

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**«OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI» KAFEDRASI**

**«YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI»**

**fani bo'yicha**

**O'QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Bilim sohasi:** 300000 – Ishlab chiqrish. Texnik soha.

**Ta'lim sohasi:** 320000 – Ishlab chiqarishlar texnologiyasi

**Ta'lim yo'nalishi:** 5A321001 – Oziq-ovqat texnologiyasi (yog'-moy mahsulotlari)

**NAMANGAN – 2020 yil**

O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2020 yil «25» avgustdagi «744» -sonli buyrug'i bilan ma'qullangan fan dasturiga asosan ishlab chiqilgan.

**Tuzuvchi:** PhD. D. A. O'Ktamov – NamMTI Oziq-ovqat texnologiyasi kafedrasida o'qituvchisi.

**Taqrizchi:** D.SHerqo'ziev - NamMTI Kimyo-texnologiya kafedrasida dotsenti.

Namangan muhandislik-texnologiya instituti kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 yildagi \_\_\_\_ sonli majlis bayoni. ( \_\_\_\_ - son bilan ro'yhatga olindi).

**MUNDARIJA**

- I. O'QUV MATERIALLAR
- II. MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI
- III. GLOSSARIY
- IV. ILOVALAR

## I. O'QUV MATERIALLAR

### 1-SEMESTR

#### 1-MA'RUZA. FANGA KIRISH. FANNING MAQSAD VA VAZIFALARI.

**Reja:** Talabalar bilimini baholashning reyting tizimi to'g'risida ma'lumot. O'simlik moylari shilab chiqarish va qayta ishlash sanoatida yog'lar kimyosi fanining o'rni va roli. «Lipidlar» tushunchasi. Urug'larni qayta ishlash jarayonida lipidlarning o'zgarishi. Oddiy, murakkab, tsiklik lipidlar. Ularning tabiatda tarqalishi.

Odam, hayvon va o'simlik organizmida, suvda erimay bir qator organik erituvchilarda erish xususiyatlari, tarkibida alifatik yoki alitsiklik qator yuqori molekulyar kislotalar va ularga mos ravishda spirt va uglevodlar mavjudligi va organizmga ko'rsatadigan katta ta'sir qilish xossalari ko'ra, bir guruhga kiruvchi ko'pgina moddalar mavjud. Bu guruhga mansub yog'simon moddalar lipidlar deyiladi. Biroq lipidlarga berilgan bunday ta'rif ularning xususiyatlarini to'liq ochib bera olmaydi. SHuning uchun lipidlar asosiy ikki - oddiy va murakkab lipidlar guruhlariga ajratiladi. Xar bir guruhga mansub lipidlar esa o'z navbatida kimyoviy strukturasi ko'ra bir qancha guruhchalarga bo'linadi.

Tabiatda eng ko'p tarqalgan lipidlar guruhiga mansub bo'lgan moddalar bu moylar va yog'lardir. Yog'lar tuzilishi murakkabligiga qaramay uning asosiy qismini glitserin va yuqorimolekulyar yog' kislotalarining efirlari bo'lmish triatsilglitseridlar tashkil qiladi. O'simlik va hayvon fiziologiyasida ta'm, hid varang beruvchi moddalar, vitaminlar, fermentlar, va bazi kimyoviy birikmalar muhim ahamiyatga ega.

Bu moddalarni o'rganish zarur, chunki biz ularni yog' tarkibida saqlab qolishimiz yoki uning asosiy komponentlarini o'zgartirmasdan tozalashimiz kerak.

Yog' va glitseridlar yuqori reaksiya qobiliyatiga ega bo'lgan murakkab tuzilishli moddalar. Ularni o'zgarishi bir vaqtda turli yo'nalishlarda borishi mumkin.

Yog'larni ishlab chiqarish, saqlash texnologik jarayonlarini o'rganish va boshqarish uchun kerak bo'ladigan asosiy ishlab chiqarish va yog' kislotalarining kimyoviy reaksiyalarini o'rganish muhim ahamiyatga ega.

Yog'lar nafaqat oziq-ovqat uchun zaruriy, balki xalq ho'jaligida ham katta ahamiyatga ega. Masalan, sovun, alif, lak, maslon buyoqlari, lenolium, kleyonka, glitserin, olein va hokazo moddalarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Oxirgi vaqtlarda yog'lar tarkibidagi lipofil moddalardan sterinlar, tokoferollar, essentsial yog' kislotalar ulardan esa o'z navbatida dori ishlab chiqariladi (gossipol, sterollar, tokoferollar, karatinoidlar, paryumer-kosmetika, shampunlar). Yog' tarkibidagi kam uchraydigan fosfolipid sterinlar katta qiziqish uyg'otadi.

