — hayvon va o'simliklarda uchraydigan tabiiy organik birliklar sinfi. Bularga o't (saftro) kislotalar, jinsiy gormonlar kiradi.

Stop codon- Stop kodonlar, ifodasiz kodonlar — hech bir aminokislotalarni ifodalamaydigan kodonlar. Ular polipeptid zanjir sintezini to'xtatish vazifasini bajaradi.

Structure of gene- Struktur- ra geni — organizmlar belgi va xususiyatlarining rivojlanishida bevosita ishtirok etuvchi, biron-bir oqsilning aminokislotalar tarkibini ifodalovchi DNK yoki RNKning eng kichik bo'lagi.

Substrate- Substrat, muhit ishlatiladi.

— 1) mikroorganizm va o'simliklar o'sadigan ozuqali muhit; 2) biokimyoda — ferment ta'sir qiladigan modda.

Supernatant - Supernatant — cho'kma ustidagi suyuqlik. Suspenziyalarning sentrifuga qilish jarayonida hosil bo'ladi.

Suppressor gene - Suppressor gen — gomo yoki geterozigota holatdagi allal bo'lmagan mutant genlar ta'sirini siqib qo'yadigan gen. Oqsil molekulasining hosil bo'lishini sekinlashtirib, to'xtatadi.

T

Dizziness in the wild- Ta- biatda moddalar aylanishi — moddalarning bir komponentdan ikkinchisiga o'tishi bilan kechuvchi, nisbatan takrorlanuvchi o'zaro bog'liq fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar tabiiy halqasi.

Tannin substances- Tannin moddalar, oshlovchi moddalar, tanninlar — cho'y, eman kabi o'simliklar bargida uchraydigan polimer fenol birliklar. Teri va mo'ynani oshlashda oqsil moddalarni denaturatsiyaga uchratadi. Bular o'simlik, hayvonlardan va sun'iy yo'l bilan olinadi. Tishni gamashitirish xususiyatiga ega; tibbiyotda dori-darmon sifatida

ishlatiladi.

External environment- Tashqi muhit — fizik, kimyoviy, biologik xususiyatlar hamda jift-mo'y omillar yig'indisi bo'lib, tirik organizmga bevosita yoki bivosita ta'sir ko'rsatadi.

Telomers- Telomerlar — xromosomalarning oxirgi uchlari; DNK replikasiyasida ishtirok etadi, xromosomalarni uchini yopishib qolishdan saqlaydi va aniq qutblanish xususiyatiga ega.

Termination- Terminatsiya, chegaralash, tamomlash — ma'lum terminator — kodonlar yordamida polipeptid zanjir sintezining tamomlanishi.

Termination- Terminator, chegaralovchi — sintezlanib bo'lgan polipeptid zanjirning ribosomadan ajralishini chegaralovchi, belgilovchi triplet.

Reverse transkriptaza — **Teskari transkriptaza** — RNK dan DNK ni sintezlanish reaksiyasini katalizlovchi ferment.

Testosteron — Testosteron — umurtqalarning asosan erkak jinsiy a'zolari, shuningdek, buyrak ushi bezlari, tuxumdondalar, platsenta, jigar ishlab chiqaradigan gormon.

Technological gibridomoni gibridomali, **Technologiya gibridomali**, **ragay hujayra texnologiyasi**, gi-

bridoma texnologiyasi — o'sma yetishmasligi yoki ortiqchaligi (shish) hosil qiluvchi hujayralar bilan zidditana yoki qimmatli moddalar ishlab chiqaruvchi me'yori hujayrani qo'shish yo'li bilan duragay hujayralar (gibrid-omalar) olish va olingan gibromali hujayra tizim (nasl)larini klonlash yoki ko'paytirish.

Tiamin - Tiamin — vitamini — o'simliklar va ayrim mikroorganizmlarda sintezlanadigan, suvda eriydigan birkma. Sholi va bug'doy kepagida, kartoshkada ko'p bo'ladi.

Tymin - Timin — DNK ning muhim azot asoslaridan biri.

Tymopoetin- Tymopoetinar — T-limfotsitlarning differentsiatsiyalanishini tezlashtiruvchi oqsil tabiiati gormonlar, timusda hosil bo'ladi.

Thireohlobulin- Tireoglobulin — glikoproteinlarga mansub qalqonsimon bezlarda hosil bo'ladigan murakkab oqsil.

Thiroid hormone- Tireoid gormonlar, qalqonsimon bez gormonlari — odam va hayvonlar qalqonsimon bezi ishlab chiqaradigan gormonlar. Organizmning ko'pgina vazifalariga ta'sir qiladi.

Tyrokisin- Tirokisin, tetraiod-tironin — umurtqali hayvonlar qalqonsimon bezi ajratadigan yod tutuvchi gormon. Tirokisin

yetishmasligi yoki ortiqchaligi og'ir kasalliklarni vujudga keltiradi.

