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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

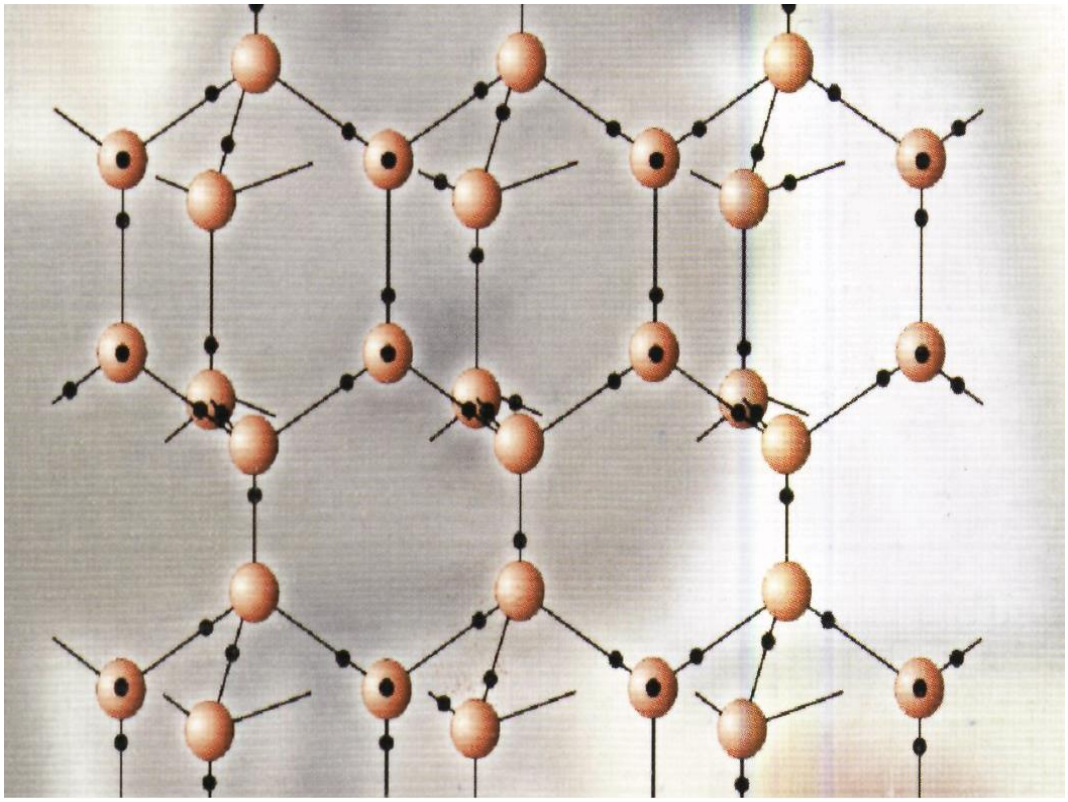
ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYALARI FAKULTETI

«**OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYALARI**» kafedrasi

«OZIQ-OVQAT KIMYOSI »

fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarni bajarish uchun

USLUBIY KO‘RSATMA



UDK 664.765

XAMDAMOV MUZAFFAR BERDIQULOVICH

Oziq-ovqat kimyosi

Guliston, 2024

Ushbu uslubiy ko‘rsatma “Oziq-ovqat kimyosi” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlar bajarish uchun davlat standarti asosida tayyorlangan bo‘lib, 60720100- Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo‘yicha) bakalavr ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan.

Taqrizchi:

Guliston davlat universiteti o‘quv-metodik kengashining 2024 yil _____ dagi ___sonli yig‘ilish bayonnomasiga asosan nashrga tavsiya etilgan.

Guliston davlat universiteti

“Universitet nashriyoti” 2024 yil

KIRISH

Oziq-ovqat kimyosi insonning oziqlanishi to‘g‘risidagi yetakchi fan hisoblanadi. Fanning maqsadi xom ashyoning, yarim tayyor, tayyor oziq-ovqat mahsulotlarni kimyoviy va komponentli tarkibini o‘rgatishdir. Shuningdek oziq-ovqat kimyosini o‘rganish ob‘ektlariga yangi xom ashyo manbalari, yangi oziq-ovqat mahsulotlarini konstruktsiyalash va benuqson oziq-ovqat ishlab chiqarish texnologiyalari kiradi.

Oziq-ovqat mahsulotlari qoida bo‘yicha ko‘p komponentli hisoblanadi, ularga har xil sinflardan tashkil topgan biologik kimyoviy birikmalar kiradi. Shuning uchun oziq-ovqat mahsulotlarini o‘rganish ancha murakkabdir.

Oziq-ovqat kimyosining eng dolzarb muammolaridan biri ishlab chiqarish va oziq-ovqat tizimini tahlil usullarini yuksaltirishdir. Shu bilan bir qatorda oziq-ovqat mahsulotlarining ozuqaviy qiymatini metodik hisobini ham chuqur o‘rganish talab qilinadi.

Ushbu ko‘rsatma, umumiy oziq-ovqat kimyosi kursiga eksperementalli qo‘shimcha bo‘lib xizmat qiladi. Talabalarga oziq-ovqat xom ashyosini tarkibini o‘rgatadi, hamda zarur bo‘lgan ajratish metodlari bilan tanishtiradi. Ushbu uslubiy ko‘rsatmaga 13 ta laboratoriya kiritilgan.

Hamma laboratoriya ishlari umumiy uslubiyot bo‘yicha tayyorlangan va qisqa nazariy tarkibiga ega, hamda aniq eksperemental bo‘limlariga egadir. Bularni talabalar o‘z ustilarida ishlab barchasini holi bajarishlari zarurdir.

Laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarishda talabalarning rioya qilish kerak bo‘lgan xavfsizlik qoidalari

Talabalar tajriba mashg‘ulotlarini bajarish jarayonida turli-tuman kimyoviy moddalardan, elektr toki bilan ishlaydigan jihozlardan, gaz gorelkasi va shunga o‘xshash kerakli asboblardan foydalaniladi. Shu sababli talabalar mashg‘ulotlarni bajarish davomida xushyor bo‘lishlari, jihozlardan va kimyoviy moddalardan ehtiyotlik bilan foydalanishi zarur.

«Oziq-ovqat kimyosi» fanidan tajriba mashg‘ulotini bajarishni boshlashdan oldin birinchi darsda o‘qituvchi talabalarga tajriba mashg‘uloti o‘tiladigan laboratoriya xonasida rioya qilish kerak bo‘lgan xavfsizlik qoidalarini tushuntiradi.

Talabalar quyidagi xavfsizlik qoidalariga rioya qilishlari kerak:

1. Kimyoviy moddalar va eritmalar (efir, kislota, benzin, spirt va hokazo) bilan ishlaganda ularni qo‘lga, ust-boshga va stolga tukilishiga yo‘l qo‘ymaslik, ishlash vaqtida qo‘lni yuzga, ko‘zga surtmaslik, ovqat iste‘mol qilmaslik kerak va ishni bajarib bo‘lgandan so‘ng qo‘lni sovun bilan yaxshilab yuvish kerak.
2. Kimyoviy moddalarning ta‘mini bilish taqiqlanadi.
3. Kimyoviy moddalarni hidini bilish uchun engashib idishdan hidlamaslik kerak. Aksincha suyuqlik quyilgan idishni og‘ zini ochib, sath bug‘ini qo‘l yordamida o‘zingiz tomonga yo‘naltirishingiz kerak.
4. Suyuqlik qaynab turgan idishga va suyuqlik quyilayotgan idishga engashib qaramang, chunki suyuqlik tomchilari yuzingiz va ko‘zingizga sachrashi mumkin.

5. Tarkibida cho‘kmasi bor suyuqlik idishlarni qizdirganda juda ehtiyot bo‘lish kerak. Chunki qaynash vaqtida suyuqlik tarkibidagi cho‘kma suyuqlik bilan birga atrofga sachrab yuzga, qo‘lga, ko‘zga ta‘sir etishi mumkin.

6. Suvni va boshqa suyuqliklarni og‘zi berkitilgan idishlarda qaynatish taqiqlanadi. Yengil bug‘lanuvchi suyuqliklar (efir, spirt va benzin) solingan idishlarni og‘zini mustahkam berkitish taqiqlanadi.

7. Yengil (tez) bug‘lanuvchi suyuqliklar (benzin, efir, benzol) va yuqori kontsentratsiyali kislotalar bilan faqatgina maxsus mo‘ri ostida ishlash kerak. Agar mabodo bu suyuqliklar bilan ishlaganda alanga chiqsa uni qum bilan o’chirish kerak yoki qum bo‘lmasa maxsus yopgich (kigiz) bilan yopish mumkin.

8. Yengil uchuvchan suyuqliklar qoldig‘ ini idishlarga quyish kerak.

9. Kislota va zaharli reaktivlarni naysimon shishalardan olganda ularni og‘ iz bilan surish taqiqlanadi. Buning uchun maxsus rezinkali naylardan foydalaniladi.

10. Elektr toki bilan ishlaydigan asboblarni tok manbaiga ulangan holatida ularni kamchiligini tuzatish taqiqlanadi.

11. Agar shisha naylarga rezinkali ulamalarni ulash kerak bo‘lsa, shisha nayni oldin moy, vazilin va shunga o‘xshash moddalar surtib keyin rezinani o‘tkazish kerak.

12. O‘qituvchi yoki laborantning ruxsatisiz elektr toki bilan ishlaydigan jihozlarga tegish taqiqlanadi.

13. Laboratoriya idishlaridan suv ichish yoki boshqa oziq-ovqat mahsulotlarini iste‘mol qilish uchun foydalanish taqiqlanadi.

14. Amaliy mashg‘ulotlar o‘tkaziladigan xonada, o‘t o‘chirish vositalari bo‘lishi shart va talabalar ulardan foydalanish qoidalarini bilishlari kerak.

15. Mashg‘ulot tugagandan so‘ng navbatchi talaba suv jo‘mraklarini bekitish va xonadagi elektr chiroqlarini o‘chirish, stollarni artish, stullarni joy-joyiga qo‘yishi kerak.

16. Tajriba mashg‘ulotlarini o‘tkazishda talabalar xalat kiyishlari kerak.

Tajriba mashg‘ulotlarini bajarish vaqtida biror-bir ko‘ngilsiz voqea yuz berganida birinchi yordam ko‘rsatish tartibi

1. Tajriba mashg‘uloti o‘tkaziladigan laboratoriya xonasida meditsina aptechkasi bo‘lishi shart.

2. Agar talabalarni biror joyi kesilsa, kesilgan joyiga yod yoki 3 % li vodorod peroksidi eritmasini surkash kerak.

3. Agar talabaning biror joyi kuysa, o‘sha yerni darhol kaliy permanganat eritmasi yoki etil spirti bilan yuvish kerak.

4. Agar qo‘l va terining boshqa joylariga kontsentrlangan kislota sachrasa o‘sha yuzani darhol sovuq suv bilan yuvish va so‘ngra o‘sha yuzaga ichimlik sodasining kuchsiz eritmasidan surtish kerak.

5. Agar talabalarning terisini biror joyiga o‘yuvchi ishqor to‘kilsa, o‘sha joyni darhol suv bilan yuvish va so‘ngra sirka kislotasining past kontsentratsiyali eritmasidan surtish kerak.

Tajriba mashg‘ ulotlarini laboratoriya xonasida o‘tkazish tartibi

Talabalar darsning tajriba mashg‘ulotga tegishli nazariy qismini o‘tganlaridan so‘ng shu bo‘limga oid tajriba mashg‘ulotini bajaradilar. Tajriba mashg‘ulotini bajarish uni o‘tkazish uchun mo‘ljallangan va kerakli asbob uskunalar bilan jihozlangan xonada o‘tkaziladi.

Talabalar tajriba mashg‘ulotlarni 3-4 kishi bo‘lib, bajarishadi. Talabalar tajriba mashg‘ulotni bajarish tartibini mustaqil bilishlari kerak. Buning uchun ular mashg‘ulotga oid materiallarni nazariy darsdan, tegishli adabiyotlardan va maxsus uslubiy qo‘llanmadan foydalanishlari kerak. Talabalar tajriba mashg‘ulot darslari uchun alohida daftar tutishlari kerak va shu daftarga uslubiy qo‘llanmadan har bir tajriba mashg‘ulotga oid materiallarni ishni bajarish jarayonida olingan natijalarni va hisoblashlarni ish daftariga yozib boradilar.

Tajriba mashg‘ulotni bajarishga kirishishdan oldin o‘qituvchi har bir talabadan shu mashg‘ulotni bajarish tartibini va mashg‘ulotga doir nazariy bilimlarini sinab ko‘radi va talaba tayyor bo‘lsa o‘qituvchi talabaga mashg‘ulotni bajarishiga ruxsat beradi. Talabalar mashg‘ulotni bajarishga oid tegishli jihozlarni va materiallarni laborantdan oladilar.

Ishni bajarishga ruxsat olgan talabalar, ishni qo‘llanmadan ko‘rsatilgandek bajaradilar. Elektr toki va bug‘ bilan ishlaydigan qurilmalarda ishlash o‘qituvchi yoki laborant ishtirokida olib boriladi.

Ishni bajarish jarayonida olingan natijalarni talabalar ish daftariga yozib boradilar va ular asosida mashg‘ulot ishlarini yakuniy natijalarini aniqlaydilar.

Laboratoriyada ko‘ngilsiz hodisa yuz bermasligi uchun talabalar tartib va intizomni saqlashlari lozim. Ular har bir jarayon uchun ish mazmunini tushunib olishlari va xavfsizlik qoidalariga rioya qilishlari kerak.

Talabalar mashg‘ulotni bajarib olingan o‘lchash natijalarini o‘qituvchi yoki laborantga ko‘rsatadilar, o‘qituvchi olingan natijalarni ma‘qullaganidan so‘ng talabalar hisoblashlarni bajarib ishga doir xulosa yozadilar. Ishga oid hisoblashlarni bajarganlaridan so‘ng talabalar sinov savollari bo‘yicha yakuniy kollokvium topshiradilar. Kollokvium topshirganlaridan so‘ng o‘qituvchi talabani daftariga imzo qo‘yadi. Kollokvium topshirmagan talaba navbatdagi mashg‘ulotni bajarishga qo‘yilmaydi. Mashg‘ulotga kelmagan talaba, laborant bilan kelishgan holda laboratoriya xonasi bo‘sh bo‘lgan vaqtda ishni bajaradi.

1-LABORATORIYA ISHI
Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi namlik miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Namlikni quritish usuli orqali aniqlashni o‘zlashtirish; tekshirilayotgan mahsulotlarda quruq moddalar massa ulushini aniqlash.

Kerakli jihoz va reaktivlar: 10 ml hajmdagi byukslar; pipetkalar, doka, analitik tarozi, quritish shkafi, quritgichli eksikator.

Suv

Suv – hayot manbaidir. Inson tanasining 2/3 qismi suvdan tashkil topgan. Masalan suvning miqdori qonda - 83 %, miyada - 75 %, muskullarda – 75 %, terida - 72 %, suyaklarda – 22 % bo‘ladi. Hayvonlar organizmini 70 % ni suv tashkil topgan. Inson suvsiz 2 sutkadan ortiq yasholmaydi, ovqatsiz esa bir necha hafta yashashi mumkin.

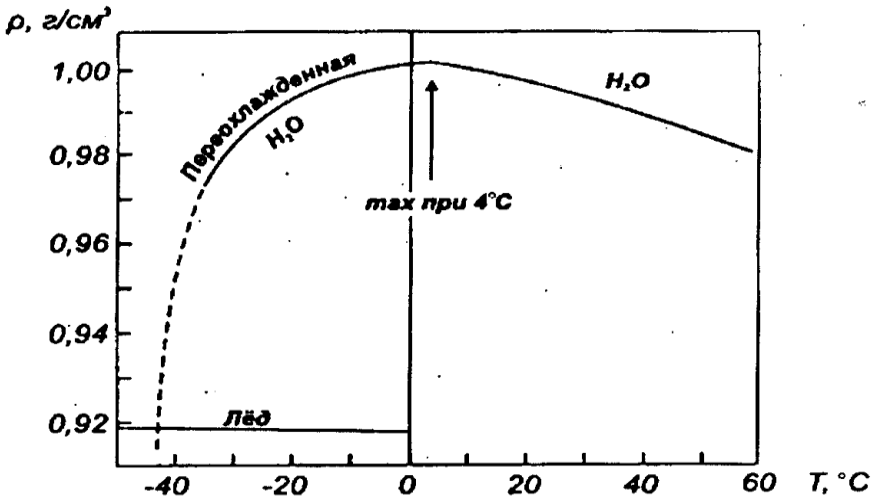
Suv tirik organizmda boradigan barcha biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi. Oziq-ovqat sanoatida suv texnologik maqsadlarda ishlatilishi mumkin: suv xom ashyo bo‘lishi mumkin, oziq-ovqat mahsulotlarni tarkibida ham bo‘lishi mumkin. Suv eritmalar, ekstraktlar, siroplar olishda ishlatiladi. Ichimlik suvi inson salomatligini asosiy komponenti hisoblanadi.

Suv barcha oziq-ovqat mahsulotlar tarkibiga kirib uning konsitentsiyasi va strukturasiga moslashib, uni tashqi ko‘rinishiga, saqlanishida ta‘m va mahsulotlarni barqarorligiga ta‘sir etadi. Suv oziq-ovqat mahsulotlarida «bog‘langan» va «erkin» holatda bo‘ladi. «Bog‘langan» suv turlicha ozuqa komponentlari oqsillar, lipidlar va uglevodlar bilan bog‘ liq. «Erkin» holatdagi suv biopolimerlar bilan bog‘ langan va gidrolitik jarayonlarni o‘tishi uchun moslashgan bo‘ladi.

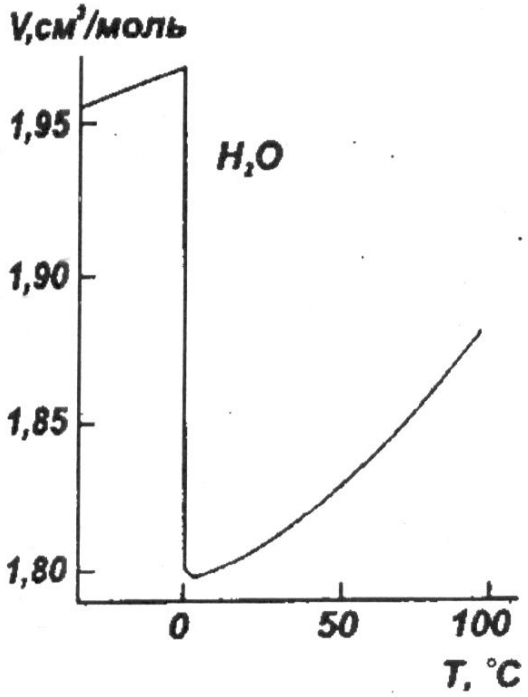
Suvning xususiyatlaridan biri haroratga bog‘liq bo‘lgan holda zichlikni o‘zgarishidir (1-rasm).

Oddiy suyuqliklarda zichlik, haroratni pasayishi bilan kamayadi. Suvning zichligi esa haroratga bog‘liq bo‘lgan holda boshqacha o‘zgaradi. Masalan: muz eriganda ko‘payadi va maksimum 4 °C dan o‘tgandan keyin haroratni ko‘payishi bilan kamayadi.

Bundan suvning zichligi muzning zichligiga qaraganda 10 % ga ko‘proq bo‘ladi. Shu sababli suvning yuzasida muz suzib yuradi. 4 °C da suvning hajmi kamaya boshlaydi, keyinchalik kamayishida esa harorat 4 dan 0 °C gacha kengayadi.



1-rasm. Haroratga bog‘liq bo‘lgan suvning zichligini ko‘rinishi.