Organizmida yog'larni yig'ilishi kasal bo'lganda yoki yomon oziqlanganda rezerv rolini o'ynaydi. Yog'lar uglevodlar va oqsillarga nisbatan yuqori kaloriyali bo'lgani uchun organizmida rezerv sifatida yig'iladi (yog'lar- $37,6 \cdot 10^6$  dj/kg, uglevodlar -  $16,7 \cdot 10^6$  dj/kg, oqsillar-  $18,8 \cdot 10^6$  dj/kg). Uchglitseridlar tarkibiga kiruvchi vitamin F yoki essentsial kislotalar (linol, linolen, araxid) fiziologik aktiv hisoblanadi.

Odam organizmida linol kislotasi "V" gurux vitamini asosan piridoksin ( $V_6$ ) va tokoferol bilan reaksiyaga kirishib linol kislotasidan 25-30 % ga aktivligi yuqori bo'lgan araxidon kislotasiga aylanadi. Olein fiziologik aktivlikka ega bo'lmasada, linol kislota aktivligini ko'taradi. Bunday hol "sinergizm" deyiladi.

Lipidlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Oddiy lipidlar.
2. Murakkab lipidlar.
3. TSiklik lipidlar.

**Oddiy lipidlar.** Bu guruhga fosfor va azot tutmagan yog'simon quyidagi birikmalar kiradi:

Glitseridlar – yuqori molekulyar yog' kislotalari va glitserinning murakkab efirlari.

TSirinlar – yuqorimolekulyar yog' kislotalar efirlari va bir atomli alifatik qator yuqorimolekulyar spirtlar efirlari. Efirlar muamlarni asosini tashkil qiladilar.

Mikrozidlar – qand (tregalloza) va yog' kislota efirlari.

TSirollar – yuqori spirtlarning oddiy efiri.

Ulevodorodlar.

**Murakkab lipidlar.** Bularga fosfatidlar – murakkab efir ko'rinishda fosfor kislotasini tutgan, shuningdek azot asosli ko'p komponentli birikmalar kiradi. Fosfatidlar ko'pincha tarkibidagi moddalariga qarab quyidagi guruxlarga ajratiladi:

Fosfatid kislotalar – yuqorimolekulyar yog' kislotalaridan ikki molekula va bir valentligi aminobirikma gidroksili bilan eterifikatsiyalanishga ketadigan bitta molekula fosfor kislota tutgan glitserin murakkab efiri.

Fosfolipidlar – yuqorimolekulyar yog' kislotasidan 2 molekula va bir valentligi aminobirikma gidroksili bilan eterifikatsiyalangan bir molekula fosfor kislota tutgan glitserin murakkab efiri.

Xar hil holatda aminobirikmalar aminospirt, to'rtinchi asos, (xolin), aminokislotani namoyon qiladi. Fosfatiddagi aminotutuvchi komponentlar tarkibiga qarib fosfolipidlarni alohida guruxlarga bo'lish mumkin.

Atsetal'fosfatidlar – bularda glitserin gidroksil molekulasi yuqori molekulyar yog' kislota bilan emas, balki bir molekula yuqori-molekulyar al'degid birlashganligi bilan farqlanib turadi.

Fosfainozitlar – bu murakkab efirlar ular tarkibida fosfor va bir-ikkki yog' kislotalar bilan birga olti atomli alitsiklik spirt inozit va alifatik qator aminospirtlari (xolin va kolamin) bo'lishi bilan ajralib turadi. Inozit bu turdagi birikmalar asosi hisoblanadi. Ba'zi inozitlar tarkibida alitsiklik spirt bilan birga glitserin ham bo'lishi mumkin.

Sfintofosfatidlar yoki sfingomislanlar – tarkibida 2 xar hil aminokislota molekulasi, va biri fosfor, ikkinchisi yuqorimolekulyar yog' molekulasi bo'lishi mumkin.

Glyukozidolipidlar – ba'zida aminokislotali, yuqorimolekulyar yog' kislota va aminospirtli shakarlar birikmasi.

Lipoproteidlar – turli tarkibli lipidlar va oqsil birikmasi.

TSiklik lipidlar. Bu gramma lipidlariga molekulalari tsiklik strukturaga ega bo'lgan birikmalar kiradi. Masalan, alitsiklik yuqorimolekulyar kislotalar glitserin efirlari. TSiklik lipidlarga ma'lum darajada fosfainozitlarni ham kiritish mumkin.

Alitsiklik spirtlar yoki sterinlar (sterol) va ularning yuqorimolekulyar alifatik yog' kislotalar efirlari.

Lipidlarning eng muhim fizik-kimyoviy xossasi, ularning suvda erimasligi. Lipid va lipoproteinli komplekslardan xujayra va xujayra organoidlarining ustki qismlari tuzilgan. Membrana tarkibiga kiruvchi lipidlar shu membranada turli moddalar ion va molekulalar o'tishiga hissa qo'shadi.

Yog'lar turli tarkibli yog' kislotasining uchglitseridlari va yo'ldosh moddalardan tuzilgan. Hamma ma'lum lipidlardan yog'lar eng katta guruh hisoblanadi. Yog' kislotalari glitseridlari lipidlarning katta qismi sifatida organizm to'qimalari hujayralarida va ba'zi suyuqliklarida bo'ladi. Glitseridlar tutuvchi hujayralardan yog'li to'qimalar hosil bo'ladi.