Tirozin -Tirozin — oqsillar tarkibida uchraydigan halqali aminokislota. Do'famin, adrenalin, melaninlar kabi birkmalarning biosintezida ishtirok etadi.

The roots of the teeth - Tish ildizi — tishning jag'dagi chuqurchaga botib kirgan qismi.

T-limphotsites- T-limfotsitar — timusda rivojlanuvchi limfotsitar bo'lib, keyinchalik qon bilan limfotik tugunchalar hamda ovqat hazm qilish yo'lining boshqa qismlariga o'tadida.

T-limfotsitlarga aylanadi. Hujayra immunitetining shakllanishida muhim ahamiyatga ega.

Tokoferol — Tokoferol — E

vitamini — o'simliklarda sintezlanadigan va yog'da eriydigan vitamin. Organizm jinsiy jarayonlarida muhim ahamiyatga ega.

Transduktion-Transduksiya, ko'chirish, joyni o'zgartirish — genetik informatsiya (DNK molekulasining bir qismi) ni bir bakteriyadan (donor) ikkinchisi o (retsipiyent)ga viruslar (bakterio-faglar) yordamida ko'chirish hodisasi. Bu jarayonda retsipiyent hisoblangan bakterial hujayra genotipida o'zgarish so-dir bo'ladi.

Transferezaes- Transfer azalar — bir birkmadan ikkinchisiga har xil kimyoviy guruhlari yoki radikalarning ko'chirilish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar sinfi.

Transformation- Transformatsiya — belgilar va xususiyatlarni ekzogen (begona) DNK (m preparatlari yordamida hujayraga kiritish jarayoni. Bunda transformatsiyaga uchragan hujayrada yangi belgilar paydo bo'ladi.

Transgenезis — Transgenезis — irsiy belgilarning ko'gaya namoyon bo'lishi. o'simliklarda irsiy informatsiyaning bir hujayradan boshqasiga ko'chirilib, keyinchalik fenotipda namoyon bo'lishi.

Transkription- Transkripsiya, ko'chirib yozish — irsiy informatsiyani DNK molekulasidan informatsion-RNK molekulasiga ko'chirish. Bunda DNK molekulasidagi nukleotidlar ketma-ketligi RNK lik molekulasidagi nukleotidlar ketma ketligiga mos keladi. Irsiy informatsiya ko'chirilishining dastlabki bosqichi hisoblanadi.

Translocation- Translokatsiya — mutatsiya davrida yoki krossingoverda gomologik va omologik bo'lmagan xromosomalar qismlarining o'rin almashib

qolishi.

Translation- Translatatsiya — irsiy informatsiyani RNKning nukleotidli tuzilishidan oqsillarning aminokislotalari tizimiga o'chirib yozish jarayoni. Bu jarayonda-RNK va ribosomalar ishtirok etadi.

Transpiration of water - Transpiratsiya intensivligi, suv bug'latish jadalligi — belgilangan vaqt birligida ma'lum og'irlikka ega bo'lgan barg yuzasidan yoki yuza birligidan bug'langan suv miqdori.

Transplantation- Transplantatsiya, ko'chirib o'tkazish — o'simliklar, hayvonlar va damlarda biror to'qima yoki a'zoni ko'chirib o'tkazish.

Active transport - faol transport, faol ko'chirilish — ATP yoki membrana potentsiali energiyasi yordamida biologik membranalari organi konsentratsiya gradientiga qarshi ion (molekula) larning ko'chirilishi.

Transport RNA- Transport RNK (t-RNK), tashuvchi RNK — faol holdagi aminokislotalarni o'ziga biriktirib, oqsil sintez qilindigan joyga — ribosomaga ko'chirilishini hamda polipeptid zanjirdagi o'rinning aniqlanishini ta'minlovchi ribonuklein kislotalar tipi.

Transpozone- **Transpozonlar, sakrovchi irsiy elementlar** — genomdagi o'z o'rini almashitirish xususiyatiga ega bo'lgan DNK fragmenti (q. Harakatchan genlar).

Treonin -Treonin — deyarli barcha oqsillar tarkibida uchraydigan zaruriy aminokislota. Trilobitlar — dengiz bo'g'im oyoqli hayvonlarining qirilib bitgan ajdodlari.

Triplete - Triplet — irsiy informatsiyaning elementar ma'nosini ifodalovchi birligi. Ma'lum tritibda joylashgan uchta nukleotiddan iborat.

Trypsyn -Tripsin — oshqozon osti bezida dashtab faol bo'lmagan tripsinogen holida sintezlanadigan va oqsillarni gidroliz qiladigan ferment.

Tropizm- Tropizm, butrilish, yo'nalish — muhit omil (qo'zg'atgich)laridan biri (yorug'lik, yerning tortish kuchi, kimyoviy moddalar kabilar)ning ta'sirida o'simlik, hayvon a'zolarining yoki ayrim hujayraning harakati. Harakat yoki o'sishning yo'nalishi qo'zg'atgich yo'nalishi bilan aniqlanadi. Bular fotosintez, gidro-, termo-, xemotropizmlarga bo'linadi.