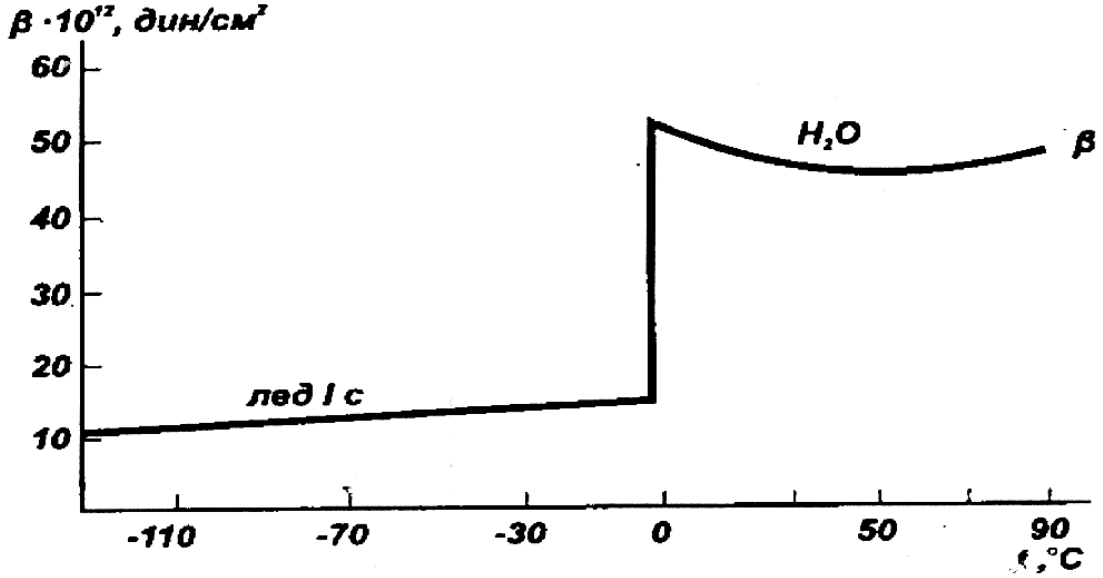


2-rasm. Haroratga bog‘liq bo‘lgan suv va muzning molyar hajmi.

Dengiz suvi ichimlik suviga qaraganda boshqacharoq bo‘ladi. Tarkibidagi har xil tuzlar uning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o‘zgartiradi. Dengiz suvi – 1,9 °C da muzlaydi va – 3,5 °C da maksimal zichlikka ega bo‘ladi. Bunaqa haroratda dengiz suvi ko‘proq zichlikka yeta olmay muzlay boshlaydi.

Suvning siqiluvchanlik xossasi. Bosim ko‘tarilganda hajmni kamayishi suvning siqiluvchanligiga xosdir. Oddiy suyuqliklarda siqiluvchanlik harorat bilan birga oshadi. Yuqori haroratda suyuqlik yumshoq, zichligi kam, uni siqish oson bo‘ladi. Suv yuqori haroratda 50 °C larda o‘zini xuddi shunday tutadi. Past haroratda esa 0 dan 45 °C gacha suvning siqiluvchanligi qarama-qarshi holatda o‘zgaradi, natijada 45

°C minimum ko‘rinadi. Suvning izotermik siqiluvchanligi 0 °C haroatda 4 barobar katta, muzning izotermik siqiluvchanligiga qaraganda (3-rasm).



3-rasm. Haroratga bog‘ liq bo‘lgan suvning siqiluvchanligi

Eriganda siqiluvchanlik maksimal darajada o‘zgaradi. Suv va muzni siqiluvchanligi boshqa moddalar siqiluvchanligi bilan taqqoslaymiz. Suv va muzni siqilishdagi o‘zgarishlarini tarkibidagi vodorod bog‘lari bilan tavsiflanadi.

1-jadval

5 dan 30°C gacha intervalda bo‘lgan moddalar siqiluvchanligi

T,°C	$B_s \cdot 10^{12}$, din/sm^2		
	suv	metanol	benzin
5	51,6	-	84,2
10	48,7	114,9	88,5
15	-	118,8	92,2
25	46,6	122,7	95,6
30	45,8	131,0	103,1

Ushbu misoldan ko‘rinib turibdiki, haroratga bog‘liq bo‘lgan maksimum va minimum egri chiziqlar suvni g‘ayri oddiyligi bilan tavsiflanadi. Bunday egriliklar ikkita qarama-qarshiliklar borligini bildiradi. Birinchi jarayon – issiqlik harakati. Harorat ko‘tarilishi bilan bu harakat kuchayadi va suv tartibsizlashtirilgan bo‘ladi. Ikkinchi jarayon faqat o‘tadi va past haroratda tartibli bo‘ladi.

Suvning yana bir kuchli xususiyatlaridan biri issiqlik sig‘imini haroratga bog‘liqligi. Moddani haroratini bir gradusga ko‘tarish uchun qancha issiqlik sarflanishini issiqlik sig‘imi ko‘rsatadi. Moddani isitishda issiqlik sig‘ imi ko‘tariladi, suvninig issiqlik sig‘imi harorat ko‘tarilishi bilan 0 °C dan 37 °C gacha tushadi va 37 °C dan 100 °C gacha ko‘tariladi. Suv bug‘ining issiqlik sig‘imi muzning issiqlik sig‘imiga yaqinlashadi. Minimal suvning issiqlik sig‘imi 37 °C atrofida bo‘ladi. Bu

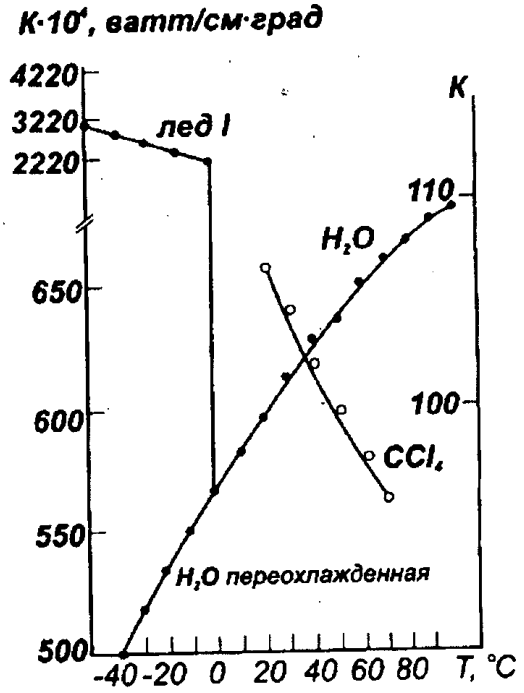
harorat inson tanasi uchun normal hisoblanadi (36,6...37 °C). Aynan shu haroratda inson organizmida qiyin biokimyoviy jarayonlar kechadi, demak energetika nuqtai nazaridan eng qulay sharoit hisoblanadi.

2-jadval

Uch agregat holatdagi moddaning issiqlik sig‘ imi

Agregat holati	Moddaning issiqlik sig‘ imi ($C°_p$, kal/mol)						
	H_2O	NH_3	CH_4	HCl	H_2	Hg	Na
Gaz	8,7	9,9	...	6,7	6,9	...	5,0
Suyuq	18,0	12,0	11,0	12,0	11,0	6,8	7,6
Qattiq	9,0	9,0	14,0	15,0	13,0	6,7	8,0

Muzni erishida issiqlik sig‘imi ikki marta o‘zgaradi, bunday erishdagi katta o‘zgarish hech qanday moddada kuzatilmaydi. Muzning issiqlik sig‘imi kam e‘tiborlidir, u bir atomli kristallarni issiqlik sig‘imiga yaqin va qattiq ammiakni issiqlik sig‘imiga teng. Metallarni eritish jarayonida issiqlik sig‘imi deyarli o‘zgarmaydi. Ko‘p atom molekulali moddalarning erish jarayonida esa issiqlik sig‘imi kamayadi. Bu holat suyuqlikda molekulalarni harakatlana olishi va muz holatda harakatlana olmasligi bilan tushuntiriladi. Suyuqliklardagi issiqlik harakatini issiqlik o‘tkazuvchanlik bilan ham aniqlash mumkin. 4-rasmda suvning haroratga bog‘liq bo‘lgan issiqlik o‘tkazuvchanlikni o‘zgarishi keltirilgan.

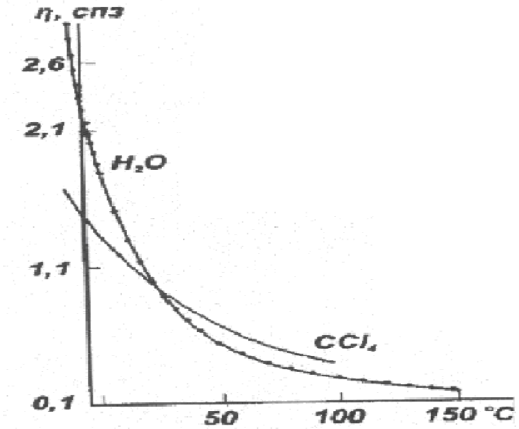


4-rasm. Suvning molyar hajmi va muzning haroratga bog‘ liqligi.

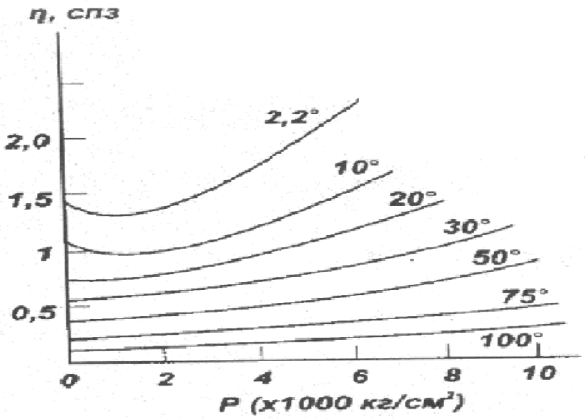
Solishtirish uchun CCl_4 ni issiqlik o‘tkazuvchanlikni o‘zgarishi keltirilgan. CCl_4 ham xuddi oddiy suyuqlikka o‘xshab, harorat ko‘tarilishi bilan issiqlik o‘tkazuvchanligi kamayadi va issiqlik sig‘imi o‘sadi. 4-rasmdan ko‘rinib turibdiki,

muzni erishdagi issiqlik o‘tkazuvchanligi to‘rt barobar kamayadi. O‘ta sovitilgan suvning issiqlik o‘tkazuvchanligini o‘zgarishi xuddi oddiy suvnikiga o‘xshaydi. Suvning yana bir ajoyib xususiyatlaridan biri erkin holatda sharsimon shaklga aylanishidir (yomg‘ir tomchisi, shudring).

Suvning yana bir xossalaridan biri – namlik. Oddiy suyuqliklarda bosim ko‘tarilishi bilan namlik kamayadi, haroratni ko‘tarilishi bilan pasayadi. Suvning namligini o‘zgarishi boshqacharoq bo‘ladi. 5-rasmda H_2O va CCl_2 ni namligini haroratga bog‘liqligi ko‘rsatilgan.



5-rasm. H_2O va CCl_2 ni namligini haroratga bog‘ liqligi



6-rasm. Namlikning bosimga bog‘ liqligi

Rasmdan ko‘rinib turibdiki CCl_4 namligi 23 °C haroratgacha suvnikiga qaraganda kamroq. Katta haroratlar uchun esa suvnikiga nisbatan ko‘p. Har xil haroratlar uchun namlikni bosimga bog‘liqligi 6-rasmda keltirilgan. Bundan ko‘rinib turibdiki past haroratda bosim 2000 atm gacha ko‘tarilganda suvning namligi kamayadi, so‘ng ko‘tarila boshlaydi.

Namlik 1 gr quruq modda suvning massa ulushi bo‘yicha aniqlanadi va asosan (%) foizlarda ifodalanadi. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi namlik o‘zgaruvchan bo‘ladi.

3-jadval

Mevalar, sabzavotlar	70...95
Pivo, sharbatlar	87...90
Tuxum	70...80
Sigir suti	85...89
Go‘sht	60...75
Pishloq	37...40
Non	35...50
Djem	28...35
Keks	20...28
Un	14,5...15
Kraxmal	13...20
Asal	10...20
Moy	16...18

Pechenye	6...9
Karamel	7...8
Shokolad	5...7
Quruq sut	4...7
Tuxum kukuni	4...8.5

Namlik yo‘qotilganda mahsulotlarning tabiiy xossasi o‘zgaradi. Saqlanganda mahsulotlarning barqarorligiga erkin va bog‘langan namlik ta‘sir etadi. Umumiy namlik bog‘langan va erkin suv bilan xarakterlanmaydi.

Erkin namlik quritishda, quyultirishda, muzlatishda mahsulotdan tezda ajraladi. Masalan: meva va sabzavotlardagi namlik yuqori 70...95 % bo‘lsa, namlikni katta qismi tezda ajraladi, bu erkin suvdir, 55-10 % namlikni ajralishi qiyin bo‘ladi. O‘simlik urug‘larida, masalan bug‘doyda 14 % namlik quritilganda 10 % suvning ajralishi qiyin bo‘ladi quritish jarayonida hujayra membranalaridan past haroratli suvning o‘tishi qiyin bo‘ladi.

Bog‘langan suv 0 °C dan past haroratda muzlaydi, tuz va qandlarni eritmaydi, quritishda, bug‘latishda, muzlatishda ajralmaydi, mikroorganizmlar rivojlanmaydi, biokimyoviy jarayonlar bormaydi. Bu suv – ajralmaydigan suv deyiladi.

Suvning bog‘lanishi 3 kategoriyaga bo‘linadi.

-o‘ta mustahkam bog‘langan – bu “organik bog‘langan” suv bo‘lib, asosan bu suvning kichik qismi hisoblanadi, gidratlarning kimyoviy tarkibiga kiradi, masalan oqsil glubulin tarkibli.

-yaqin joylashgan namlik – suvsiz komponent atrofida ko‘p qatlam hosil qiladi. Bu suv suvsiz komponentlarni gidrofil guruhlari bilan o‘zaro harakatda bo‘ladi. Bu suv -40 °C da muzlamaydi, toza suvga nisbatan molekulalari kam harakatda bo‘ladi, bog‘lanish mustahkamligi kamroq namlik, lekin suvsiz komponentlar bilan yetarli darajada zich bog‘langan. Suvsiz komponentlarning gidrofil guruhlari bilan bog‘langan bir necha qatlamlardan iborat.

Oziq-ovqat mahsulotlarida *Fennema* bo‘yicha erkin namlikka tegishli yana bir suv kategoriyasi bor. Bu suv makromolekulyar matritsada ushlanib qoladi, masalan pektin gelida, agar-agar va kraxmalda. Pektining suv yutish qobiliyati 1 g pektinga 60 dan 250 g gacha suvni tashkil etishi mumkin. Bu suvning strukturasi ham aniqlanmagan. Suv mahsulotdan quritish natijasida oson ajraladi, muzlatilganda muzga aylanadi. Xuddi shu suv oziq-ovqat mahsulotlari sifatiga ta‘sir etib, saqlanganda suvning yo‘qotilishi natijasida mahsulot sifati buziladi (sinerezis).

Mahsulot sifati ko‘pincha quritish vaqtida og‘irlikning kamayishiga qarab aniqlanadi. Quritish quritish shkaflarida olib boriladi.

Mahsulotlarni tabiiy tarkibiga qarab, quritish quyidagi usullarda olib boriladi:

- doimiy massagacha quritish 105 °C haroratda;
- 130 °C haroratda 0,5....1,5 soatgacha quritishni tezlashtirish;
- 60 °C haroratda mahsulotga quruq havo berib vakuumda quritish;

- Liofil quritish - past haroratda vakuum ostida qolgan namlikni doimiy yo‘qotib turiladi.

Quritish jarayonini infraqizil yoki mikroto‘lqinli nur bilan tezlashtirish mumkin. Quritish usulining kamchiliklari shundaki, ba‘zi bir noaniqliklari va oson uchuvchan moddalarning ajrashidir. Namlikni aniqlash uchun bir qator uslublar ishlab chiqilgan: suvning fizik, kimyoviy xossasiga asoslangan; issiqlik sig‘ imi va dielektrik xossasi bo‘yicha aniqlash; yadro-magnitli rezonans qo‘llab aniqlash, spetsifik kimyoviy reaktsiyalardan foydalanib (Fisher uslubi) va boshqalar.

Ishning bajarilishi: Mahsulotlar tarkibidagi namlikni doimiy massagacha quritish. 10 mm li qopqoqli byuks tubiga 2 qavat doka joylashtirib, 105 °C da 1 soat davomida quritish shkafida quritamiz, eksikatorda sovutib analitik tarozida 0,001 g aniqlikda tortamiz.

Byuksga 3...5 g aniqlanayotgan mahsulot solib, qopqoq bilan yopib tarozida tortamiz. Qattiq mahsulotlarni oldindan maydalab, suyuq mahsulotlarni suv hammomida quruq qoldiq qolguncha bug‘ latamiz. Byuksni qopqog‘ ini ochib 105 °C haroratga quritish shkafiga qo‘yamiz. 1 soatdan so‘ng byuksni eksikatorda sovutib, tarozida tortamiz. Keyingi quritish va tortishni byuks ichidagi namuna bilan olib boramiz. 2 ta aniqlash orasidagi farq 0,001 g dan oshmasligi kerak. Byuksni qopqog‘ini yopib tarozida tortamiz.

Quruq moddalar massali ulushini (CB, %) quyidagi formula orqali topamiz:

$$\text{CB} = \frac{100*(m_1 - m_2)}{m_1 - m_0};$$

Bu yerda:

m_1-tekshirilayotgan namuna solingan byuksning qurishdan avvalgi og‘irligi, g;

m_2-quritishdan keyingi og‘irligi, g;

m_0-ichiga doka solingan byuksning og‘irligi, g;

100-foizda hisoblash koeffitsienti.

Namlikni massali ulushi (W, %) quyidagi formulada hisoblanadi:

$$W=100-C*B$$

Nazorat savollari:

1. Namlik nima?
2. Namlikni necha xil ko‘rinishi bor?
3. Suvning siqiluvchanlik xossasi qanday bo‘ladi?
4. Suyuqliklardagi issiqlik harakatini qanday aniqlash mumkin?

2-LABORATORIYA ISHI
Turli xom ashyolar tarkibidagi quruq moddalar miqdorini aniqlash.

Ishdan maqsad: Konservalardagi va boshqa mahsulotlardagi quruq moddalar miqdorini aniqlash metodikalarini o‘rganish.

Kerakli jihoz va reaktivlar: shisha tayoqchali byukslar, quritish shkafi, analitik tarozi, eksikator, refraktometr.

Uslubni mohiyati shundan iboratki, namunani ma‘lum qismini og‘irligi o‘zgarmay qolguncha quritib, boshlang‘ich va so‘nggi og‘irligini farqiga qarab mahsulotdagi namlik miqdori aniqlanadi.

Quritilgan qopqoqli va shisha tayoqchali byukslari analitik tarozida tortiladi va unga 10 g quruq qizdirilgan qumdan solinadi, yana 0.001 g aniqlikgacha tortiladi. Qopqoqni byuksga quyib qum bilan quritish shkafiga solinadi va o‘zgarmas og‘irlikkacha qizdiriladi, byuksni olib qopqog‘ini yopib, eksikatorga solinadi, sovitiladi va og‘irligi o‘lchanadi. Shundan so‘ng tayyorlangan shisha, tayoqchali qumli byuksga 5-6 g maydalangan mahsulot solinadi va 0.001 g aniqlikda tortilib, so‘ngra qopqog‘ini ochib quritish shkafiga 100-105 ^{0}C da 4 soat davomida quritiladi. Namuna og‘irligi o‘zgarmay qolgunicha quritiladi. Qaytadan quritish 2 soat davomida olib boriladi.

Tajriba natijalari jadvalda yoziladi va analiz qilinadi. Hisoblash quyidagi formula asosida olib boriladi.

$$C=q_3-q_1/ q_2-q_1 100\%$$

Bu yerda;

q_1- byuksni tayoqcha bilan boshlang‘ich og‘irligi,

q_2- idishni quruq mahsulot bilan og‘irligi, g

q_3-idishni ho‘l mahsulot bilan og‘irligi, g

Butun quritish jarayoni 6-8 soatni talab qiladi. Agar og‘irligi ortib keta boshlasa, keyingi quritishlarni to‘xtatib, oxirgi o‘lchovdagi og‘irlikni o‘zgarmas og‘irlik deb qabul qilinadi.

Quritish yo‘li bilan quruq moddalar miqdorini aniqlash uslubi

Toza va quruq byuksni yoki chinni idishga 12 g qizdirilgan qum solib shisha tayoqcha bilan o‘zgarmas og‘irlikkacha qizdiriladi, eksikatorda sovitilib, analitik tarozida 0.001 g aniqlikkacha tortiladi. Qum bilan quritilgan byuksga analitik tarozida 5-6 g tekshirish uchun olingan mahsulot tortib, namunani qum bilan aralashtirib byuks tubiga bir xilda tarqatib quyiladi.

Qopqog‘ini byuks yoniga quyiladi, so‘ngra qurituvchi shkafga solib, 88-100 ^{0}C da 4 soat davomida quritiladi. Byuksni og‘zini qopqoq bilan yopib, eksikatorda 20-30 daqiqa sovitib, 0.001 aniqlikda tortiladi va jadvalga yoziladi. Hisoblash ishlarini yuqorida ko‘rsatilgan formulalar asosida olib boriladi.

Quruq modda miqdorini refraktometrda aniqlash

Uslubni mohiyati refraktometrni sindirish ko‘rsatkichiga qarab quruq moddalar miqdorini aniqlashdir.