Yog' to'qimaslari yetuk xujayralarida yog' kislotalari glitseridlari yuqqa dispergirlangan. SHuning uchun ularning to'planish shaklini yuqori optik mikroskoplarda ham aniqlash qiyin.

SHunday yuqqa dispergirlanish natija glitseridlar katta yuzada hujayra tarkibiga kiruvchi ko'pgina moddalar, hususan lipidlar bilan ta'sirlashadi. SHuning uchun lipidlarni bir-birida erish hususiyati natijasida yog' kislotalari glitseridlari presslash, ekstraksiyalashda

muhitga qarab o'zi bilan kam yoki ko'p miqdorda turli moddalarni olib chiqib ketadi. Bunday usulda olingan moy hom moy yoki xom yog' deyiladi. Hom yog'da 95-97 % yog' kislota glitseridlari bo'ladi.

Yog'lar tabiatda keng tarqalgan. Ular o'simliklar urug'larining asosiy komponentidir. O'simliklarning ko'p yog' tutuvchi urug'lari moyli urug'lar deyiladi, masalan paxta chigiti, zig'ir, kanakunjut. Moyli urug'lar yog' ishlab chiqarishda asosiy hom ashyo hisoblanadi. Boshqa o'simliklar urug'ida xam oz miqdorda bo'lsada moy bo'ladi. Kuzda ma'lum darajada daraxt po'stida ham moy topiladi.

Keng tarqalgan moyli urug'larda moyning miqdori qo'yidagicha(%): paxta chigiti – 17...29, kanakunjut (qobig'siz) 58...70, zig'ir – 29...48, raps – 36...40, kunjut – 35...58, kokos pal'masi (kopra) – 65...72, yong'oq – 51...67, zaytun – 23...49, kungaboqar – 29...65, o'rmon yong'og'i – 60, kanop – 30...38.

SHuningdek farmatsevtika, oziq-ovqat sanoati, koHCerva va xalq ho'jaligida lipofil chiqitlari ham qo'llaniladi. O'simlik xom ashyosidan olinadigan yog'lar o'simlik moylari deyiladi. Ular asosan yuqori molekulyar yog' kislotalari glitseridlaridan tuzilgan. Aynan shu tarkibi bilan o'simlik moylari neftni qayta ishlab olingan va uglevodlardan tashkil topgan mineral moylardan farqlanadi. Efir moylari tarkibida glitseridlar bo'lmay, al'degidlar, ketonlar, spirtlar, uglevodorodlar va quyimolekulyar yog' kislotalar efirlari aralashmasidan tashkil topgan.

Moy ko'pchilik urug'larda nisbatan teng taqsimlangan. Ammo boshqoli urug'larda moy ularning murtagida to'plangan. O'simlik urug'ida moyning miqdori uning o'sish muhitiga bog'liq. Seleksiya yordamida ko'p moy tutgan o'simliklar yetishtirilmoqda.

Hayvon va baliqlarda yog' ichki organlarni o'rab turuvchi teri osti yog' qatlamlarida (yurak, buyrak va hokazo) bo'ladi.

Baliqlar yog'liligi bo'yicha yog'li, o'rtacha yog'li va kam yog'li baliqlarga bo'linadi. Ayrim baliqlardagi yog' miqdori quyidagicha: beloribitsa – 26%, sel'd' – 5-8%, sudak – 3%, treska – 0,4-0,7%. Baliq moylarining o'simlik moylaridan asosiy farqi ular tarkibida yog'da eruvchan vitamin A eng ko'p miqdorda bo'ladi.

Hayvonlar tanasida yog' qatlamlari boshqa organizm qatlamlarida ham bo'lishi mumkin. Yog' kislotalar glitseridlari va fosfalipidlar nerv qatlamlarida ham mavjud. Hayvonlardan cho'chqa, mol yoki qo'y yog'i eritib olinadi. Katta va kichik mol tanasining yog' qatlamlarida 87-90 %, kit yoki cho'chqada esa 92-94% yog' bo'ladi. Kam yem berib boqilgan yoki kasal hayvonlar tanasida yog' miqdori kamayadi. Hayvon organizmi suyuqligida ya'ni sutida yog' odatda kam miqdorda bo'ladi. Sigir sutida 3,7 %, echki sutida 4,8 %, shimol bug'usi 17 %, fil sutida 90 %, kitda 46 % gacha bo'ladi.

### **Takrorlash uchun savollar.**

- 1.Yog' va moylarning oziq-ovqat, sanoat ta tibbiyotdagi ahamiyati.
- 2.Lipidlarning sinflanishi.
- 3.Oddiy lipidlar guruhiga mansub moddalar.
- 4.Murakkab lipidlar.
- 5.Tabiiy, mineral va efir moylarining farqi.