The fourth structure-To'rtinchi struktura — oqsil molekulasini tashkil qiluvchi

polipeptid zanjirlarning o'zaro fazoviy joylanishi. Bu faqat ikki va undan ortiq polipeptid zanjirlardan tashkil topgan oqsillarga xos.

U

Ubichinon- Ubixinonlar — vitaminlik xususiyatiga ega bo'lgan modda. o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizm hujayralarida uchraydi.

Carbohydrate- Uglevodlar, karbon suvlar, glisidlar — tabiatda keng tarqalgan muhim organik birliklar. o'simliklarning asosiy qismi karbon suvlardan tashkil topgan.

Ultracentrifugation- Ultratsentrifugalash — asbobning asosi — rotorini haddan tashqari tez aylantirish hisobiga Yerning tortish kuchidan yuz ming, million marta yuqori bo'lgan markazdan qochish kuchini hosil qilish usuli. Biologiyada makromolekulalarni o'rganishda ishlatiladi.

Ureaza- Ureaza — gidrolaza sinfiga mansub ferment. Karbamidni karbonat anhidrid va ammiakka parchalanish reaksiyasini katalizlaydi. Tarvuz va soya urug'larida ko'p.

Uremia- Uremiya — gonda ortiqcha miqdorda karbamidning to'planishi. Odatda, bunday holat

buyrak faoliyatining buzilishi bilan bog'liq.

Ubiquinones - Ubixinonlar — vitaminlik xususiyatiga ega bo'lgan modda. o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizm hujayralarida uchraydi.

Carbohydrate - Uglevodlar, karbon suvlar, glisidlar — tabiatda keng tarqalgan muhim organik birliklar. o'simliklarning asosiy qismi karbon suvlardan tashkil topgan.

Ultraviolet radiation - Ultraviolet nurlar — ko'zga ko'rinnaydigan, to'liq uzunligi 'oo nonamikron dan kichik bo'lgan elektromagnit tabiatli nurlar.

Ultracentrifuge - Ultratsentrifugalash — asbobning asosi — rotorini haddan tashqari tez aylantirish hisobiga Yerning tortish kuchidan yuz ming, million marta yuqori bo'lgan markazdan qochish kuchini hosil qilish usuli. Biologiyada makromolekulalarni o'rganishda ishlatiladi.

Urease - Ureaza — gidrolaza sinfiga mansub ferment. Karbamidni karbonat anhidrid va ammiakka parchalanish reaksiyasini katalizlaydi. Tarvuz va soya urug'larida ko'p.

Uremia - Uremiya — gonda ortiqcha miqdorda karbamidning to'planishi. Odatda, bunday holat

buyrak faoliyatining buzilishi bilan bog'liq.

Arogenesis - Ureogenez — organizmda karbamidning hosil bo'lishi.

V

Vaccines - Vaktsinalar — kuchsizlantirilgan yoki o'ldirilgan mikroob hujayralari, shuningdek, mikroorganizmlar hayot faoliyati mahsulotidan tayyorlanadigan preparatlar. Yuqumli kasalliklarga qarshi qo'llanib, organizmning chidamliligini oshiradi.

Vaccination - Vaktsinatsiya, emlash — kasallikning oldini olish maqsadida vaktsinalar qo'llab, organizmda immunitet hosil qilish.

Valine - Valin — ko'pchilik oqsillar tarkibiga kiradigan zaruriy aminokislota.

Valinomycin - Valinomitsin — membranalar orgali kaliiy ionining o'tishini oshiruvchi polipeptid. Antibiotik sifatida foydalaniladi.

Vector - Vektor — retsipiyent (qabul qiluvchi) genomi yoki plazmoma ko'chirilgan, mustaqil qayta tiklana olish xususiyatiga ega genetik tizim (DNK ning ma'lum uzunlikdagi kes- V masi).

Vektorlar (klo nlo v chi), payvandlash vektorlari — klonlash (payvandlash) vektorlari sifatida plazmada DNK sidan foydalaniadi (q. Plazmidalar).

Viroids - Viroidlar — yuqumli agentlar, kichik molekuli bir polinukleotid zanjirdan tashkil topgan halqali RNK dan iborat. Kasalliklarga sabab bo'ladi.

Vitamins - Vitaminlar, darmondorlar — tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun juda zarur bo'lgan, kichik molekuli organik birikmalar; asosan o'simliklarda va mikroorganizmlarda hosil bo'ladi. Odam va hayvon organizmidagi fiziologik, biokimyoviy jarayonlarning me'yori kechishini ta'minlaydi.

Hydrogen bundle - Vodород bog'lar — azot, kislorod kabi elektromanfiy hisoblangan atomlar va vodород atomi o'rtasida hosil bo'ladigan bog'lar. Biopolimertar tuzilishlarini hosil qilishda muhim ahamiyatga ega.

X

Chemogenesis - Xemogenez — otalamagan tuxum-hujayralarning kimyoviy moddalar ta'sirida bo'linishi.