Agarda konserva mahsulotlaridagi quruq moddalar miqdorini refraktometr bilan aniqlashga mahsus ko‘rsatma bo‘lsa qo‘llaniladi.

Refraktometrni tayyorlash

Refraktometrda ko‘rish maydoni aniq olish uchun to‘g‘ri burchakli prizma yorug‘lik nuri tushadigan tomonga buriladi. Tushayotgan yorug‘lik nurlari prizma

yuzasidan ma‘lum burchakda qaytadi. Refraktometrni nuqtasini o‘rnatib olish uchun shisha tayoqcha bilan prizmaga bir tomchi distillangan suv tomiziladi, bunda prizmani haroratini 20 ^{o}C da ushlab turilib, okulyar orqali punktir chiziqni bir biriga tushishi ko‘rib olinadi yoki ko‘rish doirasini markazi shkalani nol bo‘linmasiga kelganligi ko‘riladi.

Agar punktir chiziq yoki doira markazi 0 dan 0.2 % gacha to‘g‘ ri kelmasa mahsus kalit orqali 0 ga keltiriladi. Ko‘rish maydoni bilan kompensatorni yo‘naltirish yo‘li yorug‘ va qorong‘u chegarasini aniq ajratib olinadi.

Tajriba o‘tkazish. Pastki prizma yuzasini markaziy qismiga shisha tayoqcha bilan tekshirilayotgan suyuqlikdan bir tomchi tomiziladi. Prizmani yuqori qismini tekshirib olib uni pastki qismi bilan jips quyiladi.

Agar tekshirilayotgan mahsulotni tarkibi qattiqroq bo‘lsa, u holda 2 qavat taxlangan dokaga o‘rab siqish yo‘li bilan 2-3 tomchi shirasi olinadi va shirani bir tomchisini prizmaga tomiziladi. Prizma yuqori qismini tushirib, uni harakatlantirib, pastki qismi bilan jips holga olib kelinadi.

Prizmani mahkam qotirgandan so‘ng okulyar orqali uni jildirib ko‘rish maydonini yorug‘ va qorong‘i chegarasini aniq topib olinadi. Bu chegarani shunday topingki, u punktir chiziq ustiga tushsin va shundan so‘ng shkaladan quruq moddalarning foiz miqdori topiladi. Refraktometrni ko‘rsatishini aniqlayotganda tajriba o‘tkazilayotgandagi haroratni bilib olish kerak, chunki shkalani ko‘rsatishi 20 ^{0}C da haqiqiy bo‘ladi. Agar aniqlash boshqa haroratda o‘tkazilgan bo‘lsa, tuzatish koeffitsiyenti kiritiladi.

Qora rangli mahsulotlarni tekshirilayotganda ulardan refraktometr prizmasiga solish uchun suyuq qismini ajratib olish qiyin. Bunda quyidagicha: chinni kosachalarni tekshirilayotgan mahsulotdan texnik tarozida 5-10 g olinadi. Namunaga bir xil miqdorda tozalangan qum solinadi va namuna massasi bilan teng miqdorda distillangan suv quyiladi. Aralashmani ikki qavat qilib quyilgan dokaga solinadi, siqib olingan suyuqlikdan ikki tomchi refraktometr prizmasiga tomiziladi va ko‘rsatgichi aniqlanadi.

Tajriba natijalarini hisoblash. Quruq moddalar miqdorini quyidagi formula orqali hisoblanadi.

$$X_2=2*a$$

Bu yerda:

a- refraktometr ko‘rsatkichi, haroratga tuzatish koeffitsiyenti bilan;

2- aralashtirish darajasi.

Parallel olib borilgan tajribalar natijasining xatosi 0.2 % dan oshmasligi kerak.

3-LABORATORIYA ISHI

O‘simlik oqsillarini eruvchanligi bilan fraksiyaga ajratish

Ishning maqsadi: O‘simlik oqsillarini eruvchanligi asosida ekstraksiya qilish va ularning tahlili.

Kerakli reaktivlar va asboblar:: Bug‘doy va no‘xat uni; sut mahsuloti; gomogenlashtirilgan muskul to‘qimalari; 10 % li va to‘yingan ammoniy sulfat $(NH_4)_2SO_4$ eritmasi; ammoniy sulfatning maydalangan quruq tuzi; 0,2 %, 1 % va 10 % li natriy gidroksidi (NaOH); 0,1 N va 3 % li sirka kislotasi eritmasi; Byuret reaktivi; NaCl ni to‘yingan eritmasi; quruq NaCl (maydalangan) tuzi; 70 % li etil spirti eritmasi, shisha voronkalar; chinni hovoncha; filtr qog‘ozi; doka;texnik tarozi; termostat; 100 ml li yassi tagli kolba; pipetkalar; probirkalar; suv hammomi.

Ishning nazariy qismi

Oqsillar- hayotda muhim polimerlar hisoblanadi. Ular aminokislotalar qoldig‘idan tashkil topgan bo‘lib, o‘zaro peptid bog‘lari bilan bog‘langan bo‘ladi. Har bir oqsil turi polipeptid bog‘idagi (birlamchi oqsil strukturasi) aminokislotalar ketma–ketligi bilan tavsiflanadi. Oqsillar tarkibida azot tutuvchi yuqori molekulyar biologik polimer bo‘lib, ular asosan 20 xil aminokislotalardan tashkil topgan. Ularning proteinlarini grekcha “protos” – (birlamchi, muhim) deb atalishi ham bu gruppa moddalari birinchi darajali biologik ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Hayot jarayonlarining qariyb barchasi oqsil moddalarga va ularning biologik funksiyasiga bog‘liq.

Oqsillar protein va proteidlarga bo‘linadi.

Protein – oddiy oqsil

Proteid – murakkab oqsil

Ular barcha tirik organizmlar, bir hujayrali suv o‘simliklari va bakteriyalar, ko‘p hujayrali hayvonlar hamda odam organizmi, tirik organizmlar bilan jonsiz tabiat chegarasida turuvchi viruslar tarkibining ajralmas qismini tashkil qiladi.

Albuminlar. Suvda eruvchi oqsillar bo‘lib, qizdirilganda cho‘kmaga tushadi. Ular barcha hujayralar tarkibida uchraydigan eng ko‘p tarqalgan oqsillardir. Eritma ammoniy sulfatni to‘yingan eritmasi bilan to‘yintirilganda cho‘kmaga tushadi. Bunday oqsillar boshoqli, dukkaklilar unidan, sut, go‘sht, tuxum, zardob va boshqa biomateriallardan ajratib olinadi.

***Globulin*.** Tuzlarning 10 % li eritmalarida eriydi, hujayrava to‘qimalar tarkibida doim albuminlar bilan birgalikda uchraydi, suvda erimaydi, qizdirilganda koagulyasiyalanadi, suyultirilgan tuz eritmalarida eriydi, tuz konsentratsiyasi ortishi bilan darhol cho‘kmaga tushadi.

***Protaminlar*.** Oqsillarni eng soddasi bo‘lib, ishqoriy oqsillar qatoriga kiradi. Bu oqsillar tarkibida **arginin** va **lizin** miqdori ko‘proq (80 % gacha) bo‘lib, kuchli ishqoriy xossaga ega. Protaminlar suvda eriydi, qizdirilganda cho‘kmaydi, lekin boshqa oqsillar ta`sirida cho‘kmaga tushadi.

Gistonlar. Suvda eriydi, lekin suyultirilgan ammiakda erimaydi. Boshqa oqsillar eritmasi gistonlarni cho‘ktiradi. Ular qizdirilganda paydo bo‘lgan cho‘kmalar suyultirilgan kislotalarda eriydi. Gistonlar kuchsiz ishqor tabiatga ega ekanligi bilan boshqa oqsillardan keskin farq qiladi. Bu xususiyat gistonlar tarkibida diaminomonokarbon aminokislotarining haddan tashqari ko‘p ekanligini bildiradi. Ularning izoelektrik nuqtalari ham ishqoriy muhitga to‘g‘ri keladi.

***Prolaminlar va gliadinlar*.** Bular 70-80 % li etil spirtida eruvchi oqsillar bo‘lib, suvda, tuz eritmalarida va sof spirtlarda erimaydi. Ularning asosiy vakili – **gliadin** bug‘doy donining endospermasida uchraydi. Prolaminlar qatoriga yana arpa tarkibidagi yog‘ va makkajo‘xori doni tarkibidagi **zein** oqsillari kiradi. Ular tarkibida nisbatan ko‘p miqdorda **prolin** aminokislotasi bo‘ladi.

Glyutelin. Bular kuchsiz ishqoriy muhitda eruvchi oqsillar (0,2 % NaOH)bo‘lib, neytral erituvchilarda erimaydi.

Ishni bajarish tartibi:

1. Bug‘doy unidan suvda eruvchi oqsillarni ajratish. 1g bug‘doy unini chinni hovonchada maydalab 10 ml distillangan suv qo‘shiladi. Hosil bo‘lgan aralashma 2-3 minut davomida tindiriladi va filtrdan o‘tkaziladi. Filtr qog‘ozda qolgan un qoldig‘ini 2 marta oz-ozdan distillangan suv qo‘shib yuviladi, buni bug‘doydan globulinlarni ajratish uchun qoldiriladi. Qolgan filtrat albumin oqsillarini eruvchanligini tekshirish uchun ishlatiladi.

Albuminli oqsil fraksiyasi filtratga maydalangan ammoniy sulfat kukunidan qo‘shib, to‘liq to‘yinguncha 40 ^{0}C dan yuqori bo‘lmagan haroratda qizdiramiz. Tushgan cho‘kmani filtrdan o‘tkazamiz. Filtr qog‘ozda qolgan cho‘kmani 1 ml distillangan suvda eritamiz. Hosil bo‘lgan eritmada oqsil bor-yo‘qligini 1 ml Byuret reaktivi qo‘shib tekshiramiz.

2. Bug‘doy unidan tuzda eruvchi oqsillarni ajratish. Suv bilan yuvilgan un qoldig‘ini (albuminli oqsil fraksiyalarini ajratilgandan so‘ng) chinni hovonchaga 10 ml 10 % li NaCl eritmasiga qo‘shib 2-3 min tindiriladi va filtrlanadi.

Filtr qog‘ozda qolgan un qoldig‘ini 2 marotaba yangi tayyorlangan NaCl eritmasi bilan yuvib, keyingi bajariladigan ish uchun olib qo‘yiladi.

3. Bug‘doy unidan ishqorda eruvchi oqsillarni ajratish. Filtr qog‘ozda qolgan un qoldig‘i (albumin va globulin oqsil fraksiyalar ajratilgandan so‘ng) chinni hovonchada maydalab 10 ml 0,2 % NaOH eritmasi qo‘shib 2-3 min tindirib qo‘yamiz va filtrlaymiz. Olingan filtratga 1 tomchidan 0.1n sirka kislotasi eritmasi qo‘shiladi. Hosil bo‘lgan cho‘kmada glyutelin hosil bo‘ladi.

4. Bug‘doy unidan spirtda eruvchi oqsillarni ajratish. 1g bug‘doy unini chinni hovonchada maydalab unga 5 ml 70 % li etil spirti qo‘shamiz. Hosil bo‘lgan suspenziyani tindirib, so‘ngra filtrlaymiz. Hosil bo‘lgan cho‘kmada prolamin bo‘ladi.

***5. No‘xatdan suvda eruvchi oqsillarni ajratish*.** Bu usul bug‘doy uni albuminni ekstraktsiya qilish bilan bir xil.

6. No‘xatdan tuzda eruvchi oqsillarni ajratish (legulin). No‘xat uni tarkibida globulinli oqsil **legulin** bo‘ladi. Bu oqsil suvda erimaydi, lekin neytral tuzlar eritmasida eriydi. Legulinni ajratish uchun 5 g no‘xat uniga 20 ml 10 % li ammoniy sulfat eritmasini quyamiz, 30 ^{0}C haroratda 20 min davomida termostatda ekstraktsiya qilamiz (aralashtirib turilgan holda). Hosil bo‘lgan eritmani tuzli eritma bilan namlangan filtr qog‘ozda filtrlanadi. Hosil bo‘lgan filtrat no‘xot unining globulinli oqsilli eruvchanligini tekshirish uchun ishlatiladi.

Buning uchun 1 ml filtratga 1 ml NaCl ni to‘yingan eritmasini qo‘shamiz. Cho‘kmaga tushgan legulinni filtrlaymiz, filtr qog‘ozda qolganini 1 ml 10 % NaCl eritmasida eritamiz. Shundan so‘ng biuret reaktivi bilan reaktsiya o‘tkazamiz.

Olingan natijalar quyidagi jadvalga kiritiladi. Jadval to‘ldiriladi.

1.-jadval

Tekshirilayotgan oqsilning fraktsion tarkibini sifat analizi natijalari

Tekshirayotgan material	Erituvchi	Eruvchan oqsilni nomlanishi	Qanday erituvchidan olinadi	Oqsil reaksiyasi

Nazorat savollari:

1. Oqsillarning hayot uchun qanday muhim ahamiyatga ega ekanligini tushuntiring?
2. Oqsillarning qanday turlarini bilasiz?
3. Oqsil turlariga qisqacha ta`rif bering?

4-LABORATORIYA ISHI
Hayvon oqsillarini eruvchiligi bilan fraksiyaga ajratish

Ishning maqsadi: Hayvon oqsillarini eruvchanligi asosida ekstraksiya qilish va ularning tahlili.

Kerakli reaktivlar va asboblar: Sut mahsuloti. Gomogenlashtirilgan muskul to‘qimalari. 10 % li va to‘yingan ammoniy sulfat $(NH_4)_2SO_4$ eritmasi. Ammoniy sulfatning maydalangan quruq tuzi. 0,2 %,1 % va 10 % li natriy gidroksidi (NaOH). 0,1 n va 3 % li sirka kislotasi eritmasi. Byuret reaktivi. NaCl ni to‘yingan eritmasi. Quruq NaCl (maydalangan) tuzi. 70 % li etil spirti eritmasi, shisha voronkalar, chinni hovoncha, filtr qog‘ ozi, doka, texnik tarozi, termostat, 100 ml li yassi tagli kolba, pipetkalar, probirkalar, suv hammomi.

Ishning nazariy qismi
Hayvon oqsillari

Insonni ovqatlanishida hayvonlar go‘shti asosiy oqsil manbasi hisoblanadi. Go‘sht oqsilining fraktsion tarkibi ko‘p komponentlidir. Go‘sht – hayvon organizmining turli to‘qimalari yig‘ indisi bo‘lib, ulardan eng qimmatlisi muskul to‘qimalaridir. Muskullarning bosh komponenti oqsillar hisoblanadi (16...22 %)

Muskul to‘qimasi oqsillariga quyidagilar kiradi:

-suvda eruvchi sarkoplazma oqsili – miogen, mioalbumin, mioglobin, globulin X;

-tuzda eruvchi miofibrillar – miozin, aktin va ularning kompleksi;

-erimaydigan stroma oqsillari – sarkolemma oqsillari (kollagen, elastin, mutsin, retikullin) va yadro.

Miogen suvda tez ekstraktsiyalanadi va qaynayotgan sho‘rva yuzasida denaturatsiya natijasida ko‘pik hosil bo‘ladi.

Globulin *X* - bu tuzda eruvchi plazma oqsilidir. Bu oqsil organizmda fermentativ funktsiyani bajaradi.

Globulin X va miogen oqsillari barcha muskul to‘qimalarining 20-25 % tashkil qiladi.

Xromoproteid mioglobin qizil rangli bo‘lib, tarkibida temir bo‘ladi va go‘shtga qizil rang beradi. Mioglobin, kislorod bilan birlashib oksimioglobin hosil qiladi.

Mioglobinga uzoq vaqt kislorod ta‘sir qilganda jigar rangli metmioglobin hosil bo‘ladi, shuning uchun go‘sht uzoq vaqt ochiq havoda saqlansa rangi qizildan jigar ranga o‘zgaradi.

Mioglobin 60 °C haroratda denaturatsiyalanadi va qizil rangini yo‘qotadi.

Mioalbumin – muskul plazmasidan atseton yordamida oson ajratiladi, suvda yaxshi eriydi, NaCl bilan cho‘kma hosil bo‘lmaydi. Ammoniy sulfat bilan cho‘kma beradi. Muskul to‘qimalari tarkibida mioalbumin va mioglobin 1...2 % tashkil etadi.

Miozin– muskul to‘qimalarini muhim tuzda eruvchi oqsilli hisoblanadi, suv yutuvchi va suv saqlovchi xossasiga ega bo‘lib, barcha to‘qima oqsillarini 40 % tashkil qiladi. *Aktin* 15 % ni tashkil qilib, miozin bilan birgalikda qovushqoqligi yuqori bo‘lgan *aktinmiozin* ni hosil qiladi.

Sarkoplazma oqsili o‘zida kollogen va elastin biriktirib, to‘liq bo‘lmagan oqsillar tarkibiga kiradi, bu oqsilda almashinib bo‘lmaydigan triptofan kislotasi bo‘lmaydi.

Kollagen va elastinning asosiy miqdori birlashtiruvchi to‘qimalarida bo‘ladi.

Miogen (albumin fraktsiya) – muskul to‘qimalarining asosiy suvda eruvchi oqsillari hisoblanadi. Bu geterogen oqsil hisoblanib suvda eruvchan bo‘lib, ammoniy sulfatda cho‘kmaga tushadi.

Miozin (globulin fraktsiya) – muskul to‘qimalarining asosiy tuzda eruvchi oqsili hisoblanib o‘zida fibrillyar oqsilni namoyon qiladi. Bu oqsil neytral tuzlar eritmasida eruvchan bo‘lib, to‘yingan NaCl eritmasida cho‘kma beradi. Sof miozin suvda yaxshi eriydi. Stromma oqsillari – muskul to‘qimalarining erimaydigan oqsili hisoblanib, asosan kallogen va elastindan iborat.

Ishni bajarish tartibi:

1.Muskul to‘qimalarining suvda eruvchan oqsillarini ajratish.

100 ml li tubi tekis kolbaga 2 g gomogenlangan muskul to‘qimalarini joylashtirib, unga 12 ml distillangan suv solamiz va 15 minut davomida 300 °C haroratda termostatda ekstraktsiya qilamiz (aralashtirilgan holatda). Bunda muskul to‘qimasi oqsillarning albuminli fraktsiyasi eritmaga o‘tadi (miogen, mioalbumin, mioglobin, globulin X va hokazo). Bunda muskul to‘qimasi oqsillarning suvda eruvchan fraktsiyalarini 2..3 minut tindirib, 2 qavat doka orqali filtrlaymiz. Olingan filtrat albumin eruvchanligini tekshirish uchun ishlatiladi. Suv bilan yuvilgan cho‘kmani globulin ajratish uchun olib qo‘yiladi.

2.Muskul to‘qimalarining tuzda eruvchan oqsillarini ajratish

Dokada qolgan bo‘tqasimon massani (suvda eruvchan oqsillar ajratib olingandan so‘ng) siqib olib, unga 10 ml 10 % li ammoniy sulfat eritmasidan qo‘shib, maydalaymiz va oqsillarni globulinli fraktsiyani ajratamiz. Olingan ekstrakt ma‘lum muddat tindirib, filtrlanadi.

Stroma oqsilli cho‘kmani ishqorda eruvchan muskul to‘qimalarini oqsilini ajratish uchun ishlatiladi.

Hosil bo‘lgan filtrat ikki qismga bo‘linib, bir qismiga 2 ml yarim to‘yintirish uchun to‘yingan ammoniy sulfat eritmasi qo‘shiladi. Cho‘kmaga tushganini globulin filtr qog‘oz orqali filtrlanib, eruvchanligi tekshiriladi. Filtratga Byuret reaktivi qo‘shilib, eritmada oqsillar qolmaganligi tekshiriladi.

Filtratni ikkinchi qismiga miozinni cho‘kmaga tushirish uchun unga 5 ml globulin qo‘shib, so‘ngra NaCl quruq kukunini qo‘shib, to‘liq to‘yinguncha qizdiramiz. Hosil bo‘lgan cho‘kma fibrillyar oqsil – miozindan iborat bo‘lib, 5 minutdan so‘ng tsentrifugada ajratamiz. Kolba tubida qolgan miozinni distillangan suv qo‘shib eritib, biuret reaktivi orqali sifat reaktsiyasini o‘tkazamiz.