## **2-MA'RUZA**

### **LIPIDLARNING YOG' KISLOTALARI.**

**Reja:** *Moylar va triglitseridlar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining tavsifi. Kislotalar tuzilishining umumiyliigi. Tarmoqlanmagan uglevodorod zanjiri, juft sonli uglevod atomlari. Quyimolekulyardan yuqori molekulyargacha bo'lgan to'yingan yog' kislotalar gomologik qatori.*

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Tabiiy yog'lar tarkibida tuzulishi va tarkibi bilan farqlanuvchi ko'p miqdorda turli yog' kislotalar mavjud. Yog' kislotalar ko'p hollarda bir asosli bo'ladi. Ammo oksidlanish natijasida ikki asosli kislotalar hosil bo'lishi mumkin. Bundan tashqari ikki asosli kislotalar mumlar tarkibida topilgan.

Asosan yog' kislotalar to'g'ri zanjirli uglevodorod zanjiridan tuzilgan va kam hollarda ba'zi bakteriyalar va mumida va lipidlarida tarmoqlangan uglevodorod zanjirli yog' kislotalari uchraydi.

Ko'pchilik yog' kislotalar uglerodlar soni juft bo'ladi. Ammo keyinchalik yangi uskunarlar (gaz suyuqlik xronotografiya, mass-spektrometriya) yordamida toq uglerod atomli kislotalar topilgan.

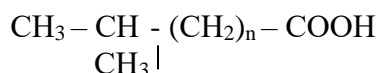
Uchglitseridlar yog' kislotalari to'yingan va to'yinmagan bo'lishi mumkin.

To'yinmagani ikki qo'shbog'li yoki uchbog'li atsetilen qatori yog' kislotalari deb yuritiladi. Yog'lar tarkibida ba'zan ham olefin ham atsetilen qatori yog' kislotalari bo'ladi.

Yordamchi funktsional guruhli - gidroksil (gidroksi kislotalar) va karbonil (keto kislotalar) yog'larda juda kam hollarda uchraydi. Ammo oksidalagan yog'larda bunday kislotalar ko'p uchraydi.

To'yingan yog' kislotalar umumiy formula:  $\text{CHN}_{2n}\text{O}_2$ . Bu asosan to'g'ri uglerod zanjirli, normal tuzilishli kislotalar  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ .

Undan tashqari yog'lar tarkibida ancha kam miqdorda shu yog' kislotalarning tarmoqlangan zanjirli izomerlari uchraydi. Bunda tarmoqlanish ko'proq metil guruhi hisobiga bo'ladi, masalan,



Jena nomenklaturasi bo'yicha uglevodorod oxiriga kislota so'zi qo'shiladi  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$  – geksan kislota,  $\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{O}_2$  – oktodekan kislota,  $\text{C}_{24}\text{H}_{48}\text{O}_2$  – tetoozan kislota.

Undan tashqari kelib chiqishi turli ammo uglerod atomi juft bo'lgan kislotalar maxsus nomga ega (pal'mitin, stearin va hokazo).

Normal tuzilishli to'yingan yog' kislotalar.

Normal tuzilishli yog' kislotalar nomlanishi		Formula	Molekulyar massasi	Neytralizatsiya soni
Sistematik	Maxsus			
Metan	CHumoli	HCOOH	46,03	1218,96
Etan	Sirka	$\text{CH}_3\text{COOH}$	60,05	934,26
Propon	Propion	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	74,08	757,36
Butan	Moy	$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	88,1	636,79
Pentan	Valerian	$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	102,13	549,34
Geksan	Kapron	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	116,15	483,0
Geptan	Geptil	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$	130,18	430,96
Oktan	Kapril	$\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}$	144,21	389,05
Nonan	Pelargon	$\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COOH}$	158,23	354,56
Dekan	Kaprin	$\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH}$	179,26	325,69
Gendekan	Undetsil	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{COOH}$	186,29	301,17
Dodekan	Laurin	$\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COOH}$	200,31	280,08
Uchdekan	Uchdetsil	$\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{COOH}$	214,34	261,75
Tetradekan	Miristin	$\text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{COOH}$	228,36	245,68
Pentadekan	Pentadetsil	$\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{COOH}$	242,39	231,46
Geksadekan	Pal'mitin	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	256,42	218,80
Geptadekan	Margarin	$\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$	270,44	207,45

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Oktadekan	Stearin	$C_{17}H_{35}COOH$	285,47	197,23
Nonadekan	Nonadetsil	$C_{18}H_{37}COOH$	298,49	187,96
Eykozan	Araxin	$C_{19}H_{39}COOH$	312,52	179,52
Geneykozan		$C_{20}H_{41}COOH$	326,55	171,81
Dokoza	Begen	$C_{21}H_{43}COOH$	340,57	164,73
Uchkoza		$C_{22}H_{45}COOH$	354,6	158,22
Tetrokoza	Lichnotseril	$C_{23}H_{47}COOH$	368,62	152,20
Pentokoza		$C_{24}H_{49}COOH$	382,65	146,62
Geksokoza	Tserotin	$C_{25}H_{51}COOH$	396,68	141,48
Geptokoza		$C_{26}H_{53}COOH$	410,70	136,60
Oktakoza	Montan	$C_{27}H_{55}COOH$	424,73	132,09
Nonakoza		$C_{28}H_{57}COOH$	438,75	127,87
Triakontan	Milissin	$C_{29}H_{59}COOH$	452,78	123,91