Chemolysis - Xemoliz — kimyoviy agentlar ta'sirida organik birikmalarining parchalan-

ishi.

Chemoresistance - Xemoresistentlik — tirik organizmlarning kimyoviy moddalar ta'siriga chidamliligi.

Chemosenitivity - Xemosenzuvchanlik — organizmning kimyoviy moddalarga nisbatan sezgirligi.

Chemosynthesis - Xemosintez — mikroorganizmlarning oziqlanish turlaridan biri. Bunda bakteriyalarning karbonat anhidrid gazidan organik moddalarni sintez qilishi, anorganik moddalarning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladigan energiya hisobiga amalga oshadi. Jarayoni S.N.Vinogradskiy kashaf qilgan (1887).

Chimera DNA - Ximera DNK — gen muhandisligi usullari yordamida har xil tabiiy DNK qismlaridan tuzilgan sun'iy molekula. Ximera o'simliklar — irsiy sifat-dan farq qiluvchi qismlar, gistologik qatlamlar yoki hujayralarni ulashdan hosil bo'ladigan o'simliklar. Masalan, har xil o'simliklarni payvandlash.

Chemotherapy - Ximioterapiya, kimyoviy davolash, xemoterapiya — kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi kimyoviy preparatlar qo'llab, bemorni davolash.

Chymotrypsin - Ximotripsin — ozuqa tarkibidagi oqsillarning parchalanish reaksiyalarini katalizlovchi gidrolitik ferment. Oshqozon osti bezlari ishlab chiqaradi.

Chitin - Xitin — organizm qobig'iga qattiqlik beruvchi modda. Bo'g'imoyoqlar va boshqa umurtqasiz hayvonlar tashqi skeletining asosiy qismini tashkil qiladi. Zamburug' va bakteriyalar hujayra devorining tarkibiga kiradi.

Chloroplast - Xloroplast — o'simlik hujayrasining organelasi. Xloroplastlarda quyoshning yorug'lik energiyasi kimyoviy energiyaga aylantirilib, uglevodlar sintezlanadi.

Cholesterol - Xolesterin — sterinlar guruhiga mansub yarim halqali spirt. Barcha tirik organizmlarda uchraydi. Ayniqsa, asab hujayralari, sperma va eritrositlarda ko'p.

Choline - Xolin — barcha tirik organizm hujayralarida uchraydigan vitaminiga o'xshash modda. Fosfolopidlar, atsetilxolin tarkibiga kiradi.

Cholinesterases - Xolines-terazalar — xolin efitrlarining gidrolitik yo'l bilan parchalanish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar. Odam va hayvon to'qimalarida ko'p.

Chondrioma - Xondriom — mitoxondriya DNKsi genlarining majmuidi.

Chondrogenesis - Xondrogenez — tog'ay to'qimalarining hosil bo'lish jarayoni.

Chondroitinsulfate - Xondroitinsulfatlar — biriktiruvchi to'qima (pay, tog'ay)larning asosiy tarkibiy qismi.

Chromatin - Xromatin — DNK va yadro oqsillari hisoblangan gistonlardan tashkil topgan nukleoprotein tolalar.

Set of chromosomes - Xromosoma to'plami — hayvon yoki o'simliklar organizmining har qanday hujayra yadrosidagi xromosomalar majmuidi. Har bir biologik tur o'zining doimiy xromosomalar to'plamiga ega bo'lib, ular ma'lum katalikka va morfologik xususiyatga ega.

Chromosomes - Xromosomalar — hujayra mag'izi (yadro)idagi o'zidan ko'paydigan xromatin iplaridan hosil bo'lgan yaxshi bo'yaluvchi donachalar. Ular DNK va oqsil molekullaridan tashkil topgan. Xromosomalar yig'indisi organizmning asosiy irsiy xususiyatlarini belgilaydi.

Chromotype - Xromotip — organizm mag'iz genlari tizimi.

Y

Nucleus - Yadro — evkariot organizmlar hujayrasidagi organoid tarkibida oqsillar, nuklein kislotalar, oz miqdorda unga katta bo'lmagan organik molekullar va ionlar bo'ladi. Yadro qo'biq va yadro shirasiga ega.

Nuclear shell - Yadro qo'big'i, mag'iz po'sti — perinklenar bo'shliq bilan ajralgan, ikki qatlamdan iborat qo'biq. Yadro qo'bug'ida juda ko'p teshikchalar bo'ladi, ular organi yadrodan si- toplazmaga va aksincha, turli-tu- man moddalarning ko'chirilishi amalga oshadi.

Living environment - Yashash muhiti — organizm yashayotgan joydagi abiotik, biotik va antropogen omillar majmui.

The fight for survival - Yashash uchun kurash — Ch.Darvinning evolutsi- on nazariyasidagi asosiy tushuncha- lardan biri. Bu atama turli-tu- rli-tuman yashash muhiti omil- lari o'rtasidagi barcha o'zaro munosabatlarni ifodalash uchun qo'llanadi.