3.Muskul to‘qimalarining ishqorda eruvchi oqsillarini ajratish

Suv va tuzda eruvchan oqsillarni ekstraktsiya qilingandan keyingi cho‘kmani, boshqa kolbaga olib 5 ml 10 % NaCl solamiz va 20 minut qaynayotgan suv hammomiga joylashtiramiz. Olingan eritma sovutiladi va filtrlanadi. 3 ml filtratga 1 tomchidan 0,1 n sirka kislotasi ishqorli neytrallash uchun qo‘shiladi. Tushgan cho‘kma 5 minutdan so‘ng filtrlanib, unga 1 ml Byuret reaktivi qo‘shiladi. Olingan ekperimental natijalar 1-jadvalga yoziladi.

Sut oqsillari

Sutda oqsillarning miqdori 2,9...3,5 % tashkil etadi. Sut oqsillari o‘sib kelayotgan organizmini normal rivojlanishi va katta yoshdagi odamlarni oziqlanishi uchun muhimdir.

Bu oqsillar o‘zining tuzilishi, fizik-kimyoviy xossalari va biologik funktsiyalari bilan ajralib turadi. Sut oqsillari 3 guruhga bo‘linadi.

- kazein oqsili (80 %) – α_{s1}-kazein, α_{s2}-kazein, β-kazein, χ-kazein;
- zardob oqsillari (19 %) – β-laktoglobulin, α-laktoalbumin, immunoglobulinlar, laktoferin.
- yog‘ parchalari qatlamidagi oqsillar (1 %).

Zardob oqsillari tarkibida o‘rni qoplanmaydigan amminokislotalar tarkibi bo‘yicha sut oqsilini qimmatli qismi hisoblanadi.

4.Kazeinni ajratish. 100 ml li kolbaga 5 ml sut va 5 ml distillangan suv solamiz. Kolbani yaxshilab chayqatib tomchilab 1 ml 3 % li sirka kislota eritmasi qo‘shamiz. Yana yaxshilab chayqatib, 5...10 minut tinch holatga qo‘yamiz.

Kazein cho‘kmasini filtrlab, olingan filtratni (zardob) neytrallash uchun natriy bikarbonatni SO_2 ajralishi to‘xtaguncha qo‘shamiz va sutdagi tuzda eruvchi oqsillarni ajratish uchun ishlatamiz.

Cho‘kmaga tushgan kazeinnni suv bilan yuvib, 2 ml 1 % NaOH eritmasida eritamiz. Olingan filtratda kazein natriy oqsili borligini Byuret reaksiyasi orqali isbotlaymiz. Olingan ekperimental natijalar 1-jadvalga yoziladi.

1.-jadval

Tekshirilayotgan oqsilning fraksion tarkibini sifat analizi natijalari.

Tekshirayotgan material	Erituvchi	Eruvchan oqsilni nomlanishi	Qanday erituvchidan olinadi	Oqsil reaktsiyasi

Nazorat savollari:

1. Oqsillarning hayot uchun qanday muhim ahamiyatga ega ekanligini tushuntiring?
2. Oqsillarning qanday turlarini bilasiz?
3. Hayvon oqsillari to‘g‘ risida nimalarni bilasiz?
4. Byuret reaktivi nima uchun ishlatiladi?

5-LABORATORIYA ISHI
Yog‘larni oziq-ovqat tarkibidagi massaviy ulushini aniqlash

Ishning maqsadi: *Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi yog‘lar miqdorini gravimetrik usulda aniqlashni o‘zlashtirish.*

Kerakli reaktivlar va asbob-uskunalar: Sut, dietil efiri, magniy sulfat tuzi – $MgSO_4$, natriy karbonat tuzi – Na_2CO_3, pipetkalar, o‘lchov slindrlari, ajratish voronkalar, tubi tekis kolbalar, analitik tarozi, rotorli bug‘latgich.

Nazariy tushuncha

Lipidlar tabiatda keng tarqalgan bo‘lib, oziq-ovqat sanoati asosiy ratsioni hisoblanadi. Lipidlar yog‘simon moddalar bo‘lib, tarkibi, tuzilishi va funksiyalari qanchalik murakkab bo‘lmasin, bu guruh moddalari turli xil kimyoviy strukturaga ega bo‘lishiga qaramay, gidrofobligi va suvda erimasligi, faqat organik erituvchilarda (atseton, benzol, tetraxlormetan, efir, benzin va boshqalar.) erish xususiyatlariga ko‘ra bir guruhga umumlashtirilganlar. Lipidlar ham xuddi uglevod va oqsillar singari, tirik hujayra tarkibining asosiy qismini tashkil qiladi. Lekin, ular uglevod va oqsillardan ba‘zi bir xususiyatlari bilan farq qiladi.

Gravimetrik usul – arbitraj usul hisoblanib, yog‘larni dietil efir bilan ekstraktsiyalashga asoslangandir. Karbonat natriy eritmasi qo‘shilishi natijasida sut plazmasidan yog‘lar ajraladi.

Ishning bajarilishi: Ajratish voronkasiga pipetka yordamida 10 ml xom sut o‘lchab solinadi, unga 2 ml 10 % natriy karbonat Na_2CO_3 eritmasi qo‘shiladi. Aralashma yaxshilab chayqatilib, unga 20 ml dietil efiri qo‘shiladi. So‘ngra voronka probka bilan berkitilib, 10 minut davomida ehtiyotlab chayqatiladi. Havo voronka krani orqali vaqti-vaqti bilan chiqarib turiladi.

Shundan so‘ng eritmamiz ikki qatlamga ajraladi, yuqori qatlamni (lipidlarning efirli qismi) tubi tekis kolbaga quyamiz. Ekstraktsiyani ikki marotaba takrorlab, efirli qismni birlashtiramiz va quritgich tagida qoldiramiz (suvsiz magniy sulfat bilan). Bir soatdan keyin efirli ekstraktni avvaldan tayyorlangan og‘ irligi tortilgan tubi tekis kolbaga filtrlaymiz. Ekstraktdan dietil efirni rotorli bug‘latgich orqali chiqarib yuboramiz.

Efir bug‘latgichdan so‘ng kolbani ajratgan sut moyi bilan eksikatorda quritamiz, qopqoqni yopamiz va tarozida tortamiz. Sutdagi yog‘ni massali ulushini (J, %) quyidagi formula orqali hisoblaymiz.

$$J = \frac{100 * V * \rho}{(m_1 - m_2)}$$

Bu yerda:

m_1 – kolbani yog‘ bilan og‘irligi, g;

m_2 – bo‘sh kolbani og‘irligi, g;

ρ – sutni zichligi, g/ml;

V – namuna uchun olingan sutning hajmi, ml.

Nazorat savollari:

1. Kul miqdori qanday ko‘rsatkich hisoblanadi?
2. Kulning ishqoriyligi qanday formula orqali topiladi?
3. Kul miqdori qanday ko‘rsatgich hisoblanadi?
4. Kulning massaviy ulushiga ta‘rif bering?

6-LABORATORIYA ISHI
Mahsulot tarkibidagi uglevod miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Redurtsirlamaydigan (qaytarmaydigan) va redutsirlovchi (qaytariladigan) uglevodlarni miqdoriy tahliliy uslubi bilan tanishish.

Kerakli reaktivlar va asbob-uskunalar: 1 % li amilosubtilin eritmasi, 1 % li glyukazim eritmasi; 0,1 n yod eritmasi; 0,1 n natriy tiosulfat eritmasi; 35 % li NaOH eritmasi; 0,1 n li HCl eritmasi; metiloranj eritmasi; 10 % li sulfat kislota (H_2SO_4); titrlash uchun eruvchan kraxmalning 1 % li eritmasi; tarkibida kraxmal bor material (kartoshka kraxmali, bug‘ doy uni); glyukozooksidaza ferment preparatining eritmasi; glyukoza standart eritmasi (1 mol/l); 4-aminoantipirinnig fenol bilan aralashmasi, 100 va 250 ml hajmdagi konussimon kolbalar; titrlash uchun byuretkalar; voronkalar; pipetkalar; probirkalar; o‘lchov tslindrlari; shisha tayoqchalar; predmet oynasi; suv hammomi; 30 °C termostat; fotoelektrokalorimetr kyuvetalari bilan; analitik tarozi.

Uglevodlar

Tajribada aldegid yoki keton guruhi bo‘lgan poligidrooksil birikmalarini hosil qiluvchi moddalar uglevodlar deb ataladi.

Uglevodlar oziq-ovqat mahsulotlarning asosiy makronutrienti bo‘lib, ozuqa ratsionining 60...80 % kaloriyasiga to‘g‘ ri keladi. Uglevodlar inson organizmining plastik funktsiyasini ham bajaradi. Sog‘ lom odam sutkasiga 300...500 g, yuqori jismoniy va aqliy mehnat bilan shug‘ ullanadiganlar 700 g gacha uglevod qabul qilishi kerak.

Organizmda uglevod yetishmasa kam quvvatlik, bosh aylanishi, bosh og‘ rig‘ i, uyquchanlik, och qolish holatlari kelib chiqadi.

Uglevodlar hazm bo‘ladigan va hazm bo‘lmaydiganlarga bo‘linadi. Hazm bo‘ladigan uglevodlar: monosaxaridlar (glyukoza, fruktoza, galaktoza), ba‘zi disaxaridlar (saxaroza, laktoza, maltoza) va ba‘zi polisaxaridlar (kraxmal, dekstrinlar). Disaxaridlar va hazm bo‘ladigan polisaxaridlar ovqat hazm bo‘lish jarayonida fermentlar yordamida to monozgacha gidrolizlanadi, bunda asosan glyukoza katta rol o‘ynaydi.

Hazm bo‘ladigan uglevodlar ichida saxaroza asosiy hisoblanib, oziq-ovqat ishlab chiqarish sohasida keng qo‘llaniladi.

Polisaxaridlar ichida kraxmal asosiy ozuqa komponenti hisoblanadi.

Inson organizmi – tsellyuloza, gemitsellyuloza va pektinni hazm qila olmaydi.

Monosaxarid va oligosaxaridlar oziq-ovqat mahsulotlarida shirinlik, gidrofillik va aromatik moddalar bilan bog‘lanish xossasini, polisaxaridlar esa oziq-ovqat mahsulotlar sifatini belgilaydi.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi uglevodlarni miqdoriy aniqlashning ko‘pgina kimyoviy uslublari negizida qandlarni redutsirlovchi xossasi yotadi. Shuning uchun redutsirlamaydigan (qaytarmaydigan) polisaxaridlarni dastlab gidrolizlab, keyin redutsirlaydigan (qaytaruvchi) qandlarni miqdoriy titrometrik yoki kolorimetrik usulda aniqlashga qaratilgan (masalan: glyukoza, fruktoza yoki maltoza). Keng tarqalgan uslublardan: Bertran usuli, yodometrik, Ferritsianidli, glyukooksidazli.

Qaytaruvchi qandlarni yodometrik usulda aniqlash

Ushbu titrometrik usul yodni ishqoriy muhitda aldosaxarlarni oksidlash xususiyatiga asoslangan bo‘lib, bunda mos holda uron kislotalari hosil bo‘ladi:

$$CH_2OH\text{-}(CHOH)_4\text{–}CHO+J_2+3NaOH \rightarrow$$

$$\rightarrow CO(ONa)\text{-}(CHOH)_4\text{-}CHO+2NaJ+2H_2O$$

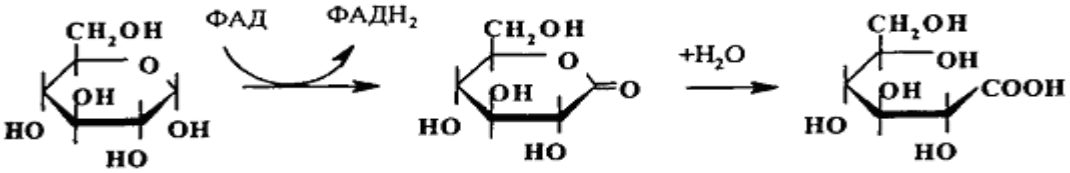
Yod qoldig‘i kraxmal ishtirokida kislotali muhitda natriy tiosulfat bilan titrlab topiladi.

Glyukozani aniqlashning glyukozooksidazali usuli

Bu kalorimetrik usul glyukozooksidaza fermentini β–D-glyukozani glyukon kislotasigacha oksidlash xususiyatiga asoslangan. Glyukozooksidaza fermenti

flavoproteindan iborat bo‘lib, β–D-glyukozaga nisbatan yuqori spetsifik bo‘lgani uchun analitikada qo‘llaniladi.

Fermentativ reaktsiya lakton glyukon kislota hosil bo‘lishi bilan boradi va FAD (flavinadenindinukleotid) guruhi qaytariladi. Hosil bo‘lgan lakton glyukon kislotasigacha gidrolizlanadi:

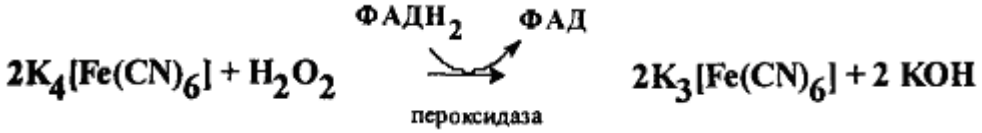


Laktonglyukon kislota Glyukon kislota

So‘ngra FAD qaytarilgan formasi kislorodga protonini berib, oksidlangan glyukozaning miqdoriga ekvimolyar holda H_2O_2 hosil bo‘ladi.

$$FADH_2 + O_2 \quad FAD + H_2O_2$$

Ferment preparatida peroksidazaning mavjudligi geksotsianoferroat H_2O_2 bilan oksidlanishini katalizlaydi va bo‘yalgan geksotsianoferriat kaliy hosil bo‘ladi.



Reaktsiya natijasida eritma och sariq rangga kiradi. Rangning intensivligi hosil bo‘ladigan glyukozning miqdoriga proportsional geksotsianoferroat kaliy o‘rniga 0-dianizidin yoki 4-aminoantipirin fenol aralashmasi ham ishlatiladi. Rangning intensivligi fotoelektrokalorimetrda aniqlanadi.

Ishning bajarilishi: Namuna tayyorlash (Kraxmalli xom ashyoni fermentativ gidrolizlash).

Stakanchada 1,5 g kraxmalli xom ashyoni tortib olib, oz-ozdan 100 ml o‘lchov kolbasiga solamiz. Unga 40 ml iliq distillangan suvni aralashtirib qo‘shamiz, bir xil massaga kelgandan so‘ng yana 40 ml issiq distillangan suv qo‘shamiz. Hosil bo‘lgan suspenziyani 15...20 minutga kleystrlash uchun qattiq qaynayotgan suv hammomiga qo‘yib, aralashtirib turamiz. Yodli namuna o‘tkazamiz.

Aralashma 60 °C gacha sovutilib, unga 1...2 ml amilolitik ferment preparati (1 % li amilosubtilin eritmasi) qo‘shamiz. Kolbani 30 minutga 60 °C haroratli termostatga qo‘yamiz (yodli namuna har 10...15 minutda qaytariladi).

Fermentativ reaktsiya tugashini yodli namuna qo‘yib aniqlaymiz.

Yodli namunaga qo‘yganda rang o‘zgarmasa kolbani termostatdan olmay turib, unga 1 ml qandlashtirilgan ferment preparati qo‘shamiz (1 % li glyukozim eritmasi). Eritmali kolbani 60 °C termostatda yana 30 minut ushlaymiz. Keyin eritmani xona haroratigacha sovutib, distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘igacha yetkazamiz (100 ml gacha).

Hosil bo‘lgan gidrolizatni aralashtirib, filtrlab konussimon kolbaga solamiz birinchi 10...20 ml to‘kib tashlanadi.

Kislotali gidroliz uchun hosil bo‘lgan filtratdan pipetka orqali 20 ml olib uni 100 ml li o‘lchov kolbasiga solamiz, 10 ml 10 % li sulfat kislota eritmasi va 10 ml distillangan suv qo‘shamiz. Kolba ichidagini aralashtirib, 10 minut davomida qaynab turgan suv hammomida isitamiz va 20°C gacha sovutamiz.

Kislotali gidrolizatni 1...2 tomchi metiloranj eritmasi bilan neytrallab, unga 35 % li NaOH sariq rang hosil bo‘lguncha qo‘shamiz. Neytrallangandan so‘ng eritma 20 °C gacha sovutilib unga o‘lchov chizig‘igacha distillangan suv qo‘shiladi (100 ml).

Redurtsirlaydigan (qaytaruvchi) qandlarni yodometrik usulda aniqlash.

Titrlash uchun konussimon kolbaga pipetka bilan 25 ml neytrallangan gidrolizat o‘lchab solib, unga 10 ml 0,1 n li yod eritmasi, 20 ml 0,1 n li NaOH (ishqorni bir tomchidan aralashtirib turgan holda solinadi) qo‘shamiz. Kolbani qog‘ozli qopqoq bilan yopib, 15 minut qorong‘i joyga qo‘yamiz.

15 minutdan so‘ng eritmaga 20 ml 0,1 n li HCl eritmasi (ishqorni neytrallash uchun) qo‘shib, yodni 0,1 n natriy tiosulfat eritmasi bilan eritma sariq somon rangga kirguncha titrlaymiz. Unga 3...4 tomchi 1 % li kraxmal eritmasi (indikator qo‘shamiz). Eritma siyoh rangga o‘zgarishi kerak. Titrlashni tahlil qilinayotgan eritma rangsiz bo‘lguncha davom ettiramiz.

Nazorat tajribasini shu miqdordagi reagentlar bilan o‘tkazib, 25 ml gidrolizat o‘rniga 25 ml distillangan suv ishlatamiz.

Nazorat tajribasi bilan tajriba hajmlari o‘rtasidagi farq 0,5...6 ml bo‘lishi kerak.

Agar ular orasidagi farq 0,5 ml kam yoki 6 ml ko‘p bo‘lsa, titrlashni kam yoki ko‘p hajmdagi gidrolizat bilan qaytaramiz.

Glyukoza hajmini (m_{gl}, g) quyidagi formula orqali topamiz:

$$m_{gl} = \frac{9{,}008*(V_k - V_0)*n*k}{1000}$$

Bu yerda:

V_k – nazorat namunasini titrlash uchun ketgan 0,1 n natriy tiosulfat eritmasi hajmi, ml;

V_0 - tahlil namunasini titrlash uchun ketgan 0,1 n natriy tiosulfat eritmasi hajmi, ml;

9,008 – 1 ml 0,1 yod eritmasiga mos keluvchi glyukoza miqdori, mg/ml;

n – suyultirishni hisobga oluvchi koeffitsient;

1000 – grammga hisoblash koeffitsienti;

k – 0,1 n yod eritmasining to‘g‘ rilanish koeffitsienti;

100 – foizga hisoblash koeffitsienti.

Eksperiment natijalari quyidagi jadvalga yoziladi:

1-jadval

Xom ashyo turi	m, g	V_0,ml	V_k,l	n	m_{gl}, g
Bug‘doy uni	1,5				

Redurtsirlaydigan (qaytaruvchi) qandlarni glyukooksidazali aniqlash.

Glyukozooksidaza ferment preparatini standart eritmasi asosida quyidagi sxema bo‘yicha eritma tayyorlaymiz.

1. Nazorat namuna - 2 ml glyukozooksidaza ishchi eritmasi.
2. Tajriba namuna - 0,2 ml glyukozani tajriba eritmasi (kraxmal saqlovchi xom ashyoni gidrolizati) va 2 ml glyukozooksidaza ishchi eritmasi.
3. Kalibrovik namuna – 0,2 ml glyukozani kalibrovik eritmasi (0,18 mg/ml) va 2 ml glyukozooksidaza ishchi eritmasi.

Probirka 15 minut 37 °C da yoki 30 minut 20 °C haroratda ushlanadi. 5...10 minut o‘tgandan so‘ng inkubatsiya boshlanishida probirkani jadal aralashtirib, 10 mm qalinlikdagi kyuvetada 510 nm to‘lqin uzunligida (yashil svetofiltr) optik zichligini o‘lchaymiz. Eritmaning rangi inkubatsiya tugagandan so‘ng 1 soat ichida turg‘un bo‘ladi.

Aniqlanayotgan eritmadagi glyukoza miqdorini quyidagi formula orqali hisoblaymiz.

$$m_{gl} = \frac{0{,}18 * D_0 * V * n}{D_к}, .$$

Bu yerda:

D_0 – tajriba namunasining optik zichligi;

$D_к$ – kalibrovik namunasining optik zichligi;

0,18 – kalibrovik namunadagi glyukoza miqdori, mg/ml;

V – tahlil qilinayotgan gidrolizat hajmi, ml,

n – gidrolizat suyultirish miqdorini hisobga oluvchi koeffitsient.

Eksperiment natijalarini quyidagi jadvalga yoziladi:

2-jadval

Xom ashyo turi	m, g	D_0	$D_к$	C, mmol/l	n	m_{gl}, g
Bug‘doy uni	1,5					
Kartoshka kraxmali	1,0					

Shartli kraxmallikni aniqlash.