Normal tuzilishli to'yingan yog' kislotalar formulasi oldidan «n» harfi qo'yiladi.  $n-S_5N_{10}O_2$  (valerian kislota) ko'p hollarda bu harf tushirib qoldiriladi. SHoxlangan uglerod zanjirli kislotalarda nomi oldidan "izo-" so'zi qo'shib yoziladi. (izovalerian kislota) Oksidlanmagan chumola, sirka va propion kislotalarini yog'lar tarkibida sezilarli miqdorda topilmaydi. Maslin, kapron, kapril, kaprion yog' kislotalar sut yog'ida ko'p miqdorda uchraydi. (2-4, va 1-1,5 %)

Kapril va kaprion kislotalar kokos va boshqa pal'malar tarkibida uchraydi.

Laurin kislota Laurel Palmae va Palmaceae o'simlik oilasining yog'lariga kiradi. Laurin kislota oz miqdorda sut yog'ida topilgan.

Miristin kislota ko'pgina o'simlik va hayvon yog'larida uchraydi. 20 % miqdorda qator pal'malar urug'ida va Myristicaceae oila urug'ida uchraydi.

Pal'mitin kislota har xil miqdorda ko'p yog'larda uchraydi. Ko'pgina moylarda miqdori 10 % dan oshmaydi. Paxta moyida esa 20-23 % gacha yetadi.

SHunindek u ko'pgina qattiq moy va hayvon yog'larda topilgan.

Stearin kislota hamma moylarda bo'ladi. O'simlik moyida miqdori pal'metin kislotadan ko'p bo'lmaydi. Hayvon yog'ida uning miqdori 20-30 % ni tashkil qiladi.

Araxin kislota yer yong'oq yog' kislotalarining 2,3÷4,9 % ini tashkil qiladi.

Begen kislota moy tarkibida juda oz miqdorda aniqlangan. Uning ko'proq miqdori Leguminosae oilasi o'simliklari tarkibida topilgan. Yer yong'oqda uning miqdori 3 % gacha yetadi.

Yanada yuqorimolekulyar to'yingan yog' kislotalar faqatgina mumlar tarkibida bo'ladi.

Normal tuzilishli toq uglerod tutgan yog' kislotalar hozirgi kunga kelibgina topilmoqda. Xususan, qo'y yog'i va sigir sutida 1 % gacha uchraydigan penta va geptodekan kislotalar aniqlangan.

### **Uglevodorod atomi shoxlangan zanjirli to'yingan yog' kislotalar.**

Yaqingacha moylarda faqat to'g'ri uglerod zanjirli yog' kislotalar bor, deb hisoblangan. Bundan uzoq vaqt dil'fin yog'ida topilgan bir izovalerian kislota mustaCHO bo'lgan.

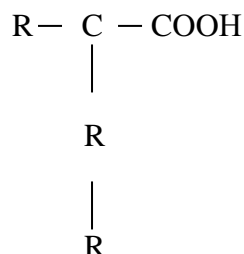
Yangi tadqiqotlar shoxlangan uglevodorod zanjirli to'yingan yog' kislotalar oldingiga qaraganda ko'proq, lekin xali ham oz miqdorda topilgan. SHundan omiqta yog'da: 10-metildekan (0,01 %); 11-metildodekan; 12-metildodekan; 13-metil va 14-metilpentadodekan kislota. Undan tashqari uch yoki to'rt metil guruh tutgan  $S_{20}$  kislota topilgan.

Moy yog'ida 13-metilpentadodekan va 14-metilgeksadodekan kislota topilgan.



Bunday kislotalar kam miqdorda ko'pgina tanilgan yog'larda uchrashi mumkin, lekin miqdori kam bo'lgani (1 % dan kam) uchun aniqlash qiyin.

SHoxlangan uglevodorod zanjirli yog' kislotalar sezilarli miqdorda ba'zi bakteriyalar lipidlarida aniqlangan. Bakteriyalar lipidlarida ikki xil strukturaga ega bo'lgan tarmoqlangan yog' kislotalar topilgan. Birinchilarida bir yoki bir nechta metil guruhi bilan tarmoqlangan uglevodorod zanjiri bo'lsa, ikkinchilari sirka kislotasining xosilalari ko'rinishidadir:



Bir qator shoxlangan uglerod zanjirli kislotalar mo'yna yog'ida topilgan bo'lib, mum ko'rinishida uchraydi. Unda C<sub>10</sub> dan C<sub>26</sub> gacha bo'lgan to'yingan yog' kislota, ammo juft sonli umumiy formulasi.

CH<sub>3</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2n</sub>-COOH H — 3 dan 12 gacha toq sonli kislota 9 dan 31 gacha umumiy formulasi CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH(CH<sub>2</sub>)<sub>2n</sub>-COO'.