Light diffusion - Yengil dif- fuziya — moddalarning ko'chi- rilishini ta'minlovchi oqsillar ishtirokida energiya sarflamasdan ularni biologik membranalarda organi ko'chirish.

Eugenics - Yevgenika — odamning irsiy sog'ligi va uni

yaxshilash yo'llari haqidagi fan. Odam evolutsiyasini o'rganish va insoniyatni irsiy kasal-liklar- dan himoya qilish, kishilik jami- yatini sog'lomlashtirish mas- alalari bilan shug'ullanadi.

Oils - Yog'lar — glicerini va yog' kislotalarning murak- ab efitri. Biologik membranalarda tarkibiga kiradi, asosan energiya manbai, hujayradagi jarayonlarni boshqarishda ishtirok etadi.

High energy compounds - Yugori energetik birlamalar — ATF va fermentativ reaksiyalar- da ATF hosil qilish xususiyatiga ega moddalar. Bularning gidroli- zlanishi natijasida ko'p miqdorda kimyoviy energiya ajralib chiqi- di.

Z

Serum - Zardob — odam yoki hayvon qonining shaklli elementlardan tozalangan suyug qismi bo'lib, diagnostik yoki davolash ishlarida qo'llaniladi.

Zygote - Zigota — onalik va otalik jinsiy hujayralari — ga- metalarning qo'shilibishidan hosil bo'lgan hujayra.

Zoology - Zoologiya — bi- ologiyaning asosiy bo'limlaridan biri; hayvonlarning xilma-xilli- gi, tuzilishi, hayot faoliyatining xususiyatlari, tarqalishi, yashash muhiti, o'zaro aloqasi va bosh- qalarni o'rganadi.

Zoospora - Zoospora —

ba'zi zamburug'lar va yashil suvo'tlarining harakatchan spo- rulari.

Zoocenosis - Zootsenozlar — ma'lum sharoitlarda birga- likda yashayotgan hayvonlar majmui. Biotsenozning tarkibiy qismi.

O'

Plant morphology - O'sim- liklar morfologiyasi — O'sim- liklar (barg, poya, ildiz)ning shakllanishi va tashqi ko'rinishi- ni o'rganuvchi fan.

Plant water balance - O'sim- liklar suv muvozanati — o'sim- likning ma'lum vaqt oralig'ida qabul qilgan va sarflagan suvi o'rtasidagi nisbat.

Plant protection - O'sim- liklarni himoya qilish — ekin- lar va ko'chatlarga, madani- ylashtirilgan yerlarga hamda tabiiy o'tloqlarga zarar keltiruv- chi organizmlarga qarshi kurash choralari. Agrotexnik, biologik, kimyoviy, fizik va mexanik usul- larni bor.

Plant repose period - O'sim- liklarning tinim davri — o'sim- likning o'sishdan to'xtagan, modda almashinuv jarayonining jadalligi eng past bo'lgan davri. Yil- ning ma'lum davrida, mav- sumda tashqi noqulay sharoitlar- ni yengish uchun moslanish xus- usiyati hisoblanadi.

Plant growth activators - O'simlikning o'sish aktivator-

lari — o'sishni tezlashtiruvchi moddalar. O'simlik organizmida hosil bo'ladi (q. Fitogormonlar).

Plant growth point - O'sim- likning o'sish nuqtasi — poya va ildizning eng uchki hosil qilu- vchi (o'suvchi) to'qimali qismi.

Plant water regime - O'sim- likning suv rejimi — o'simli- kning suvni shimish (yutish), o'zlashtirish va chiqarish jaray- onlari majmui. Suv o'simliklar massasining 80—95 foizini tash- kil qilib, biokimyoviy reaksiyalar uchun qulay muhit yaratadi, sito- plazma kolloidlarining tuzilishi- ni ta'minlaydi.

Lawn - O'simta, maysa — urug' o'sishining boshlang'ich davridan avtogrof oziqlanish boshlanguncha bo'lgan o'sim- ta yoki o'simlik.

Growth cone - O'sish konusi — poya yoki ildiz uchidagi o'su- vchi meristemali qism.

O'sma — butguldozlar- ga mansub o'simliklar turkumi. Ba'zi turi barglardan to'q ko'k tusli bo'yoq olinadi.

Bile - O't, safro — jigarning maxsus bez hujayralarida hosil bo'ladigan ovgat hazm qilish shi- ralari (suyuqlik).

Asosan yog'larning hazm bo'lishida ishtirok etadi.

Conducting tissues - O'tka- zuvchi to'qimalar — o'simlik bo'ylab suv va unda erigan mod- dalarni o'tkazuvchi to'qimalar;

to'rsimon naylar hamda traxeyalardan iborat.

Conducting tissue of plants

- **O'tkazuvchi to'qimali o'simliklar** — naysimon va g'alvrisimon o'tkazuvchi to'qimalarga ega o'simliklar. Bu to'qimalar suv, mineral va organik moddalarni o'tkazadi. Yo'sinlardan tashqari barcha yuksak o'simliklar kiradi.