Shartli kraxmallik deganda kraxmal saqlovchi xom ashyolardagi bijg‘iydigan qandlar (geksoz) miqdori tushuniladi. Yuqorida qayd etilgan hohlagan redutsirlaydigan (qaytaruvchi) qandlarni aniqlash.

Qandlarni aniqlash uslublarida shartli kraxmallikni quyidagi formula orqali hisoblanadi (U, %):

$$U = \frac{m_{gl}}{m} \cdot 100,$$

Bu yerda:

m_{gl}– tahlil natijasi bo‘yicha glyukoza miqdori, g;

m – o‘zida kraxmal saqlovchi xom ashyodan olingan, namligi hisobga olingan tahlil qilinayotgan namuna og‘irligi, g;

100 – foizda hisoblangan koeffitsient.

Nazorat savollari:

1. Uglevodlar nima, ular inson organizmida qanday vazifani bajaradi?
2. Qanday uglevodlarni bilasiz?
3. Glyukozani aniqlashning glyukozoksidazli usuli nimaga asoslangan?
4. Shartli kraxmallik deganda nimani tushunasiz?

7-LABORATORIYA ISHI
Oziq-ovqat tarkibidagi kul miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi mineral moddalarning umumiy miqdorini aniqlash.

Kerakli reaktivlar, idish va asboblar: 90 % etanol eritmasi; 0,1 n HCl; 0,1 2 n NaOH eritmasi; 1 % fenolftalein spirtli eritmasi; 0,1 n trilon B eritmasi, o‘lchov tsilindrlari; mufel pechi, quritish shkafi; analitik tarozi; qizdirish uchun tigellar; elektroplitka; pipetkalar; byuretkalar; quritgichli eksikator; soat oynasi; titrlash uchun konussimon kolbalar.

Mahsulot tarkibidagi mineral moddalarni miqdorini ko‘rsatuvchi – bu mahsulotni kulga aylangandagi hosil bo‘lgan kulning massaviy ulushidir.

Turli mahsulotlar uchun kul miqdori normalovchi ko‘rsatgich hisoblanadi.

Ishning bajarilishi: Avvaldan 500 °C haroratda qizdirilgan va sovutilgan tigelga 5...25 g tahlil qilinayotgan mahsulot qo‘yiladi. Agar suyuq mahsulot bo‘lsa, uni quruq qoldig‘i qolguncha suv hammomida bug‘latamiz. Keyin quritish shkafida (100..120 °C quritib) elektrplitkada kuydiramiz. Kuydirilgan mahsulotni 450 °C haroratli mufel pechida kulga aylanguncha qizdiramiz.

Qizdirilayotganda alanga olishga va atrofga sachrashga yo‘l qo‘ymaslik kerak. Qizdirilgandan so‘ng tigelni quritgichli eksikatorda sovutib, tarozida tortamiz.

Kulga aylantirish jarayonini kulga aylangan mahsulot massasining o‘zgarmas bo‘lguncha davom ettiriladi. Kulga aylanish jarayonini sovutilgan kul qoldig‘iga 1..2 ml 90 % etil spirti qo‘shib tezlashtirish mumkin. Hosil bo‘lgan quruq qoldiqni (qo‘shimcha) mufel pechida haroratni doimiy 450...500 °C ga ko‘tarib, namuna to‘liq kulga aylanguncha ulushini quyidagi formula orqali topamiz.

$$K = \frac{100*(m_1 - m_2)}{m_2 - m_0},$$

Bu yerda:

m_1 – tigelni tekshirilayotgan mahsulot bilan birgalikdagi og‘irligi, g;

m_2 – tigelni kul bilan birgalikdagi og‘irligi, g;

m_0 – tigelning og‘irligi, g;

100 – foizga hisoblash koeffitsienti.

Ikkita parallel tajriba o‘tkazilganda kulning massaviy ulushi orasidagi nisbiy farq 5 % dan oshmasligi kerak.

Ishqoriylikni aniqlash. Kul solingan tigelga 25 ml 0,1 n li HCl ni kulni neytrallash uchun qo‘shamiz, tigelni ustini soat oynasi bilan yopib 1 minut davomida qaynatamiz. Hosil bo‘lgan eritmasini oz-ozdan kolbaga titrlash uchun solamiz.

Kulning ishqoriyligi (X_i, %) quyidagi formula orqali hisoblaymiz:

$$X_i = \frac{100*(V_1 - V_2)}{m}$$

Bu yerda:

V_1 – tahlil uchun olingan 0,1 n HCl eritmasining hajmi, ml;

V_2 – titrlash uchun ketgan 0,1 n NaOH hajmi, ml;

m – tekshirilayotgan material og‘irligi, g;

100 – foizga hisoblangan koeffitsient.

Nazorat savollari:

1. Kul miqdori qanday ko‘rsatkich hisoblanadi?
2. Kulning ishqoriyligi qanday formula orqali topiladi?
3. Kul miqdori qanday ko‘rsatgich hisoblanadi?
4. Kulning massaviy ulushiga ta‘rif bering?

8-LABORATORIYA ISHI
Oziq-ovqat tarkibidagi kaltsiy va magniy miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kaltsiy va magniy massaviy ulushlarini aniqlashni kompleksometrik usulini o‘rganish.

Kerakli reaktivlar, idish va asboblar: Erioxrom qora T ning quruq indikatorli aralashmasi; mureksidni quruq indikatorli aralashmasi; qizil metilen eritmasi; 0,005 n trilon B eritmasi; ammiak-ammoniyli bufer aralashmasi (pH 9,3); 2 n, 10 % li NaOH eritmasi; 2 % li natriy sulfat (Na_2SO_4) eritmasi; 25 % li HCl, analitik tarozi; mufel pechi; elektorplitka; suv hammomi; pipetkalar; byuretkalar; o‘lchov tsilindrlari; voronkalar; titrlash uchun konussimon kolbalar.

Kaltsiy – qiyin hazm bo‘ladigan element bo‘lib, uning birikmalari oziq-ovqat bilan organizmga tushganda erimaydi. Ingichka ichakdagi ishqoriy muhit qiyin hazm

bo‘ladigan birikmalar hosil bo‘lishini ta‘minlaydi, faqatgina o‘t qopi kislotasi kaltsiy so‘rilishiga yordam beradi.

To‘qimalarning kaltsiyni assimilyatsiyalashi faqatgina mahsulotlardagi miqdoriga emas, balki ularni yog‘lar, magniy, fosfor va oqsillar bilan nisbatiga ham bog‘liqdir.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi kaltsiy va fosforning eng yaxshi nisbati quyidagicha: 1:1, 2....1,5, kaltsiy va magniyniki: 1:0, 25...0,3.

Fosforni oshib ketishi suyaklardagi kaltsiyni yuvilib ketishiga, buyrakka yuk tushishini oshishiga, temirni o‘zlashtirilishini kamayishiga olib keladi. Magniyni oshib ketishi kaltsiyni so‘rilishiga ta‘sir etadi. Bunday nisbatga rioya qilish qiyinligi shundaki, ko‘pchilik oziq-ovqat mahsulotlarida kaltsiyga nisbatan fosfor ko‘pdir.

Kaltsiyga nisbatan: fosfor go‘shtda – 1:20; tuxumda – 1:4; kartoshkada – 1:5; non va non mahsulotlarida 1:5 bo‘ladi. Fosfor va kaltsiyni bir-biriga nisbati tengligi sabzavot va poliz mahsulotlarida bo‘ladi. O‘simlik mahsulotlaridagi fitin va shavel kislotasi kaltsiyni so‘rilishiga salbiy ta‘sir etadi.

Kaltsiyni oshib ketishi buyrak, aorta va boshqa organizmlarning kaltsinoziga olib keladi.

Fosforning oshib ketishi organizmda tuz almashinishi buzilishiga sababchi bo‘ladi, ichaklarda kaltsiy so‘rilishi tormozlanadi. Fosfo-kaltsiy almashinishi ko‘pgina kasalliklarga olib keladi: raxit, osteoporoz va boshqalar.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi kaltsiy va magniy massaviy ulushlarini aniqlashni kompleksometrik usuli ishqoriy muhitda trilon B bilan kompleks hosil qilishi xususiyatiga asoslangan. Ekvivalent nuqtani metallxrom indikator (mureksid, xromogen) bilan topiladi. Bu usul namunani ishqoriy muhitda trilon B eritmasi bilan titrlab mineralizatsiya qilishga asoslangan.

Ishning bajarilishi

Tekshirilayotgan materialni tayyorlash (mineralizatsiya) Avvaldan 500 °C haroratda qizdirilgan va sovutilgan tigelga 5...25 g tahlil qilinayotgan mahsulot solamiz. Namunani mineralizatsiya qilishni kul miqdorini aniqlash usuli bo‘yicha o‘tkazamiz.

Kul solingan tigelga 5 ml 25 % li HCl eritmasi solib, ustini soat oynasi bilan yopamiz. Cho‘kmani eritish uchun qaynayotgan suv hammomiga qo‘yamiz. Hosil bo‘lgan eritmani filtrlab 50 ml li o‘lchov kolbasiga solamiz. Tigelni chayib, chizig‘igacha distillangan suv bilan yetkazamiz.

O‘lchov tsilindrida 10 ml filtratni o‘lchab, uni 100 ml li tubi tekis kolbaga solamiz. Uni 2 n li NaOH eritmasi va metil qizil bilan rangi sariq rang bo‘lguncha neytrallaymiz.

Kaltsiy va magniyni massaviy ulushining aniqlash.

250 ml li tubi tekis kolbaga 100 ml distillangan suv, 2 ml 2 % li natriy sulfat (Na_2SO_4) eritmasi, 5 ml ammiak-bufer eritmasi (pH 9,3), 0,4 g (shpatel ichida) erioxrom qora T quruq aralashmasini NaCl bilan solib uni aralashtiramiz.

Hosil bo‘lgan eritmani havorang-ko‘k yoki yashil havo rangidan 50 ml o‘lchov tsilindrida o‘lchab, titrlash uchun 2 ta kolbaga solamiz. Birinchi kolbaga 2 ml neytrallangan kul eritmasidan quyamiz (tajriba namuna), bunda eritma qizil sharob rangiga kirishi kerak. 2 minutdan so‘ng kolba ichidagini 0,005 n trilon B eritmasi bilan havorang-ko‘k yoki yashil havorangga o‘tguncha titrlaymiz. Nazorat sifatida ikkinchi kolbadagi eritma ishlatiladi.

Tekshirilayotgan namunadagi kaltsiy va magniy tuzlarining massaviy ulushi yig‘indisini quyidagi formula orqali topamiz (M_c, mg %):

$$M_c = \frac{0{,}1(V_0 - V_k)\cdot 50}{mV}\cdot 100.$$

Bu yerda:

V_0 – tajriba namunasini titrlash uchun sarf bo‘lgan 0,005 n trilon B eritmasining hajmi, ml;

$V_к$ – nazorat namunasini titrlash uchun sarf bo‘lgan 0,005 n trilon B eritmasining hajmi, ml;

V – titrlash uchun olingan neytrallangana filtrat hajmi, ml;

m – tekshirilayotgan namuna og‘ irligi, g;

0,1 – 1 ml 0,005 n trilon B eritmasiga mos keluvchi kaltsiy miqdori, mg;

50 – filtratning umumiy hajmi, ml;

100 – foizga hisoblanadigan koeffitsient.

Kaltsiyni massaviy ulushini aniqlash.

250 ml li tubi tekis kolbaga 100 ml distillangan suv, 2 ml 10 % li NaOH 0,04 g (shpatel ichida) quruq mureksid aralashmasini NaCl bilan solib uni aralashtiramiz.

Hosil bo‘lgan to‘q qizil rang (liloviy tsvet) eritmadan o‘lchov tslindri bilan 50 ml olib, 2 ml titrlash uchun 2 ta kolbaga solamiz. Birinchi kolbaga 2 ml neytrallangan kul eritmasidan solamiz (tajriba namuna), bunda eritma malina rangiga kirishi kerak.

2 daqiqadan so‘ng kolba ichidagini 0,005 n trilon B eritmasi bilan to‘q qizil (liloviy tsvet) rangga kirguncha titrlaymiz. Nazorat sifatida 2 chi kolbadagi eritma ishlatiladi.

Tekshirilayotgan namunadagi kaltsiy tuzining massaviy ulushini quyidagi formula orqali topamiz (M_{ca}, mg %):

$$M_{Ca} = \frac{0{,}1(V_o - V_k)\cdot 50}{mV}\cdot 100$$

Bu yerda:

V_0 – tajriba namunasini mureksid ishtirokida titrlash uchun ketgan 0,005 n trilon B;

$V_к$ – nazorat namunasini mureksid ishtirokida titrlash uchun ketgan 0,005 n trilon B;

V – titrlash uchun olingan neytrallangana filtrat hajmi, ml;

m – tekshirilayotgan namuna og‘ irligi, g;

0,1 – 1 ml 0,005 n trilon B eritmasiga mos keluvchi kaltsiy miqdori, mg;

50 – filtratning umumiy hajmi, ml;

100 – foizga hisoblanadigan koeffitsient.

Magniyni massaviy ulushini aniqlash

Magniyni massaviy ulushini (M_{Mg}, mg %) aniqlashda kaltsiy va magniy tuzlarining umumiy miqdoridan kaltsiyning tuzining miqdori orasidagi farq bo‘yicha hisoblanadi:

$$M_{Mg} = M_C - M_{Ca}$$

Nazorat savollari:

1. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi kaltsiy va magniyni aniqlashdan maqsad nima?
2. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi kaltsiy va fosforning oshib ketishi nimalarga olib keladi?
3. Kaltsiy va magniy tuzlarining massaviy ulushi yig‘indisini qaysi formula orqali topamiz?
4. Fosforni oshib ketishi qanday sabablarga olib keladi?

9-LABORATORIYA ISHI
Solod tarkibidagi amilolitik ferment faolligini aniqlash

Ishning maqsadi: Solodning amilolitik qandlashtiruvchi aktivligini qiyosiy tahlilini o‘tkazish; solodni ishchi eritmasini optimal kontsentratsiyasini topish.

Kerakli reaktivlar, idish va asboblar:: Solodning asosiy eritmasi; yodning asosiy eritmasi; yodning ishchi eritmasi (0,1 n HCl da tayyorlangani) Feling I va Feling II reaktivlari; indikator qog‘ozi; 0,15 M natriy gidrofosfat eritmasi ($Na_2HPO_4*2H_2O$); pH 6,0 va 5,6 bo‘lgan fosfatlar bufer; 0,1 % li eruvchan kraxmal eritmasi; 0,1 n li HCl, 100 ml hajmli konussimon kolbalar; probirkalar; pipetkalar; o‘lchov silindrlari; suv hammomi; muzli hammom; termostat; fotoelektrokalorimetr; termometrlar.

Fermentlar

Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va saqlashdagi boradigan biokimyoviy jarayonlar birinchi galda oziq-ovqat xom ashyosini endogen fermentlari harakatiga bog‘liqdir. Oziq-ovqat xom ashyosidagi fermentlar turlicha bo‘lishi mumkin: manfiy va musbat. Xom ashyoga texnologik ishlov berishda ekzogen fermentlarining ahamiyati bor. Bu avvalambor mikrobiologik fermentlar, shuningdek o‘simlik va hayvon fermentlari.

Amilolitik aktivlik deganda, ferment preparatlari kraxmalni dekstrinlargacha gidrolizlash qobiliyati tushuniladi. Tahlil yod bilan sifat reaktsiyasi o‘tkazilishi bilan olib boriladi. Solodning amilolitik aktivligi – amilaza ishtiroki bilan boradi.

Amilolitik ferment preparatlarini qandlashtiruvchi aktivligi deganda, ularni kraxmalni to qaytruvchi qandlarga gidrolizlanishi tezlashtirishi tushuniladi. Qandlashtiruvchi aktivlikni baholash qaytaruvchi qandlarni sifat reaktsiyasi bo‘yicha

olib boriladi (Feling reaktivi bilan). Solodni qandlashtiruvchi aktivligi α – amilaza ishtirokida boradi.

Ishni bajarish tartibi:

Kalibrovkali egri chiziq tuzish.

Kalibrovkali grafik tuzish uchun 0,1 % li eruvchan kraxmal eritmasi ishlatiladi kraxmalni birlamchi eritmasini quyidagi sxema bo‘yicha kamaytirib tayyorlanadi.

- eritma № 1: 2 ml (tekshirilayotgan eritma, 1 mg/ml);
- eritma № 2: 9 ml (tekshirilayotgan eritma) + 1 mlsuv;
- eritma № 3: 8 ml (eritma № 2) + 1 mlsuv;
- eritma № 4: 7 ml (eritma № 3) + 1 mlsuv;
- eritma № 5: 6 ml (eritma № 4) + 1 mlsuv;
- eritma № 6: 5 ml (eritma № 5) + 1 mlsuv;
- eritma № 7: 4 ml (eritma № 6) + 1 mlsuv;
- eritma № 8: 3 ml (eritma № 7) + 1 mlsuv;
- eritma № 9: 2 ml (eritma № 8) + 2 mlsuv;
- eritma № 10: 2 ml (eritma № 9) +2 mlsuv.

Probirkalar ichidagini aralashtiriladi (probirkalarda 2 ml dan eritma qolishi kerak). Har bir probirkaga 2 ml dan yodni ishchi eritmasidan qo‘shamiz. (0,1 n HCl da tayyorlanadi). Probirka ichidagini aralashtirib, hosil bo‘lgan kraxmal yod kompleksini optik zichligini fotoelektrokolorimetrda, α = 670 nm o‘lchaymiz.

O‘lchashni och rangli eritmadan boshlaymiz. Kontrol namuna uchun shu reaktivlar ishlatiladi. Faqat kraxmal o‘rniga distillangan suv ishlatiladi. Hosil bo‘lgan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi va kalibrovkali egri chiziq tuziladi.

Ko‘rsatkichlar	**Natijasi**									
Kraxmal,mg/ml										
Optik zichlik										

Solod fermentlarini ajratib olish. α – amilazani solod ferment kompleksining asosiy eritmasidan α – amilazani inaktivlashtirish (aktivligini yo‘qotish) bo‘yicha ajratiladi. 100 ml hajmdagi kolbaga 20 ml solodning asosiy eritmasidan solib, 15 minut davomida 70 ^{0}C haroratda qizdiramiz. α – amilaza shu haroratda inoaktivlashadi. Qizdirilgan eritmani sovutamiz va α – amilazani aktivligini aniqlash uchun ishlatamiz. α – amilazani aktivligini pH 5,5....5,8 bo‘ladi, sovutilgandan keyin eriitmaga 4 ml pH 5,6 fosfatli bufer qo‘shiladi.

α – amilaza solod sutidan (solodovaya vo`tyajka) α – amilazani nordon muhitda inaktivlashtirish yo‘li bilan ajratiladi. 100 ml hajmli kolbaga 20 ml solodni asosiy eritmasi solib, muzli hammomda 10 minut davomida ushlab unga 1 ml 0,1 n li HCl eritmasini qo‘shamiz. Hosil bo‘lgan eritmani muz hammomida 15 minut qoldiramiz va unga 3 ml pH 6,0 fosfatli bufer qo‘shamiz (α – amilaza uchun optimal pH)

Solodni amilolitik aktivligini aniqlash. Shtativga 3 qator qilib nomerlangan probirkalar qo‘yamiz. Birinchi qatordagi hamma probirkalarga pipetka bilan 1 ml dan distillangan suv quyamiz, birinchi probirkaga 1 ml α – amilaza eritmasini qo‘shamiz. Birinchi proibirkadagini aralashtirib, unga “grusha” dan pipetka orqali havo yuboramiz. Birinchi proibrkadan pipetka orqali 1 ml olib, uni 2 chi probirkaga

solamiz. 2 chi probirkani aralashtirib, 1 ml olib 3 chi probirkaga solamiz. Xuddi shu yo‘l bilan 4 chi va 5 chi probirkalarda eritma tayyorlaymiz.

Ikkinchi qatordagi probirkalarga α – amilaza eritmasini suyultirish yo‘li bilan qo‘shiladi. Uchinchi qatordagi probirkalarga solod ferment preparatining asosiy eritmasidan qo‘shiladi.

Hamma probirkalarda suyultirilgan ferment preparatlarini eritmalarni 1 ml dan qolishi kerak.

Hamma probirkalarni 40 ^{0}C haroratda termostatlash kerak. Suv hammomidan probirkalarni olmay turib har biriga 2 ml dan 0,1 % kraxmal eritmasi 10 minutdan keyin esa 2 ml yod ishchi eritmasi qo‘shiladi. (0,1 n HCl eritmasida tayyorlangan)

Rangli eritmalarni optik zichligini fotoelektrokalorimetrda o‘lchanadi. Bunda kyuvetaning qalinligi 10 mm, svetofiltrning to‘lqin uzunligi 670 nm bo‘ladi.