Bu ikkinchi guruh izokislotalarini anteizokislotalar deyiladi. Bunda n 2 dan 13 gacha o'zgarib turadi.

### Takrorlash uchun savollar.

1. Moylar va yog'lar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarning sinflanishi.
2. To'yingan yog' kislotalar gomologik qatori.
3. To'yingan yog' kislota uglevodorod radikal strukturasi.
4. To'yingan yog' kislotalarda izomerlanishi.
5. Bir to'yinmagan yog' kislotalar qatori.

## 3-MA'RUZA

### TURLI MIQDORDAGI (SONDAGI) QO'SHBOG'LARGA EGA BO'LGAN TO'YINMAGAN YOG' KISLOTALAR VA ULARDA QO'SHBOG'LARNING JOYLANISHI.

**Reja:** Turli miqdordagi (sondagi) qo'shbog'larga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar va ularda qo'shbog'larning joylanishi. Qo'shbog'lar joylashishi eslab qolishning mmimik goidasi.

**To'yinmagan yog' kislotalar** ichida tabiatda eng ko'p tarqalgani bu bir, ikki va uch etilen bog'li kislotalardir. Ularning umumiy formulasi - CHN<sub>2n-2m</sub>O<sub>2</sub>. Moylar tarkibida bu kislotalar to'yingan yog' kislotalarga nisbatan ancha ko'p miqdorni tashkil etadi. Ko'pincha ularning miqdori umumiy yog' kislotalar miqdorining 90% gacha boradi. Etilen bog'ining uglevodorod radikalining nechanchi uglerodlari orasida joylashganini ko'rsatish uchun ana shu to'yinmagan uglerodlardan oldingisining (karboksil gruppasiga yaqin turganining) tartib raqami qo'rsatiladi. CHunki karboksil gruppasining uglerodi birinchi raqam bilan belgilanadi. To'yinmagan yog' kislotalar fazoviy *tsis*-, *trans*- izomerlarga ega bo'lganligi uchun asosan *trans*- izomerlar formulalari oldida *trans*- qo'shimchasi yoziladi. Masalan, olein kislotasining fazoviy izomeri bo'lgan elaidin kislotasi uchun: *trans*-9- C<sub>18</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>.

Bir nechta qo'shbog'li yog' kislotalarning har bir qo'shbog'i har xil fazoviy to'zilishga ega bo'lgan va qo'shbog'lari zanjirda bir-biriga yaqin (sopryajyonnye) yoki o'zoq (izolirovannye) joylashgan izomerlari mavjud. Ya'ni birinchi qo'shbog' *tsis*-, to'zilishda bo'lsa, boshqalari *trans*- to'zilishga ega bo'lishi mumkin. Tabiiy o'simlik moylarida asosan molekularining fazoviy to'zilishi *tsis*- ko'rinishga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar

bo'lib, ular xona xaroratida suyuq, Hayvonlar yog'larida esa keyingi vaqtlarda *trans*-to'yinmagan turli yog' kislotalar aniqlandi.

Umuman, etilen bog'li yog' kislotalar bir-biridan molekularidagi uglerodlarining soni, qo'shboq'larining soni, qo'shboq'ning uglevodorod zanjiridagi o'rni (pozitsiya izomerlari) hamda molekularning fazoviy to'zilishlari (*tsis*-, *trans*- izomerlar) bilan farq qiladilar.

O'simlik moylari tarkibida ko'proq 18 ta uglerodli to'yinmagan yog' kislotalar uchraydi. Boshqa to'yinmagan yog' kislotalar o'simlik moylari tarkibida siyrak va juda oz miqdorda uchraydilar. Dengiz xayvonlari moylari tarkibida uglerodlari soni S<sub>16</sub> dan S<sub>24</sub> gacha bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalari topilgan. Qo'shboq'larining soniga ko'ra yer hayvonlari yog'i va o'simlik moylari tarkibida 1 dan 4 gacha qo'shboq'i bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar aniqlangan.

**Takrorlash uchun savollar.**

1. To'yinmagan uglevodorod radikali strukturasi.
2. To'yinmagan yog' kislotalarning izomerlanishi.

**4-MA'RUZA**

**YAQIN JOYLASHGAN QO'SHBOG'LAR SISTEMASIGA EGA BO'LGAN YOG' KISLOTALARI..**

**Reja:** *Yaqin joylashgan qo'shboq'lar sistemasiga ega bo'lgan yog' kislotalari. TSis- va trans- KOHfiguratsiyali to'yinmagan uglevodorod zanjirlari yog' kislotalar.*

Bir qo'shboq'li yog' kislotalar qatori yoki olefin qatori yog' kislotalarining umumiy formulasi -  $CHN_{2n}O_2$ . Bir to'yinmagan olein kislota misolida struktura formulasi:  $CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

olein kislotaning shartli belgisi : S<sub>18</sub>:1(9) Bunda, 18 – uglerodlar soni,

1- qo'shboq'lar soni, (9) – qo'shboq'ning o'rni

Tabiiy yog'lar va moylar tarkibidan topilgan bir to'yinmagan yog' kislotalar nomlari, formulalari, molekula massasi va erish xarorati quyidagi jadvalda keltirilgan.