Variability - O'zgaruvchanlik

— tashqi muhit ta'sirida organizm belgi va xususiyatlarining o'zgarishi, ya'ni biron-bir belgini yo'qotish yoki yangisiga ega bo'lish jarayoni. Irsiyatga qarama-qarshi hodisa.

Self-fertilization - O'zidan ko'payish

— DNK molekulasining o'zidan xuddi o'ziga o'xshash molekula hosil qilish xususiyati.

Self-management - O'zini o'zi boshqarish

— tirik organizmning hatto tashqi muhitning o'zgaruvchan sharoitlarida ham o'ziga xos ichki doimiylik xususiyatlarini saqlab turish qobiliyati. Bunda qaytar bog'lanish prinsipidan foydalaniladi.

yoki tug'ma bo'ladi.

Pedigre - Shajara, shajara daraxti

— evolutsiya jarayonida turli guruhga mansub bo'lgan organizmlarning rivojlanish yo'lini (qarindoshchilik aloqalarini) chizma ravishda tasvirlash. Shajara daraxtini tuzish g'oyasining nazariy asoslari Ch.Darvin nomi bilan bog'liq.

Conditional reflexes - Shartli reflekslar

— odam va hayvon organizmining individual hayoti davomida o'rnatilgan moslanish reak-siyalari. Ma'lum sharoitda shartli qo'zg'atgich bilan shart-siz reflektor harakati o'rtasida vaqtinchalik aloqaning vujudga kelishi tufayli paydo bo'ladi.

Unconditional reflexes - Shartsiz reflekslar

— evolutsiya davomida shakllangan, avloddan avlodga o'tish xususiyatiga ega tug'ma reflekslar.

Strain - Shtamm

— ma'lum manbadan olingan mikroorganizmning genetik jihatdan bir xildagi (toza) kulturası.

Shvann cells - Shvann hujayralari

— asab tolalari qobig'ini shakllantiruvchi hujayralar.

SH

Nyctalopia - Shabko'rlik

— ko'z to'rt pardasidagi yorug'likni sezuvchi tayovqchasimon hujayralar vazifasining buzilishidan kelib chiqadigan kasallik. Kasallik A vitamini yetishmasligidan

MUNDARIJA

Qisqartirilgan so'zlar	3
Kirish	4
I BOB. BUFER ERITMALAR	6
Vodorod ko'rsakichi	6
Buf'er eritmalar	6
Buf'er sig'imi	8
Universal indikator yordamida pH ini aniqlash	10
Potensiometrık usul bilan eritmaning pH ini aniqlash	11
II BOB. OQSILLAR	12
Oqsil va aminokislotalarga xos rangli reaksiyalar	12
Biuret reaksiyasi	13
Ksantoprotein reaksiyasi	15
Olingugurt tutuvchi aminokislotalar uchun reaksiya	16
Tirozin reaksiyasi	18
Adamkevich reaksiyasi	19
Ningidrin reaksiyasi	19
Oqsillarning fizik va kimyoviy xususiyatlari. Oqsillarni cho'kiritish reaksiyalari	20
Oqsillarni neytral tuzlar yordamida cho'kiritish	22
Oqsillarni ammoniy sulfat ta'sirida cho'kirtish	22
Oqsillarni natriy xlorid ta'sirida cho'kiritish	22
Oqsillarni mineral kislotalar ta'sirida cho'kiritish	23
Oqsillarni organik erituvchilar bilan cho'kiritish	23
Oqsillarni organik kislotalar bilan cho'kiritish	24
Oqsillarni og'ir metall tuzlari ta'sirida cho'kiritish	25
Oqsillarni alkolooidlar reaktivı bilan cho'kiritish	26
Oqsillarni yuqori harorat ta'sirida cho'kmaga tushirish	27
Oqsillarni dializ qilish	27
Oqsillarning izoelektrik nuqtasini aniqlash	28
Aminokislotalarning qog'oz xromatografiyasi yordamida ajratish	31
III BOB. MURAKKAB OQSILLAR	33
Nukleoproteinlar	33
Dezoksiribonukleoproteinlarni jig'ar va taloqdan ajratib olish	34
DNK uchun rangli reaksiya	34
Xromoproteinlar	35