Eritmadagi kraxmalning qoldiq kontsentratsiyasi (C_{kol}-mg/ml) kalibrovkali egri chiziq orqali topiladi.

Gidrolizlangan kraxmal miqdorini (X, mg) quyidagi formula orqali topamiz:

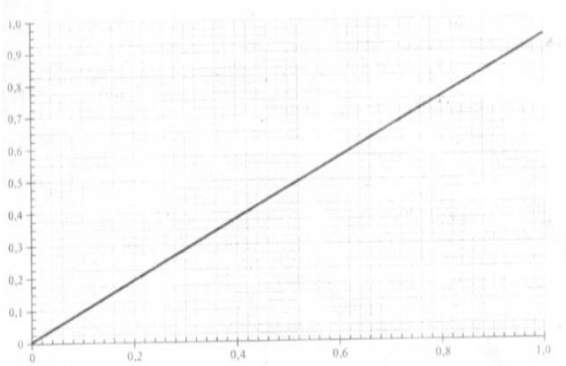
$$X = (C_{ber} - C_{kol})\cdot V,$$

Bu yerda:

C_{ber} – ishchi eritmadagi kraxmal konsentratsiyasi, mg/ml;

C_{kol} – kalibrovkali egri chiziq orqali topilgan, ishchi eritmadagi kraxmalni qoldiq konsentratsiyasi, mg/ml;

V – kraxmal ishchi eritmasi hajmi, ml



Eksperiment natijalari quyidagi jadvalga yoziladi.

Variant		**Optik zichlik**			**Gidrolizlangan kraxmal miqdori, mg**		
		1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
1	2						
2	4						
3	8						
4	16						
5	32						

Solodni ishchi eritmasini optimal kontsentratsiyasini topish va gidrolizini baholash kerak.

Solodni qandlashtiruvchi aktivligini aniqlash. 3 ta tubi tekis hajmi 100 ml kolbalarga pipetka orqali 10 ml dan 0,1 % li eruvchan kraxmal eritmasidan solib, uni 15 minut davomida 40 ^{0}C haroratda suv hammomida qizdiramiz. So‘ngra kolbani suv

hammomidan olmay turib, 1 chi kolbaga 2 ml α – amilaza eritmasi, 2 chi kolbaga α – amilaza eritmasi, 3 chi kolbaga solodni asosiy eritmasidan 2 ml solinadi. Probirkalar ichidagini aralashtirib shu haroratda 20 minut ushlab turiladi. Shundan so‘ng fermentativ gidroliz to‘xtatilib, 3 ta kolba qaynab turgan suv hammomida qizdiriladi.

3 ta kolbani har biridan hosil bo‘lgan gidrolizatni 1 ml dan olib, alohida kolbaga solinadi. Bu kolbalarga avvaldan Feling I va Feling II reaktivlari aralashmasi solingan bo‘lishi kerak. Hosil bo‘lgan eritmalarni 5 minut davomida qaynab turgan suv hammomida qizdiriladi. Cho‘kmaga tushgan mis I oksidiga qarab Cu_2O. Gidroliz jarayonini va hosil bo‘dadigan qaytarilgan qandlarni miqdorini baholanadi.

Olingan natijalar asosida α –amilazalar ta'sirini turlicha ekanligini xulosa qilamiz.

Nazariy savollar:

1. Solodni qandlashtiruvchi aktivligi qanday aniqlanadi?
2. Solodni amilolitik aktivligini qanday aniqlanadi?
3. Amilolitik aktivlik deganda nimani tushunasiz?
4. Solodga ta'rif bering?

10-LABORATORIYA ISHI
Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi nitrat va nitritlar miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi nitratlar miqdorini aniqlash.

Idish va asboblar: Konsentrlangan sirka kislotasi, alyuminiy gidrookisidi, toluol, sulfat kislotasi

Asosiy nazariy tushunchalar

Sabzavotlarni eti pishtirishni jadallashtirish azotli o‘g‘itlardan foydalanishni talab qiladi. Bu esa o‘z navbatida xomashyo va oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida nitratlar miqdorining ortishiga olib keladi. Nitratlar ovqat hazm qilish traktining yuqori qismlarida nitritlarga qayta tiklanishi va inson organizmiga zararli ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

O‘simliklardagi nitratlar konsentratsiyasiga yorug‘lik yetishmasligi, hosilni yig‘ib olish muddatining qisqaligi ta’sir ko‘rsatadi. Bahorgi davrda vegetatsiya davri davomiyligining yuqoriligi sabzavotlardagi nitratlar miqdoriga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Yosh o‘simliklarda yetilgan o‘simliklarga nisbatan nitratlar miqdori 50-70 % ko‘p bo‘ladi.

Sabzavotlarni saqlash vaqtida reduktaza fermentlari ta’siri ostida nitratlarning mikrobiologik qaytarilishi sodir bo‘lishi mumkin. Shuning uchun nitratlarga ega bo‘lgan mahsulotlar uchun uzoq vaqt davomida yuqori haroratning ta’siri xavfli hisoblanadi. Nitratlarning organizm immun tizimi faolligini pasaytirishi, organizmning atrof-muhit omillarining salbiy ta’siriga chidamliligini kamaytirish aniqlangan. Shu bilan birga nitratlar va nitritlar organizmdagi almashinuv jarayonlari faolligini ham o‘zgartirishi mumkin. Organizmga nitratlarning yo‘l qo‘yilgan ovqat bilan kiradigan miqdori 300-350 mg ga teng.

Jadval

Mahsulotning nomi	Nitritlar miqdori, mg/kg	
	Ochiq havoda	Yopiq
Kartoshka		
ertangi	240	
kechki	120	
Oq boshli karam		
ertangi	800	
kechki	400	
Sabzi		
ertangi	600	
kechki	300	
Pomidor	100	200
Bodring	200	400
Xo‘raki lavlagi	1400	

Sabzavot va mevalardagi nitritlar miqdori

Piyoz	90	
Pero-piyoz	400	800
Ko‘katlar (salat, shpinat, щavel, petrushka, selderey, kinza, ukrop)	1500	3000
Shirin qalampir	200	
Kabachik	400	
Tarvuz	60	
Qovun	90	
Qovoq	60	
Uzum, olma, nok	60	
Bolalar oziqasi:		
mevali konservalar	50	
sabzavotli konservalar	100	

Ishni bajarish tartibi

Nitritlarni aniqlashning spektrofotometrik usuli. Nitratlar miqdorini aniqlash nitrotoluolning rangsiz kompleksini hosil bo‘lishiga asoslangan. Usul yuqori sezuvchanlikka ega. (0,016 mg/kg).

Kerakli reaktivlar: konsentrlangan sirka kislotasi, alyuminiy gidrookisidi, toluol, sulfat kislotasi.

Aniqlash texnikasi. 25 g maydalangan (sabzavotlar qirg‘ichda, donlar kofe maydalagichda, go‘sht mahsulotlari go‘sht qiymalagichda) hajmi 250 ml bo‘lgan tiqinli Erlenmeyer kolbasiga solinadi va sabzavotlar va donlarga 50-100 ml distillangan suv qo‘shilib 15 minut chayqatilgan holda toksik elementlardan

tozalanadi (go‘sht mahsulotlarini tozalash uchun 5 ml konsentrlangan sirka kislotasi ham qo‘shiladi). Keyin ekstrakt matoli filtr bilan filtrlanadi 25-50 ml alyuminiy gidroksidi suspenziyasi qo‘shiladi. 30 minutdan keyin alyuminiy gidroksidi cho‘kmasi kulrang tusga kirgach kulsiz qatlanuvchi filtr bilan (ko‘k, qizil, sariq tasmali) filtrlanadi va filtratdagi nitratlar miqdori aniqlanadi.

Nitratlar miqdorini aniqlash uchun 5 ml tekshirilayotgan eritma 100 ml li konussimon kolbaga solinadi, 5 ml toluol va 15 ml sulfat kislotasi (3:1 nisbatda) qo‘shiladi. Eritma 5 minut davomida bo‘laklovchi voronkada chayqatiladi, 20 ^{o}C gacha sovutilgach rangsiz organik qatlam olib tashlanadi va spektrofotometrda 1=1 sm li kyuvetada, X = 284 nm to‘lqin uzunligida distillangan suvga nisbatan optik zichligi aniqlanadi.

Nitratlar miqdori kaliy nitrat eritmasidan foydalanib tayyorlangan kalibrlash grafigidan foydalanib aniqlanadi. Nitratlar miqdorini aniqlashda taqqoslash eritmasi sifatida distillangan suvdan foydalaniladi. Namunadagi nitratlar miqdori quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X = \frac{A \cdot V \cdot 0{,}001 \cdot 1000}{M \cdot V_1}$$

Bu yerda:

A - aniqlanadigan moddalaming kalibrlash grafigi bo‘yicha aniqlanadigan miqdori, mkg

V- filtratning umumiy hajmi, ml;

V_1 -tekshirilayotgan hajm, ml;

0.001 **-** mkg ni mg ga qayta hisoblash koeffitsienti;

1000 **-** grammni kilogrammga qayta hisoblash koeffitsienti;

t **-** mahsulot o‘lchanmasi, g.

Nazorat savollari:

1. O‘simliklarda molekulyar azot va nitratlarning assimilyasiyasini tushuntiring?
2. O‘simliklarda aminokislotalar sintezlanishining usullari?
3. Nitritlarning inson organizmi uchun qanday salbiy ta’siri mavjud?
4. Nitratlarni aniqlash usuli nimga asoslangan?
5. Meva vabzavotlardagi nitratlar miqdori qancha?

11-LABORATORIYA ISHI
Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi vitaminlarni aniqlash

Ishdan maqsad: Vitaminlarni aniqlashni o‘rganish

Kerakli jihoz va reaktivlar: O‘lchov kolbasi, filtr, tarozi, mikrobyuretka, Tilmans bo‘yog‘ i.

Analiz o`tkazish uchun urtacha tekshirish massada 5-50 g (C vitaminning tutishni hisobga olib) texnoximik tarozida tortilgan 0.1 g og‘irlikda tortmani chinni idishga 5-10 g kvars qum bilan joylashtiriladi va 2 % li HC1 da eritib, qo‘shimcha

miqdorda 1g namunaga 3 sm^3 qo‘shiladi. Gomogen mahsulotni MT-1 mayda mato yordamida tayyorlanadi. C vitaminni aniqlashda uning oksidlanishini pasaytirish uchun ekstraktni tez tayyorlash juda muhimdir.

Idishdagi mahsulotni 50-100 sm^3 li o‘lchov kolbasiga o‘tkaziladi, uning o‘lchov chizig‘igacha HC1 eritmasi quyiladi, aralashtiriladi va filtr orqali filtrlanadi, ekstrakt 10 daqiqa davomida turishi lozim. Suyuq mahsulotlarni tekshirishda tortmani tortish o‘rniga aniq hajmdagi pipetka bilan o‘lchash mumkin. So‘ngra ekstrakt tajribaga yo‘naltiriladi. Buning uchun 50 sm^3 sig‘imli konus kolbaga 1 dan 10 sm^3 gacha ekstrakt (C vitaminning tatishiga qarab) joylashtiriladi, 15 sm^3 hajmgacha distillangan suv qo‘shiladi va och binafsha ranggacha Tilmans bo‘yog‘i eritmasi bilan mikrobyuretka orqali titrlanadi. yo‘qolmaslik vaqti 0,5-1 daqiqa. Titrlashni davom ettirish 2 daqiqadan oshmasligi kerak. Ekstrakt hajmini shunday hisobga olish kerakki, titrlashda Tilmans bo‘yog‘ini chiqishi 2 sm^3 dan oshmasligi kerak. Agarda tayyorlangan filtrat xira bo‘lsa, unda titrlashdan oldin kolbaga 20 g vitaminlar bilan to‘ydirilgan mahsulotni solamiz, yana shu joyga 150 sm^3 HC1 (0.1 mol/ d) qo‘shamiz shundan so‘ng 40 daqiqa qaynayotgan suvli hammomda qaynatiladi. Shu vaqtda B_1 vitamini formasi bilan bog‘liq bo‘lgan kislotali gidroliz hodisasi jarayoni bo‘lib o‘tadi. Ammo bu tiamin formasini to‘la biriktira olmaydi, shuning uchun fermentli gidroliz qo‘shimcha holda o‘tkaziladi.

Fermentli gidroliz ham 250 sm^3 sig‘imli o‘lchov kolbasiga 0.1 g amilorozin yoki 0.1 g dan pektin fermentli preparat va amilorizin solib termostatga qo‘yiladi. Termostatdagi harorat 37 ^{0}C ushlab turilishi kerak. Bu tajriba 12-14 soat davom etadi, so‘ng gidrolizat xona haroratida sovitiladi va distillangan suv holatiga olib kelinadi. Aralashtirilib filtrlanadi.

Sabzavotlarni go‘sht bilan tayyorlangan konservalar fermentni qayta ishlashi boshkacha amalga oshadi. Oqsillarni biriktirish uchun pektin preparat (0.1 g) ishlatiladi. Uni 37 ^{0}C haroratda 14 soat kolbada ushlab turiladi, kislotali gidroliz qilinadi. Gidrolizdan so‘ng oqsillarni pH 4.2-4.5 ga olib kelinadi, unga 0.1 gr amilorizin solib va 37 ^{0}C haroratda 12-16 soat gidroliz qilinadi. So‘ng gidrolizat kalonkada kation bilan KRS-1p, KRS-3p T40 yoki KRS- 8 p (fraksiya 0.5-1.0 mm) tozalanadi. Buning uchun kalonka orqali 20 sm^3 o‘tkaziladi. Suvning hajmini 30 sm^3 gacha oshirish lozim. Bir vaqtning o‘zida nazorat tajribasida natija to‘g‘riligini tekshirish o‘tkaziladi. Buning uchun konussimon kolbaga 1 sm^3 xlorid eritmasi ma’lum miqdorda distillangan suv bir xil hajmda qo‘shiladi va tomchilar dixlorfenolindolfenolin bilan och binafsha rang hosil bo‘lguncha titrlanadi. Tilmans bo‘yog‘i konsentratsiyasi 0.001 mol/3 dm^3.

Giroskorbin kislotasini tutishini quyidagi formula asosida hisoblanadi. (100g mg):

$$X_{GK}=100*V*R*C*M*V_L/ 1000* (V_2 *m)$$

Askorbin kislotaning miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi:– o‘simlik to‘qimasi tarkibidagi askorbin kislota miqdorini aniqlash. Tekshiriladigan mahsulotlar: na‘matak, limon, karam.

Reaktiv va asboblar: 1. 0,001 N 2,6 – dixlorfenolindofenol eritmasi; 2. 2%-li xlorid kislota; 3. chinni hovoncha; 4. byuretka; 5. kolbachalar; 6. voronka; 7. filtr; 8. pipetkalar.

C vitamin suvda yaxshi eriydigan nordon, mazali, rangsiz kristall modda. Askorbin kislota o‘zining kimyoviy tuzilishiga ko‘ra, digidrogunol kislotaning laktoni hisoblanadi.

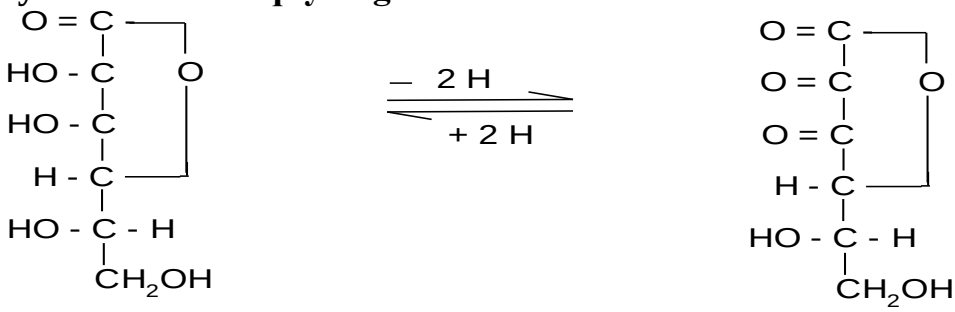
Oziq-ovqat tarkibida vitamin C yetishmasligidan singa kasalligi kelib chiqishi hammamizga ma’lum. Bu kasallikning asosiy belgilaridan biri, kishi badanining bo‘shashligi, darmonsizlik, bosh aylanishi, kapillyar qon tomirlarining shikastlanishi natijasi teri ostida nuqta-nuqta qon quyilishlari, milklarning qonashi, bo‘g‘imlarning shishib og‘rishi tishlarning bo‘shashi kabilardir.

Bu kasalliklarni oldini olishning birdan-bir vitamin "C" tutgan oziq-ovqat mahsulotlarini iste‘mol qilishdir.

Odamlarning bu vitaminga bo‘lgan sutkalik ehtiyoji 70-75 mg ni tashkil etadi. Ammo homilador ayollarda bu ehtiyoj 100-200 mg ga yetadi. Bu miqdordagi vitaminni qabul qilish uchun qo‘proq meva, sabzavot kabi vitaminlarga boy bo‘lgan qishloq mahsulotlarini iste‘mol qilib turish kerak. Shu banddagi ma’lumotlardan ham askorbin kislotaning ho‘l meva va sabzavotlarda ko‘p bo‘lishini ko‘rish mumkin. Vitamin miqdori, 100 g ho‘l massaga nisbatan mg hisobida berilgan

Kartoshka – 10-20 mg
Uzum – 0,5 mg
Karam – 50-0150 mg
Pomidor – 20-40 mg
Olma – 10-30 mg
Limon – 40-060 mg
Olcha – 10-20 mg
Bosh pyoz – 5-40 mg
Qora smorodina – 100-400 mg
Ko‘k piyoz – 20-60 mg
Na’matak – 1000-4000 mg
Sabzi – 5-10 mg

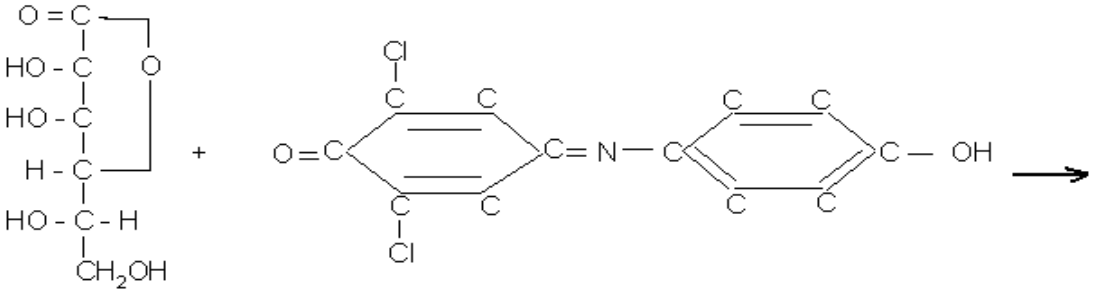
Askorbin kislota tirik organizmda oksidlangan va ko‘tarilgan holda uchraydi. Bu holatni quyidagicha ko‘rsatish mumkin:



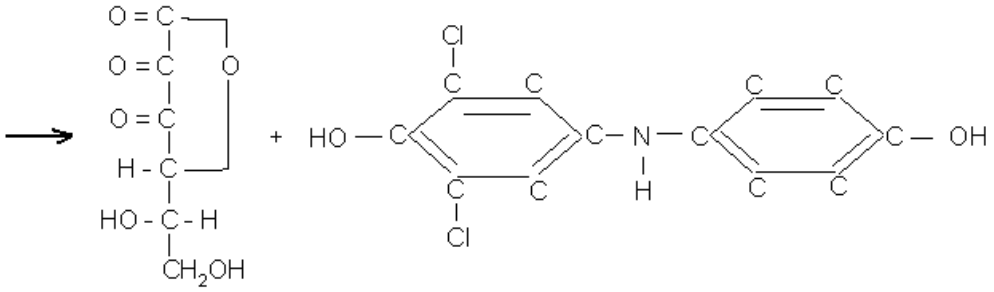
Digidroaskorbin kislota **Degidroaskorbin kislota**

Askorbin kislota dixlorfenolindofenol, qizil qon tuzi, metil zangorisi va yod ta'sirida oksidlanadi.

Askorbin kislotani aniqlash uchun uning qaytaruvchanlik xususiyatiga asoslangan. Reaksiyaning borishi quyidagicha bo'ladi:



Digidroaskorbin kislota (ko'k rangda) ***2,6-dixlorfenolindofenol***



Degidroaskorbin kislota **2,6-dixlorfenolindofenol leyko formasi (rangsiz)**

2,6–dixlorfenolindofenol muhit pHga qarab ikki xil ko'rinishda bo'ladi. Agar muhit ishqoriy bo'lsa, u zangori rangga, kislotali muhit esa rangsiz yoki kuchsiz qizg'ish rangda bo'ladi. 2,6-dixlorfenolindofenol mana shu xususiyatidan foydalanib, to'qimalardagi askorbin kislota miqdori aniqlanadi.