Yog' kislotalar nomlari	Formulasi	Molekula massasi	Erish xarorati, °S
4- Detsen (obustil)	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	170,24	-
9- Detsen	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	170,24	-
9- Dodetsen (laurolein)	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>2</sub>	198,3	-
4- Tetradetsen	C <sub>14</sub> H <sub>26</sub> O <sub>2</sub>	226,35	18,5
5- Tetradetsen	C <sub>14</sub> H <sub>26</sub> O <sub>2</sub>	226,35	-
9- Tetradetsen	C <sub>14</sub> H <sub>26</sub> O <sub>2</sub>	226,35	-
9- Geksadetsen (palmitolein)	C <sub>16</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	254,4	0,5
6- Oktadetsen (petrozelin)	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	282,45	30
9- Oktadetsen (olein)	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	282,45	13,4 (α) 16,3 (β)
<i>Trans</i> -9-oktadetsen (elaidin)	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	282,45	46,5
<i>Trans</i> -11-oktadetsen (vaktzen)	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	282,45	44
9-Eykozen (gadolein)	C <sub>20</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	310,5	-
11- Dokozen (tsitolein)	C <sub>22</sub> H <sub>42</sub> O <sub>2</sub>	338,56	-
13- Dokozen (eruk)	C <sub>22</sub> H <sub>42</sub> O <sub>2</sub>	338,56	34,7
<i>Trans</i> -13-dokozen (brassidin)	C <sub>22</sub> H <sub>42</sub> O <sub>2</sub>	338,56	61,9
15-Tetrakozen	C <sub>24</sub> H <sub>46</sub> O <sub>2</sub>	336,61	42,5

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

**Ko'p to'yinmagan yog' kislotalar** guruhiga ikki va undan ortiq etilen bog'i bo'lgan yog' kislotalar kiradi. Quyidagi jadvalda keng tarqalgan va o'rganilgan yog' kislotalar formulalari va molekula massalari keltirilgan.

Kislotalar nomlari	Formulalari	SHartli belgisi	Molekula massasi
Xiragon	$C_{16}H_{26}O_2$	$C_{16} : 3 (6,10,14)$	250,37
Linol	$C_{18}H_{32}O_2$	$C_{18} : 2 (9,12)$	280,44
Linolen	$C_{18}H_{30}O_2$	$C_{18} : 3 (9,12,15)$	278,42
Parinar	$C_{18}H_{28}O_2$	$C_{18} : 4 (9,11,13,15)$	276,40
Araxidon	$C_{20}H_{32}O_2$	$C_{18} : 4 (5,8,11,14)$	304,46
Klupanodon	$C_{22}H_{34}O_2$	$C_{18} : 5 (4,8,12,15,19)$	330,49
Nizin	$C_{18}H_{34}O_2$	$C_{18} : 6 (4,8,12,15,18,21)$	356,53

Ikki va undan ortiq qo'shbog'li yog' kislotalarda fazoviy izomerlari kabi linol kislotalarining izomeri *trans-9-trans-12-izolinol* kislota bo'lib, bu kislota 115<sup>0C</sup> xaroratda eriydi.

Linolen kislotalarining uchta ham fazoviy ham pozitsion izomerlari aniqlangan:

Linol kislotalari - (*tsis-9, tsis -12, tsis -15*)

$\alpha$  - eleostearin - (*tsis-9, trans-11, trans-13*) – erish xarorati 48<sup>0C</sup>

$\beta$  - eleostearin – (*trans-9, trans-11, trans-13*) – erish xarorati 71<sup>0C</sup> Punik kislotalari - (*tsis-9, tsis -11, trans-13*) – erish xarorati 44<sup>0C</sup>

SHunga o'xshash boshqa ko'p qo'shbog'li to'yinmagan yog' kislotalarning juda ko'p pozitsion va fazoviy izomerlari aniqlangan.

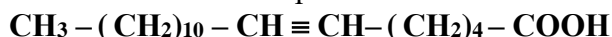
### Takrorlash uchun savollar.

- 1.Ko'p to'yinmagan, keng tarqalgan yog' kislotalar.
- 2.Ko'p to'yinmagan yog' kislotalarda izomerlanish.