Oksigemoglobin kristallarini ajratib olish	36
Geminni olish reaksiyasi	37
Geminni amidopirin bilan aniqlash	38
Glikoproteinlar	38
So'lakdan mutsinni ajratib olish	39
Fosfoproteinlar	40
Kazein tarkibidagi fosfatni aniqlash	41
O'simliklardan umumiy oqsillarni ajratib olish	41
Oqsillarni ayrim fraksiyalarga ajratish	43
Qondagi qoldiq azot miqdorini aniqlash	45
Aminoguruhlardagi azotni formaldegid bilan titrlab aniqlash	47
Oqsil miqdorini Biuret metodi bo'yicha aniqlash	49
Oqsil miqdorini mikrobiuret metodi bilan aniqlash	50
Oqsil miqdorini Louri usuli bilan aniqlash	50
Oqsillarni gidrolizlash va ularning aminokislotali tarkibini aniqlash	52
Aminokislotalarni yuqqa qavatli xromatografiya usulida aniqlash	53
Oqsillar fraksiyalarini poliakrilamid gelida elektroforez usuli bilan aniqlash	55
Oqsillar elektroforegrammalarining ko'rinishi	59
Peraminlash reaksiyasi	59
Piridoksalfosfat	60
Piridoksamifosfat	60
IV BOB. LIPIDLAR	63
Yog'larning erishi va emulsiya hosil qilishi	64
Yog'larni aniqlashda qo'llaniladigan sifat reaksiyalari	64
Yog' tarkibidagi glitserini aniqlash (akrolein reaksiyasi)	65
Yog'larning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash	65
Yog'larning kislotali soni	66
Yog'larning sovunlanish soni	67
Yog'larning yodli sonini aniqlash	68
O't kislotalarining sifat reaksiyasi	69
Xolanat kislota	70
Organ va to'qimalarda xolesterin miqdorini aniqlash	70
Xolesterin	71
Tovug' tuxumi sarig'idan lesitinni ajratib olish	73

Siydikkdagi aseton tanachalarini aniqlash	74
Siydikda sirtka asetat kislotasini aniqlash	76
Yog'larning perokisli sonini aniqlash	76
Lipidlarning perokisli oksidlanishini aniqlash	77
Trimetin kompleksi	78
Ishchi eritmalar quyidagicha tayyorlanadi	78
Lipidlarning perokisli oksidlanishini aniqlash uchun quyidagi i shlar amalga oshiriladi	79
V BOB. UGLEVODLAR	80
Monosaxaridlar	81
Monosaxaridlarning qaytaruvchanlik xossalari	81
Monosaxaridlarni aniqlashda qo'llaniladigan rangli reaksiyalar ..	83
Disaxaridlar	85
Polisaxaridlar	87
Kraxmalning yod bilan reaksiyasi	88
Kraxmalni qaytaruvchanlik xossalarni aniqlash	89
Qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan shakarlarni Bertran usulida aniqlash	89
Biologik suyuqliklarda glyukoza miqdorini Xagedorn-Jensen metodi bilan aniqlash	93
Qaytaruvchan shakarlarni Berr usulida aniqlash	95
Fruktozani aniqlash	96
Saxaroza miqdorini aniqlash	97
Kraxmalni aniqlash	99
Kraxmal miqdorini Pochinka usulida aniqlash	99
Kletchatka miqdorini aniqlash	101
Glikogen miqdorini aniqlash	102
Pirouzum kislota miqdorini aniqlash	103
Glikoliz jarayonini aniqlash	105
To'qimalardagi ATP miqdorini aniqlash	108
VI BOB. NUKLEIN KISLOTALAR	112
DNK ning sifat reaksiyasi	114
Hayvon to'qimasidagi nuklein kislotalarining umumiy miqdorini aniqlash	115
Nukleoproteinlar	116
Dezoksiribonukleoproteinlarni jig'ar va taloqdan ajratib olish ..	116

Nukleoproteinlarni achiqidan ajratib olish va ularni gidrolizlash.....	117
VII BOB. FERMENTLAR.....	120
Amilazaning kramalga ta'siri.....	121
Saxaraza fermentining aktivligini aniqlash.....	123
Fermentlarning termolabiligi.....	124
Fermentlar aktivligiga muht pH ning ta'siri.....	125
Fermentlarning o'ziga xosligi.....	126
Fermentlarning aktivligiga ta'sir qiluvchi moddalar (ingibitorlar va aktivatorlar).....	127
Peroksidaza aktivligini aniqlash.....	128
Peroksidaza aktivligini ferrosianid kalii bilan aniqlash.....	130
Supernatant tayyorlash.....	131
Glutamardegidrogenaza fermentining aktivligini aniqlash.....	132
Lipaza aktivligiga safroni ta'siri.....	133
Lipaza fermentining aktivligini aniqlash.....	134
Ureazani aktivligini aniqlash.....	135
Pepsin fermenti ta'sirida oqsillarning parchalanishi.....	136
Tirozinaza fermentining aktivligini aniqlash.....	137
Fosfolaza fermentining aktivligini o'simliklarda aniqlash.....	138
VIII BOB. VITAMINLAR.....	139
A guruh vitaminlari.....	140
Umumiy karotinoidlarni aniqlash.....	141
D guruh vitaminlarining rangli reaksiyalari.....	142
E vitamini (Tokoferol).....	142
Vitamin E ning miqdorini aniqlash.....	143
E vitaminining rangli reaksiyalari.....	145
K vitamini.....	147
K vitaminining sifat reaksiyalari.....	147
Suvda eriydigan vitaminlar.....	148
B ₁ vitamin.....	149
B ₂ vitamini.....	150
Riboflavinning sifat reaksiyalari.....	150
B ₅ vitamini.....	152
B ₅ vitaminining sifat reaksiyalari.....	152
C vitamini.....	154
C vitaminining sifat reaksiyalari.....	155