Ishni bajarish tartibi

Na'matak yoki C vitaminiga boy bo'lgan o'simlik to'qimalaridan 1 – 2 g olib, chinni hovonchada 2 % li xlorid kislota ishtirokida yaxshilab yanchiladi. Bir xil massa holigacha ezilgan to'qima 50 yoki 100 ml hajmli kolbaga o'tkaziladi. Chinni hovoncha 2-3 marta xlorid kislota bilan yuvilib, u ham kolbaga eritma ustiga qo'yiladi. So'ngra kolbadagi suyuqlik kislota bilan cheklangan hajmga keltiriladi va filtrlanadi. Filtrat vitamin C manbai hisoblanadi. Kolbaga filtratdan 5 ml olib, 0,001 N 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasi bilan doimiy och pushti rang hosil bo'lguncha mikro byuretka yordamida titrlanadi. Askorbin kislota miqdori quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X = \frac{a \times 0{,}088 \times b \times 100}{5 \times 1000}$$

x – o'rganilayotgan to'qima tarkibidagi aksorbin kislotaning miqdori (mg % hisobida).

a–titrlashga ketgan 0,001 N 2,6- dixlorfenolindofenolning hajmi.

0,088 – 1 ml 2,6- dixlorfenolindofenolga to‘g‘ ri keladigan askorbin kislotaning miqdori.

b – analizga olingan o‘simlik to‘qimasidan tayyorlangan aralashmaning umumiy hajmi (50 yoki 100 ml).

5 – titrlashga olingan o‘simlik to‘qimasining massasi(mg)

1000 - tekshirishga olingan o‘simlik to‘qimasining massasi (mg)

100 – % ga o‘tish koeffitsienti.

B_2 vitaminni aniqlash

B_2 - vitaminni katta miqdorda drojjilarda, kartoshka, bug‘ doy, qo‘ziqorin va boshqa o‘simlik mahsulotlarida ko‘rish mumkin riboflovin nordon muhitda mustahkam, lekin ishqorda tez eriydi haroratga chidamli, yorug‘lik sezuvchi.

B_2- vitaminning miqdorini aniqlash metodi standartlashtirilgan. U vitaminning bog‘liq formasiga qarab kislotali va fermentativ gidrolizga, oksidlanish permanganat kaliy pigmentiga $NaHPO_3$ riboflavinni tiklanishiga tezligini oshirish λk 360-480 nm vujudga kelishi va λk 510-650 nm yorug‘lik hodisasiga bog‘liq bo‘ladi. Bu metod bo‘yalmagan meva-sabzavotlar konservalarini analizi uchun qo‘llaniladi. B_1vitaminning bir qismi -0.00510^{-3} % ga bog‘liq. Texnikaviy analiz B_1aniqlash bo‘limi singari yoziladi.

B_2 vitamin tahlilida tayyor fermentli preparat ishtirok etishi mumkin, shuning uchun tuzatishni aniqlash zarur. Shuning uchun tajriba o‘tkaziladi: 250 sm^3 o‘lchov kolbasiga 150 sm^3 li HCl (0.1 mol/dm^3) eritma joylashtiriladi, so‘ngra izlanayotgan natriy atsetat eritmasi yordamida pH 4.2 /4.5 ga erishadi, unga miqdoriy ravishda fermentli preparat quyiladi, shu tajribani 12-16 soat 32 ^{0}C termostatda ushlab turiladi.

Pepsin va P10 amilorizina ishlatilishida kolba HCl eritmani aralashtirilganda yuqoridagi tajriba asosida bo‘ladi. Tajribani har bir olingan fermentli preparatning bir qismi uchun o‘tkaziladi. Berilgan muddatidan so‘nggi gidrolizatlar muzlatiladi, 250 sm^3 gacha distillanadi, suvda olib boriladi va filtrlanadi. 50 sm^3 tekshirilayotgan hajmli ikkita konussimon kolbaga 10 sm^3 topshirilayotgan gidrolizat, 3-kolbaga 10 sm^3 tajribadagi gidrolizatni joylashtiriladi. Bitta kolbaga 1 sm^3 standart riboflavin (0.01 g /dm^3)eritmasi bilan analiz qilinayotgan gidrolizat, ikkita boshqa kolbaga 1 sm^3 dan distillangan suv quyiladi. Hamma kolbaga 1 sm^3 dan 30 % li permanganat kaliy eritmasi qo‘shiladi va yana kolbadagini aralashtirib, ikki daqiqa ushlab turiladi, so‘ngra 0.5 sm^3 3 % li perekis eritmasi qo‘shib aralashtiriladi. H_2O_2 soni kaliy permanganatning yo‘qotilishiga imkoniyat yaratadi.

$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 6CH_3COOH = 2\ CH_3COOK + 2(CH_3COO)_2\ Mn + 8H_2O + 5O_2$$

5 daqiqadan so‘ng fluoressensiya tezligini eritmadan oldin o‘lchanadi, unga riboflavin, so‘ngra namunasi qo‘shiladi. Fluoressensiya tezligi $NaHSO_3$ ishtirokida o‘lchanadi, $NaHSO_3$ eritmasi 0.02:0.05 g porsiyada olib boriladi va tezda

aralashtirib o‘lchanadi. Riboflavinning tiklanishi hisobiga fluoressensiya tezligini tiklashgacha bu operatsiya takrorlanadi.

Nazariy va amaliy tushunchalarni egallash uchun savollar:

1. Mahsulotlar tarkibidagi vitaminlarni aniqlashning ahamiyati qanday?
2. B vitamin qanday aniqlanadi?

12-LABORATORIYA ISHI
Sut tarkibidagi lipidlarni aniqlash

Ishning maqsadi: Sutning sifatiga baho berish.

Ishga kerak bo‘lgan asboblar va reaktivlar: Pipetka, zichligi 1,81-1,82 bo‘lgan 10 ml sulfat kislotasi, namuna olish uchun 10,77 ml sut, 1 ml izoamil spirti, suv hammomi, jiromer (yog‘ o‘lchagich), sentrafuga.

Sut tarkibidagi yog‘ miqdorini aniqlash

Sut tarkibidagi yog‘ miqdorini aniqlash sut sifatiga baho berishning eng samarali usuli hisoblanadi. Sutning to‘yimliligi uning yog‘liligi, tarkibidagi oqsil, uglevodlar miqdori bilan belgilanadi. Yog‘ sut tarkibidagi yog‘ donachalari shaklida uchraydi. Bu donachalar soni va yirik-maydaligi molning zotiga, boqish sharoitiga sog‘in davri va shu singari omillarga bog‘liq. Buning uchun chorvachilik fermalaridan keltirilgan sutdan namuna olish kerak. Namuna olish uchun sut yaxshilab aralashtiriladi. Agar sut yuzasida qaymoq hosil bo‘lsa, uni suv isitgich asbobida 30-40 ^{0}C haroratda isitib keyin uni 15-20 ^{0}C haroratgacha sovutilishi lozim. Sutning harorati 15-20 ^{0}C dan past bo‘lsa, shu darajagacha isitish kerak. Keyin u yaxshilab aralashtiriladi va namuna olinadi. Sutning yog‘liligini aniqlashda bir necha xil usullardan foydalaniladi. Shulardan amaliyotda keng qo‘llanilayotgani GERBER usuli hisoblanadi (1.1-rasm).

Sut yog‘ining miqdori Gerber usulida quyidagi tartibda aniqlanadi:

Tahlil o‘tkazishda ehtiyotkorlikka rioya qilish kerak:

1. Tozalab yuvib quritilgan jiromerlar (yog‘ o‘lchagichlar) shtativga kerakli sonda o‘rnatiladi;
2. Har qaysi jiromerga (yog‘ o‘lchagichga) avtomat pipetka yordamida zichligi 81-82 bo‘lgan 10 ml dan sulfat kislotasi quyiladi;
3. Yaxshilab aralashtirilgan sutdan pipetka bilan 10,77 ml olib, jiromer (yog‘ o‘lchagich) devorlari orqali asta-sekin kislota ustiga quyiladi. Jiromerga (yog‘ o‘lchagichga) oldin quyilgan kislota bilan sut aralashmasligi va pipetkadagi sutning hammasi jiromerga (yog‘ o‘lchagichga) tushishi uchun pipetka uchini jiromer (yog‘ o‘lchagich) devoriga tekizib 6-7 sekund kutish kerak. Pipetkadagi sutni puflab tushirish mumkin emas. Bundan tashqari sutni jiromerga (yog‘ o‘lchagichga) sekinlik bilan quyilmasa sut bilan sulfat kislatasi tez reaksiyaga kirishib juda katta miqdorda issiqlik ajralib chiqadi va jiromer (yog‘ o‘lchagich) sinib ketib tajriba o‘tkazgan odamga turli darajada shikast yetkazish mumkin;

4. Jiromerning (yog‘ o‘lchagichning) nomeri va unga quyilgan sut namunasi yozib olinadi;

5. Avtomat pipetka yordamida 1-ml izoamil spirt olib, jiromerdagi (yog‘ o‘lchagichdagi) sut ustiga quyiladi. Quyish vaqtida spirt jiromer (yog‘ o‘lchagich) devoriga tegmasligi kerak, aks holda keyin reaksiya vaqtida probka otilib ketishi mumkin;

6. Barcha jiromerlar (yog‘ o‘lchagichlar) to‘lgandan keyin og‘zi rezina probka bilan berkitiladi. Bu vaqtda jiromerning (yog‘ o‘lchagichning) probka tiqiladigan joyi quruq bo‘lishi kerak;

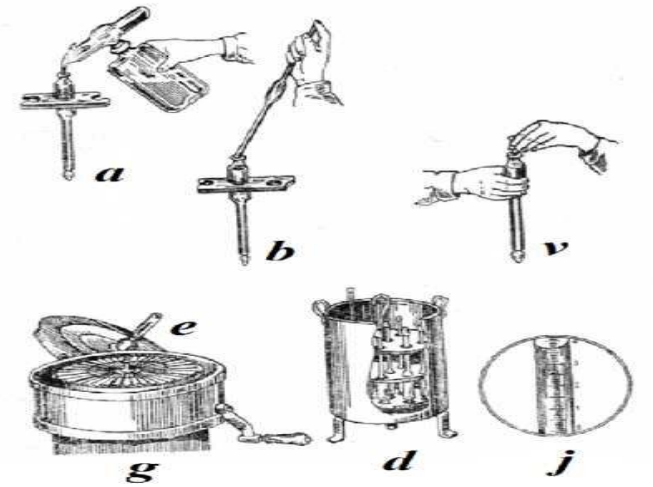
7. Jiromerga (yog‘ o‘lchagichga) - quyilgan kislota, sut va izoamil spirtni aralashtirish uchun maxsus chayqatgich mashinadan foydalanish mumkin. Bu mashina bo‘lmaganda 5-6 ta jiromerni (yog‘ o‘lchagichni) sochiq bilan o‘rab, 5 minut davomida chayqatish kerak. Shundan so‘ng jiromerning (yog‘ o‘lchagichning) ingichka tomonidagi kislotani to‘liq aralashtirish uchun probkali tomonini pastga va yuqoriga qilib 2-3 marta chayqatiladi. Bunda sulfat kislota ta’sirida reaksiya ro‘y berib, sut tarkibidagi kazein va yog‘ donachalari sutni qoplab turgan oqsil qobig‘i erib ketib, har xil birikmalar (gips, kazeinning sulfat kislota bilan kompleks birikmasi) hosil bo‘ladi. Natijada yog‘ donachalari erkin holda qoladi. Reaksiya natijasida jiromer (yog‘ o‘lchagich) 70-75 ^{0}C gacha isishi mumkin;

8. Namuna aralashtirib bo‘lgandan so‘ng yog‘ donachalarining to‘liq erishini ta'minlash uchun probkali tomonini pastga qaratib 5 minut davomida suv hammomida 67-70 ^{0}C issiqlikda saqlanadi;

9. Jiromerni (yog‘ o‘lchagichni) suv hammomidan olib, quruq qilib artiladi va sentrofuga stakanlariga joylashtiriladi. Agar jiromerlar (yog‘ o‘lchagichlar) soni toq bo‘lsa, muvozanatni saqlash uchun qarama-qarshi tomonga ichiga suv to‘ldirilgan jiromer (yog‘ o‘lchagich) joylashtirish kerak;

10. Sentrafuga qopqog‘ini yopib, 5 minut davomida (qum soat bilan) minutiga 1000 aylanishdan kam bo‘lmagan tezlikda aylantiriladi. Aylanish tezligi sentrafugaga o‘rnatilgan schyotchik-taxometr orqali aniqlanadi. Taxometr bo‘lmagan taqdirda tsentrofugani aylantiradigan dastaning aylanish tezligi bo‘yicha nazorat qilinadi. Dastaning tezligi o‘rtacha minutiga 100 marta aylanish kerak;

11. Jiromerlarni (yog‘ o‘lchagichlarni) sentrofugadan olib, yopilgan tomonini pastga qilib, ikkinchi marta suv hammomida 5 minut davomida 65-70 ^{0}C haroratda saqlanadi;



8-rasm. Sut tarkibidagi yog‘ miqdorini aniqlash uskunasi:

a-avtomatda 10 ml sulfat kislotasi o‘lchab olib, jiromerga (yog‘ o‘lchagichga) quyish; b-o‘lchab olingan sutni pipetka bilan jiromerga (yog‘ o‘lchagichga) quyish; v- jiromer (yog‘ o‘lchagich) probkasini berkitish; g-sentrofuga; d-suv isitgich asbobi (suv

hammomi); e-sentrofuganing qopqog‘i; j- jiromer (yog‘ o‘lchagich)

12. Jiromerni (yog‘ o‘lchagichni) chayqatmasdan suv isitgich asbobidan shkala tomonini yuqoriga qaratib olib, artib quritiladi va probkasini sekin qimirlatib hosil bo‘lgan yog‘ qatlamining pastki qismi shkalaning biror ko‘rsatgichli chizig‘iga to‘g‘rilanadi. Yog‘ ustunining balandligi shkala bo‘yicha aniqlanadi. Jiromer (yog‘ o‘lchagich) shkalasining katta chiziqlar oralig‘i 100 ml sut tarkibida 1 gramm, mayda chiziqlar oralig‘i esa 0,1 gramm yog‘ borligini ko‘rsatadi. Bu ko‘rsatgichlar foiz hisobidagi yog‘ miqdorini ifodalaydi.

Sutning yog‘liligini aniqlashda foydalaniladigan zichligi 1,81-1,82 bo‘lgan sulfat kislatasi sutdagi barcha oqsillarni va mineral moddalarni kuydirish hamda yog‘ donachalarini ajratish uchun foydalaniladi.

Izoamil spirtdan esa yog‘ donachalarini eritish maqsadida foydalaniladi.

Masalan: yog‘ ustunining pastki chegarasi jiromer (yog‘ o‘lchagich) shkalasi chizig‘ining 1 raqamiga, yuqori chegarasi (yog‘ ustunining botiq qismidan hisoblanganda) 4,8 raqamiga mos kelsa, tekshirilgan sutning yog‘liligi 4,8 - 1 = **3,8 %** ga teng bo‘ladi.

9-rasm.Zamonaviy sentrafuganing ko‘rinishi.

10-jadval

Turli hayvonlar va ona sutining kimyoviy tarkibi

Manba	Quruq modda	Yog‘	Oqsil	Kazein	Qand	Min mod	Laktatsiya davri
Sigir	12,5	3,6	3,2	2,6	4,8	0,7	305 kun
Echki	13,2	4,3	3,6	3	4,5	0,8	10-11 oy
Qo‘y	18,4	6,7	5,9	4,8	4,8	1	120-150
Buyvol	17,4	7,7	4,3	3,6	4,6	0,8	
Shimol bug‘	36,7	22,5	10,3	8,7	7,5	1,4	
Tuya	15	5,4	3,8	2,9	5,1	0,7	
Ot	10,7	1,8		1,2	6,4	0,4	6-7 oy
Eshak	9,9		1,9	0,7	6,2	0,4	
Zebra			3		5,3	0,7	
Qo‘y		6,5	5		5,6	0,9	170-180 kun
Ona suti	12			0,7	6,7	0,3	

Nazariy savollar:

1. Nima uchun sutning yog‘liligi o‘rganiladi?
2. Sutning yog‘liligini aniqlashda qanday asbob, uskuna va kimyoviy preparatlardan foydalaniladi?
3. Sutning yog‘liligini aniqlashda qanday xavfsizlik qoidalariga rioya etish lozim?
4. Nima uchun sutning yog‘liligini aniqlashda H_2SO_4 sulfat kislotasidan foydalaniladi?
5. Nima uchun sutning yog‘liligini aniqlashda izoamil spirtidan foydalaniladi?
6. Sutning yog‘liligini aniqlashda namuna uchun necha ml sut kerak bo‘ladi?
7. Nima uchun suv hammomidan foydalaniladi?
8. Nima uchun sutning yog‘liligini aniqlashda sentrafugadan foydalaniladi?

Sutning kislotaliligini aniqlash

Ishning maqsadi: Sutning kislotalilik miqdorini aniqlash.

Reaktiv va jihozlar: 50-100 ml li kolbalar; pipetkalar; byuretkalar, natriy gidroksidining 0,1 N eritmasi, 0,1 % li fenolftaleinning spirtdagi eritmasi,

Ishning nazariy qismi

Sutning kislotaliligini aniqlash uni aynib qolmasligini bilishda katta amaliy ahamiyatga ega. Sut uzoq muddat saqlanganda achiydi va natijada sut kislotasi yig‘ iladi. Sutning kislotaliligi graduslarda ifodalanadi. 100 ml tekshirilayotgan sutni neytrallash uchun sarf bo‘lgan 0,1 N ishqorning ml dagi miqdori 10 ga to‘g‘ri keladi. Yangi sigir suti 15-180, turib qolgan sut - 20-220, qaynatilganda ivib qolgan sut - 24-270 ga ega.

Inson ovqatlanishida har xil sut beruvchi hayvonlarning: sigir, echki, qoy va boshqalarning suti ishlatiladi. Sutlarning kimyoviy tarkibi jadvalda keltirilgan. Qoy suti yuqori ozuqalik va quvvatlilik xususiyatiga ega. Tarkibidagi oqsillarning xususiyatnga qarab har xil hayvonlarning suti kazeinli (75% v a undan kop kazeini bor) va albumitsli (kazein 50% va undan kam) boladi.

Kazeinli sut. Kazeinli sutga sut beruvchi qishloq xo‘jalik hayvonlarining ko‘pchiligi, shu jumladan sigir, echki suti kiradi. Bu sut ko‘pgina mamlakatlarda ovqat mahsuloti bo‘lib ishlatiladi.

Albuminli sut. Bunga biya hamda eshak suti kiradi.Bu sut yaxshi biologik hamda ozuqalik qiymatga ega bo‘lib, bu asosan uning tarkibidagi aminokislotalar mutanosibligi, yuqori miqdorda qand tutishi, achiganda mayda nozik pag‘alar hosil qilishi bilan ajralib turadi.

Ishni bajarilish tartibi:

Kolbaga 10 ml tekshirilayotgan sut, 20 ml distillangan suv va 2-3 tomchi fenolftaleinning eritmasidan solinadi, so‘ngra kolba chayqatiladi hamda 0,1 n natriy gidroksidining eritmasi 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.

Sut mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlari.

Mahsulot	Kislotaliligi (°Tda)
Sut	16-18
Atsidofilin	75-130
Yogurt	85-150
Kefir	70-120
Tvorog	240
Smetana	60-100
Qaymoq	17-18
Qimiz	60-120

Olingan natijalar asosida tekshirilayotgan mahsulotning sifati haqida xulosa qilinadi.

Nazariy savollar:

1. Sut-qatiq mahsulotari kislotaliligi deb nimaga aytiladi?
2. Sut-qatiq mahsulotlari kislotalilikni aniqlashda qanaqa usuldan foydalandingiz?
3. Sut mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlarini jadval bo‘yicha tushuntirib bering.

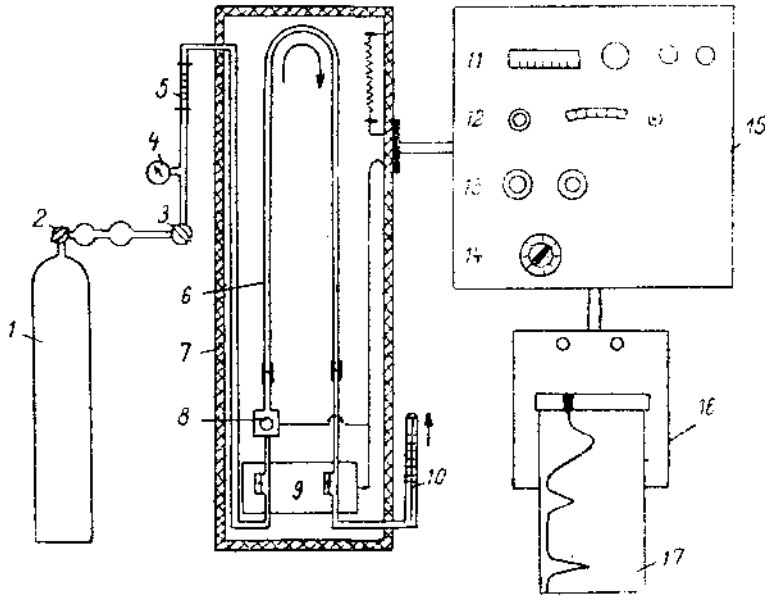
13-LABORATORIYA ISHI
ERKIN YOG` KISLOTALARNI ANIQLASH.

Ishning maqsadi: Gaz-suyuqlik xromatografida yog‘ -kislotalar tarkibini tahlil qilish va hisoblash.

Gaz-suyuqlik xromatografiyasining boshqa taqsimlovchi xromatografiya usullaridan asosiy farqi shundaki, harakatlanuvchi faza sifatida inert gaz ishlatiladi, harakatsiz faza qattiq tutuvchiga adsorbstiyalangan holatda bo‘ladi. Harakatsiz fazalardan biri (polietilenglikoladipat, PEGA, PEG sukstinat yoki repleks 400) o‘zining erituvchisida eritilib, xromatograf kolonkasiga to‘ldiriladigan qattiq tutuvchi fazalardan biriga (xromosorb 101-105, porapak T yoki stelit 545) singdiriladi. To‘g‘ri tayyorlangan qattiq tutuvchi faza sochiluvchan bo‘lishi va undan erituvchining hidi kelmasligi kerak. Qattiq tutuvchi faza kolonkaga oz-ozdan, ma’lum va doimiy zichlikda to‘ldirilib, harakatlanuvchi gaz fazasining qarshiliksiz o‘tishi mumkin bo‘lgan kanalchalar qolmasligi kerak. Tayyorlangan kolonkalarni ishlatishdan oldin bir necha soat ishchi haroratdan 25 ^{0}C haroratda qizdirilib, ishlov beriladi. Bu vaqtda kolonka orqali harakatlanuvchi gaz fazasi 5-10 ml/min, tezlikda o‘tkazilib turiladi. Kolonkadan chiqayotgan gaz defektor ifloslanmasligi uchun havoga chiqariladi.

Bu usulda aralashma tarkibidagi moddalarni bir-biridan individual holatda ajratish maxsus qurilma – gazli xromatograflarda amalga oshiriladi. Xromatorgafning

asosiy qismlari quyidagilar: xromatografiya kolonkasi, defektor va samopisest (yozuvchi uskuna). Xromatograf ishlashi uchun inert gaz baloni ulanadi. Quyidagi rasmda xromatografning prinstipial sxemasi keltirilgan.



i.

1 – inert gazli balon; 2 – reduktor; 3 – aniq boshqarish ventili; 4 – manometr; 5 – reometr; 6 – xromatografiya kolonkasi; 7 – kolonka uchun termostat; 8 – tadqiqot qilinayotgan aralashmani kiritish joyi; 9 – detektor; 10 – gaz o‘lchagich; 11 – termostat boshqaruvchisi; 12 – detektor boshqaruvchisi; 13, 16 – samopisest; 14 – asosiy chizig‘ini boshqaruvchisi; 15 – nazorat jihozlari paneli; 17 – xromatogramma.

Reaktiv va asboblar:

1. Metillangan yog‘ kislotalar
2. Gazli xromatogramma
3. Xromatografning mikro shpristi.

Ishning bajarilishi

Gaz-suyuqlik xromatografiyasini gazli xromatografda bajarishning mohiyati quyidagicha:

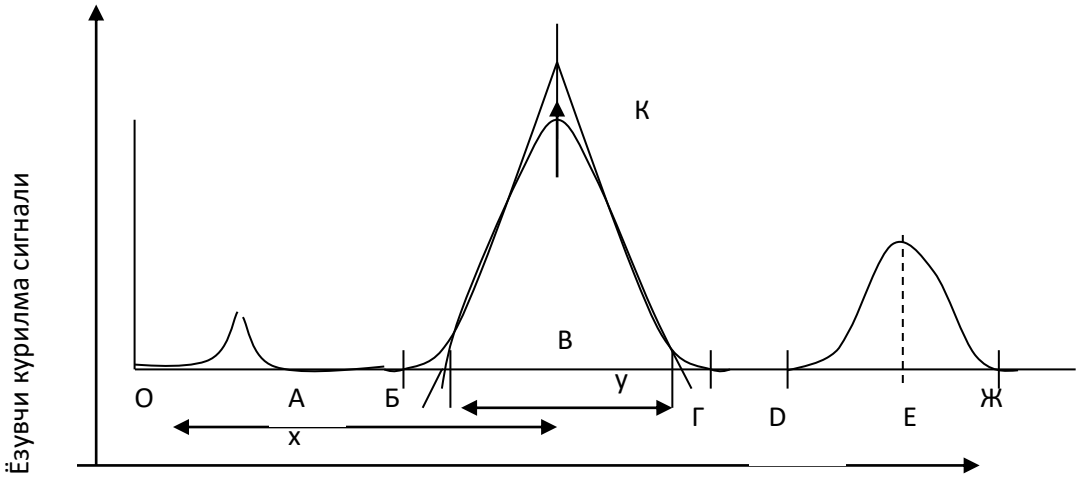
Xromatograf kolonkasi harakatsiz suyuq faza shimdirilgan, kukunsimon qattiq tutuvchi faza bilan to‘ldiriladi.

Termostatga joylangan kolonka qizdirilib, u orqali doimiy tezlikda inert gaz o‘tkaziladi. Ma’lum haroratga etganda kolonkaga, mikroshprist yordamida, moy tarkibidan ajratilgan va metillangan yog‘ kislotalar aralashmasi yuboriladi. Aralashma yuqori harorat ta’sirida tezda qaynab, bug‘ga aylanadi. Bug‘langan aralashma komponentlarining bir qismi inert gaz bilan birga harakatlanib, harakatsiz fazada eriydi, boshqalari esa kolonka bo‘ylab uchishni davom ettiradi. Bug‘langan komponentning harakatsiz fazada eruvchanligi qancha kam bo‘lsa, u shunchalik tez kolonka orqali o‘tib ketadi.

Kolonkadan chiqayotgan inert gaz oqimi birin-ketin aralashma komponentlarini olib chiqadi. Har bir komponent bug‘ lari inert gaz hajmi bilan ajratilgan. Kolonkadan chiqayotgan gaz-bug‘ oqimining o‘zgarayotgan fizik yoki kimyoviy xossasi detektorda qayd qilingan signali kuchaytirilib, chizuvchi moslama (samopisest) yordamida xromatogramma ko‘rinishida chizib boriladi.

Xromatogrammani hisoblash

Xromatogrammada quyidagicha ko‘rinish bo‘lishi mumkin.



Vaqt yoki gazning doimiy tezlikdagi hajmlari

Xromatogrammadagi O vaqt kolonkaga aralashma yuborilgan vaqtga to‘g‘ri keladi.

OA, AB, GD orqali xromatogramma asosi bo‘lib, bunda kolonkadan faqat inert gaz chiqayotgan vaqtga mos keladi. Xromatogrammadagi OV, OE, oraliqlar ayni komponentlarning to‘xtash vaqti bo‘lib, shu vaqtdagi kolonkadan o‘tgan gazning hajmi to‘xtalish hajmi (V_R) deyiladi. To‘xtalish hajmi har bir komponentning o‘ziga xos ko‘rsatkichidir.

Gaz – suyuqlik xromatografiyasining aniqligini xromatogrammaga qarab bilish mumkin. Bunda hakaratsiz fazaning xossalari va miqdori, kolonkaning uzunligi va temperaturasi cho‘qqilar orasidagi masofaga ta’sir qilsa, inert gaz tezligi va bosimi, kolonkadagi qattiq tutuvchi faza zichligi, uning shakli va kesim yuzasi cho‘qqi asosining enini belgilaydi.

Shuning uchun tadqiqot qilinayotgan aralashma tarkibidan kelib chiqqan holda kolonka uzunligi va shakli tanlanadi.

Xromatogrammani hisoblash uchun har bir cho‘qqi uchburchak shaklida ko‘rilib, uning yuzasini aniqlash uchun, cho‘qqi balandligi asosiga ko‘p aytirilib ikkiga bo‘linadi:

$$S_n = \frac{x \cdot y}{2};$$

S_n – har bir cho‘qqining (uchburchakning) yuzasi modda miqdori deb qabul qilinadi.

Aralashma tarkibidagi har bir yog‘ kislotaning % miqdorini aniqlash uchun, uchburchaklar yuzlari o‘lchamlari yig‘ indisi (ΣS_n) 100% deb qabul qilib, quyidagi bilan hisoblanadi:

$$C_n = \frac{S_n}{\Sigma S_n} \cdot 100(\%)$$

Nazorat savollari.

1. Moylar va yog‘lar tarkibiga kiruvchi Yog‘ kislotalarning sinflanishi.
2. To‘yingan yog‘ kislotalar gomologik qatori.
3. Ko‘p to‘yinmagan, keng tarqalgan yog‘ kislotalar
4. Bir to‘yinmagan yog‘ kislotalar qatori.

PREPARATLAR TAYYORLASH

1. *Formaldegid neytral eritmasi.* 10 ml formaldegid eritmasiga (37-40 %) 5 tomchi 0,1 % fenolftaleinni spirtli eritmasidan qo‘shamiz. Hosil bo‘lgan eritmaga 1 tomchidan 0,1 n NaOH qo‘shib och pushti rang hosil bo‘lguncha titrlaymiz.

2. *Kaliy yodidni to‘yingan eritmasi.* 14,4 g kaliy yodidga 10 ml suv qo‘shamiz.

3. *0,5 % oqsil eritmasi.* Tuxum oqini sarig‘ idan ajratib, yaxshilab ko‘pirtiramiz. Uni 10 barobar suv bilan aralashtirib, hosil bo‘lgan eritma 2 qavat dokadan o‘tkaziladi, shunda 0,5 % li tuxum oqsiliga albuminli fraktsiyasi hosil bo‘ladi.

4. *Solodning asosiy eritmasi.* 5 g solodga 10 ml pH 4,7 li fosfat buferi qo‘shib, unga 90 ml distillangan suv qo‘shiladi. 30 °C haroratda 1 soat ushlanadi va filtrlanadi. Tahlil o‘tkazish uchun asosiy eritmani suyultirish orqali tayyorlangan ishchi eritmasidan foydalaniladi. Uning uchun 50 ml li o‘lchov kolbaga 4 ml asosiy erima solinib, uni distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘ igacha yetkazamiz.

5. *Yodning asosiy eritmasi.* 0,5 g yod va 5 g kaliy yodidni 5...7 ml distillangan suvda eritamiz buning uchun usti qopqoqli byuks ishlatiladi. Byuksni qopqog‘ini mahkamlab yopib, ehtiyotkorlik bilan aralashtiramiz. Eritmani bo‘lib-bo‘lib 200 ml li o‘lchov kolbasiga solamiz va suyuqlik hajmini 20 °C da distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘igacha yetkazamiz.

6. *Yodning ishchi eritmasi.* 100 ml li o‘lchov kolbasiga 4 ml asosiy yod eritmasidan va 96 ml 0,1 n xlorid kislota qo‘shamiz (HCl).

7. *0,01 % 2,6-dixlorxinonxlorimidning spirtli eritmasi.* 100 ml li o‘lchov kolbasiga 0,01 g 2,6-dixlorxinonxlorimidni solib, unga 96 % li etil spirt eritmasi solib o‘lchov chizig‘igacha yetkazamiz.

8. *2 % natriytetroborat eritmasi* *($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$).* 200 ml li tubi tekis kolbaga 2 g ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) o‘lchab solamiz va unga 98 g distillangan suv qo‘shamiz.

9. *Butilgidroksianizonin 0,01 % li spirtli eritmasi.* (BO‘A) 200 ml li o‘lchov kolbasiga 0,02 g butilgidroksianizonin solamiz va unga 50 ml 96 % li etil spirti qo‘shamiz. To‘liq erigandan so‘ng hosil bo‘lgan eritmani etil spirti bilan o‘lchov chizig‘igacha yetkazamiz.

10. *0,1 % kraxmal eritmasi.* 0,1 g kartoshka kraxmalini tortib 100 ml li o‘lchov kolbasiga solamiz. Unga 25 ml distillangan suv qo‘shib, eritmani qaynab turgan suv

hammomiga qo‘yamiz. So‘ng eritmani sovutib, suyuqlik hajmini o‘lchov chizig‘iga yetkazamiz.

11. *Kartoshka sharbati.* Kartoshka bo‘laklarini qirg‘ ichdan o‘tkazib, hosil bo‘lgan bo‘tqasimon massani 2 qavat dokadan o‘tkazamiz.

12. *1 n NaOH o‘yuvchi eritmasi.* 100 ml o‘lchov kolbasiga 4 g NaOH solib, unga 50 ml yangi qaynagan distillangan suv qo‘shiladi. Eritma sovutilib, distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘igacha yetkaziladi.

13. *2 n NaOH o‘yuvchi eritmasi.* 100 ml o‘lchov kolbasiga 8 g NaOH solib, uni 50 ml yangi qaynagan distillangan suv qo‘shiladi. Eritma sovutilib, distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘igacha yetkaziladi.

14. *0,001 n li 2,6 dixlorfenolindofenol eritmasi* (ekvivalent molyar og‘irligi 267) 500 ml li o‘lchov 0,1335 g 2,6-dixlorfenolindofenol solib, uni 200 ml yangi qaynatilgan va sovutilgan distillangan suvda eritamiz. Unga 10 tomchi 0,01 n li NaOH qo‘shib, cho‘kmasi to‘liq eriguncha aralashtiramiz. Eritma sovutilib, yangi qaynagan distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘iga yetkaziladi va to‘q rangli idishga filtrlaymiz. Tayyorlangan reaktiv 6 °C da bir haftadan ortiq saqlanmaydi.

15. *0,001 n li 2,6-dixlorfenolindofenolyat natriy eritmasi.* (ekvivalent molyar og‘ irligi 290) 500 ml li kolbaga 0,1450 g 2,6-dixlorfenolindofenolyat natriy tuzidan solib, uni 200 ml yangi qaynagan distillangan suv o‘shamiz va 500 ml o‘lchov kolbasiga filtrlaymiz. Eritma sovutilib, yangi qaynagan distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘iga yetkazamiz. Tayyorlangan reaktiv 6°C da 1 haftadan ortiq saqlanmaydi.

16. *2,6-dixlorfenolindofenolyat natriy eritmasi titrini aniqlash.* Titrlash uchun 2 ta konussimon kolbaga 9 ml dan 3 % li metafosfor kislota eritmasi (yoki 2 % xlorid kislota HCl) va 1 ml 0,01 % C vitamini eritmasi (0,1 mg/ml) qo‘shamiz tezda 0,001 n li 2,6-dixlorfenolindofenolyat natriy bilan och pushti rang berguncha titrlaymiz (pushti rang 30 sekund davomida yo‘qolmasligi kerak) titrlashni 10 ml 3 % li metafosfor kislota bilan o‘tkazamiz (nazorat tajribasi). Eritma titri (T, mg/ml) quyidagi formulda orqali hisoblanadi:

$$T = \frac{0{,}1 \cdot 1{,}0}{V - V_k}$$

Bu yerda:

0,1 – C vitamini ishchi eritmasining kontsentratsiyasi (0,1 mg/ml);

1,0 – C vitamin eritmasini tahlil uchun olingan hajmi, ml;

V – 0,01 % li C vitamini eritmasini titrlashga ketgan 0,001 n li 2,6-dixlorfenolindofenolyat natriy eritmasi hajmi, ml;

$V_к$ - 3 % metafosfor eritmasini titrlashga ketgan 0,001 n li 2,6-dixlorfenolindofenolyat natriy eritmasi hajmi, ml.

17. *0,01 % li C vitamini eritmasi.* 0,1 g C vitamin tortib, 100 ml li o‘lchov kolbasiga solib, uni 30....50 3 % li metafosfor kislotasida eritamiz va eritma hajmini o‘lchov chizig‘igacha shu eritmaning o‘zi bilan yetkazamiz. 10 ml C vitaminining asosiy eritmasini 10 marotaba suyultiramiz. Eritma aniqlash o‘tkazishdan bir oz oldin tayyorlanadi.

18. *2 % li xlorid kislota eritmasi.* 500 ml li o‘lchov kolbasiga 23 ml xlorid kislota (1,185 g/ml zichlikda) va 300 ml distillangan suv solib o‘lchov chizig‘igacha yetkazamiz.

19. *0,1 n li trilon B eritmasi.* 1 hajmdagi o‘lchov kolbasiga 18,62 g trilon B (etilendiamin tetrauksus kislotasining natriyli tuzi) solib unga ozgina miqdorda distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘iga yetkazamiz.

20. *Suvning umumiy qattiqligini aniqlash uchun ammiak-ammoniy bufer eritmasi (pH 9,3).* 1 l hajmdagi o‘lchov kolbasida 100 ml 20 % ammiak eritmasini 20 g ammoniy xloridda eritib, uni distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘igacha yetkazamiz.

21. *Buferli eritma (magniyli qattiqlikni aniqlash uchun).* 1 l hajmdagi o‘lchov kolbasida 67,5 g ammoniy xloridni 570 ml 25 % li ammiak eritmasida eritib, uni distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘igacha yetkazamiz.

22. *Erioxom T indikatori.* 12,5 g natriy xlorid (NaCl) va 0,25 g erioxrom T ni chinni hovonchada maydalab, hosil bo‘lgan kukunni usti probka bilan mahkam berkitiladigan shisha idishda saqlanadi.

23. *Mureksid indikatorli eritma.* 12,5 g natriy xlorid (NaCl) va 0,25 g mureksid chinni hovonchada maydalab, hosil bo‘lgan kukunni usti probka bilan mahkam berkitiladigan shisha idishda saqlanadi.

24. *Kaliy dixromat standart eritmasi.* 0,18 g kaliy dixromatni tortib, uni 500 ml li o‘lchov kolbasiga miqdorlab solib, oz hajmdagi distillangan suvda eritamiz. Hosil bo‘lgan hajmni distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘igacha yetkazamiz. Eritmani saqlash muddati – 1 oy.

25. *Sut tarkibidagi kaltsiyni aniqlash uchun 0,1 n li kaltsiy xloridni eritmasi.* 5,005 g kaltsiy karbonatni tortib, uni issiqqa chidamli stakanga solamiz. 5 ml kontsentrlangan xlorid kislota (HCl) CO_2 gazi ajralishi to‘xtaguncha qo‘shamiz. So‘ngra stakanga 100...150 ml distillangan suv qo‘shib, qaynab turgan suv hammomida qizdiramiz va sovutamiz. Tiniqlashgan eritmani 1000 ml li o‘lchov kolbasiga olib, distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘ igacha yetkazamiz.

26. *Sut tarkibidagi yog‘ miqdorini aniqlash uchun ishqorli eritma.* 3 g NaOH ni 30 ml distillangan suvda chinni hovonchada ehtiyotkorlik bilan maydalab stakanda 4 g quruq (suvsiz) natriy karbonatni 30 ml 65.....70°C distillangan suvda eritib, 2 chi stakanda 7,5 g natriy xloridni 20....25 ml suvda eritib olamiz. Eritmani 100 ml li o‘lchov kolbasiga solib, sovutamiz va distillangan suv bilan o‘lchov chizig‘igacha yetkazamiz.

Xamdamov Muzaffar Berdiqulovich

Oziq-ovqat kimyosi fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish uchun

O‘quv- uslubiy ko‘rsatma

Texnik muharrir D.G‘anijonov

Kompyuterda terilgan nusxa asosida bosildi. Bosishga ruxsat berildi 22.01.2022-yil. Qog‘oz bichimi 60x 84\16. Garniturasi Times Nev Roman, hajmi 50 bet.Adadi 100 nusxa.Universitet bosmaxonasida chop etildi.

Manzil:120100 Guliston shahar 4-mavze,Guliston davlat universitet