O'ziga mahsulotlarida C vitaminining miqdorini aniqlash.....	157
Sitrimni (P vitamini) aniqlash.....	159
IX BOB. ORGANIK KISLOTALAR.....	160
O'simliklarning umumiy kislotaliligini aniqlash.....	160
Sitrat kislotani aniqlash.....	162
Sitrat kislotani miqdorini aniqlash.....	162
Suksinat kislotani aniqlash.....	163
X BOB. GORMONLAR.....	166
Qalqonsimon bez gormonida yodni ochish reaksiyasi.....	166
Buyrak usti bezining miya qavati gormonlari.....	168
Adrenalinning sifat reaksiyalari.....	169
Buyrak usti bezlari po'stloq qavatining gormonlari.....	170
Kortizolning sifat reaksiyalari.....	171
Oshqozon osti bezi gormoni – insulin.....	172
XI BOB. QON.....	173
Qon zardobining oqsil fraksiyalarini aniqlash.....	173
Qon, siydikda glyukoza miqdorining ortotoluidin reaktivi bilan aniqlash.....	175
Qon zardobidagi kalsiy miqdorini aniqlash.....	176
Qon zardobidagi fosfor miqdorini aniqlash.....	179
Qon zardobidagi umumiy fosforning miqdoriga qarab umumiy fosfolipidlarni aniqlash.....	181
Xolinesteraza fermentining aktivligini aniqlash.....	183
XII BOB. SUT.....	185
Sutning sifat reaksiyalari.....	186
Sut shakarining sifat reaksiyalari.....	188
Sutdagi C vitamini miqdorini aniqlash.....	189
Sutning fermentlari.....	189
Sut tarkibidagi kalsiy miqdorini aniqlash.....	191
Sutning kislotaliligini aniqlash.....	192
XIII BOB. MUSKUL TO'QIMASI.....	193
Miozinni ajratish.....	194
Muskul to'qimasida kreatin va kreatinfosfatni aniqlash.....	194
Kreatinfosfatni kreatinga qarab aniqlash.....	196
Muskul to'qimasida adenozintrifosfatning aktivligini aniqlash.....	197

XIV BOB. BIOLOGIK OB'EKTLARDA FOSFORNI

ANIQLASH	200
Fosfor miqdorini eykonogen yordamida aniqlash	201
Fosfor miqdorini askorbat kislotada aniqlash	201
Fosfori birikmalarining ayrim fraksiyalarini aniqlash	203
Kislotalarda eriydigan fosforni ajratish	203
Kislotalarda eruvchi umumiy fosforni aniqlash	204
Kislotalarda eruvchi anorganik fosforni aniqlash	204
Osonlik bilan gidrolizlanuvchi kislotalarda eruvchi anorganik fosforni aniqlash	205
Fosfolipid fraksiyasini ajratish	206
Nuklein kislotada tarkibidagi fosforni aniqlash	206
Nuklein kislotalarni ekstraksiya qilish	207
XV BOB. Funktsional sistemalarda antioksidlanish aktivligini aniqlash metodlari	207
Lipidlarning perikisi oksidlanishini aniqlash	208
Biologik materiallarda flavonoidlar miqdorini aniqlash	210
Suvda eriydigan antioksidantlar miqdorini aniqlash	212
Umumiy antioksidantlar miqdorini aniqlash	215
Superoksidismutaza aktivligini aniqlash	218
Glutatomreduktaza fermentini aniqlash	219
Katalaza fermentini aktivligini aniqlash	220
Sitoxrom-C-oksidadaza aktivligini aniqlash	221
ILOVA	223
Adabiyotlar	228
GLOSSARIY	229

-13781/95-

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI O'LIY VA O'RTA
MAXSUS TAILIM VAZIRLIGI CHIRCHIQ DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI O'LIY VA O'RTA
MAXSUS TAILIM VAZIRLIGI CHIRCHIQ DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI
274
ZOTIMALI

Mirhamidova Parida,
Bobxonova Dihnoza Baxodirovna,
Muxamedov Gafurdjan Israilovich

BIOKIMYO
(Amaliy mashg'ulotlar)

Muharrir: X. Tahirov
Texnik muharrir: T. Raxmatullayev
Musahhiri: N. Ismatova
Sahifalovchi: A. Muhammad

Nashr. lits № 2244. 25.08.2021 y.

Bosishga ruxsat etildi 16.08.2021 y.

Bichimi 60x84 1/16. Ofset qog'ozi. "Times New Roman"
garniturası. Hisob-nashr tabog'i. 14,5.

Adadi 100 dona. Buyurtma № 22.

«MALIK PRINT CO» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.

Manzili: Toshkent v., Chirchiq sh. A. Temur ko'chasi.