### 5-Ma'ruza: UCHBOG'LI TO'YINMAGAN, XAMDA OKSI-, KETOGRUPPALI, IKKI ASOSLI YOG' KISLOTALAR. MOYLARNI PEREKIS SONINI ANIQLASH

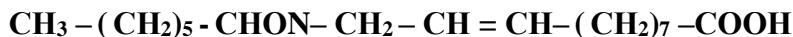
**Reja:** *Uchbog'li to'yinmagan, xamda oksi-, ketogruppali, ikki asosli yog' kislotalar.*

Atsetilen bog'li yog' kislotalar oddiy va murakkab ikki guruhga bo'linadi. Oddiy guruh kislotalarida faqat bitta atsetilen bog'i bo'lsa, murakkab guruh kislotalarida bir nechta atsetilen va etilen bog'i ham bo'lishi mumkin. Umuman atsetilen bog'li yog' kislotalar juda kam tarqalgan ayrim ekvatorial va tropik iqlim o'simliklar urug'lari moylari tarkibida topilgan. Bu kislotalardan ko'p ma'lumi taririn kislotalaridir:



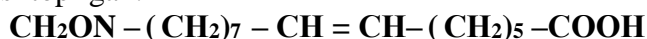
Atsetilen bog'li to'yinmagan yog' kislotalarining ko'pi sun'iy ravishda sintezlanib, xususiyatlari o'rganilgan.

**Tarkibida boshqa funktsional guruhlar bo'lgan yog' kislotalar** oksidlanmagan tabiiy moylar tarkibida (gidroksikislotalar, ketokislotalar va ikki asosli yog' kislotalar) juda oz miqdorda aniqlangan. Kanakunjut moyi bundan istesno bo'lib, uning tarkibida 94% gacha ritsinol kislotalari (gidroksikislotalar) bo'lishi mumkin. Bu kislotalar strukturasi ko'ra 12-gidrosiolein kislotalaridir:



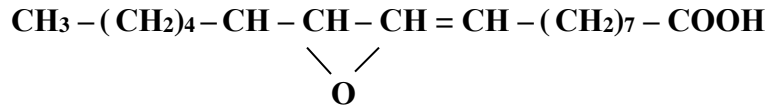
SHu bilan birga kanakunjut moyida oz miqdorda digidrosistearin kislotalari ham bor:  $S_{18}N_{36}O_4$ .

Hayvon yog'laridan miya lipidlari tarkibida 12, 14 va 16ta uglerodi bo'lgan gidroksikislotalar aniqlangan. Mushak to'qimalari yog'larida 16-gidroksi-7-geksadetsen kislotalari topilgan:

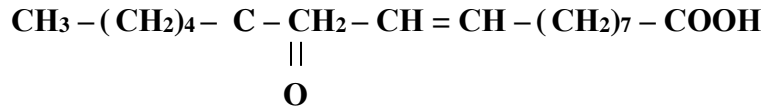


## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Turli strukturaga ega bo'lgan gidroksikislotalar oksidlovchilar ta'sirida to'yinmagan yog' kislotalardan ham hosil bo'ladi. Bu kislotalarda epoksi gruppalar hosil bo'lishi mumkin, masalan, vernol kislota:



Ketokislotalar ham oksidlanmagan tabiiy moylar va yog'lar tarkibida juda kam uchraydilar. Moylarning oksidlanishi natijasida oksidlangan kislotalarning murakkab aralashmasi hosil bo'lib, ular tarkibida ham gidroksi gruppalar, ham karbonil gruppalar hosil bo'ladi.

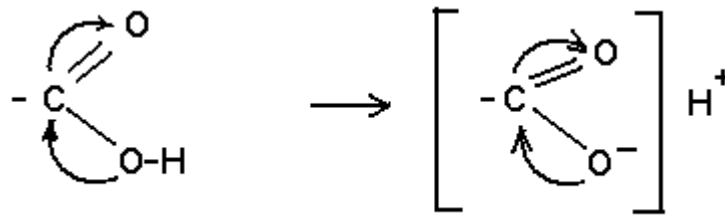


Yog' kislota strukturasi ikki qismdan tashkil topgan: karboksil guruhi va uglevodorodlar radikali.

Karboksil guruhi gidroksil (OH) va karbonil (C=O) gruppalariga ega.

Karbonil gruppasining elektrofil kislorodi yog' kislota molekulasida boshqa qismlari bog'larining elektronlarini o'ziga tortadi. Karboksil guruxidagi bu tortilish mavjud kovalent bog'lar elektron bulutlarining o'zgarishida namoyon bo'ladi.

Quyida bu o'zgarish bukilgan strelkalar bilan ko'rsatilgan:

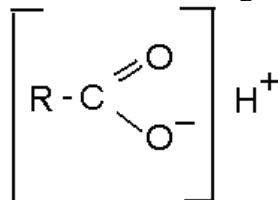


Bunday tortilish hisobiga gidroksil gruppasidagi vodovorodni kislorodga bog'lab turuvchi elektron bulut zichligi kislorod tarafga siljiydi. SHuning uchun -O-H kovalent bog'ining xususiyati o'zgarib, vodorod ionlanishini namoyon qiladi.

Polyarlanish uchun qulay tashqi sharoitda ham (qizdirish) karboksil guruh vodorodi yuqorida qurilgan kabi guruhning boshqa qismi bilan ion bog'i bilan bog'lanadi.

Kislotalarning bunday strukturasi, elektrolitik dissotsiyalanish hisobiga ulardan protonning ajralishi va kislotalik xususiyatini namoyishi qilishi, xaqiqiy kislotali deyiladi.

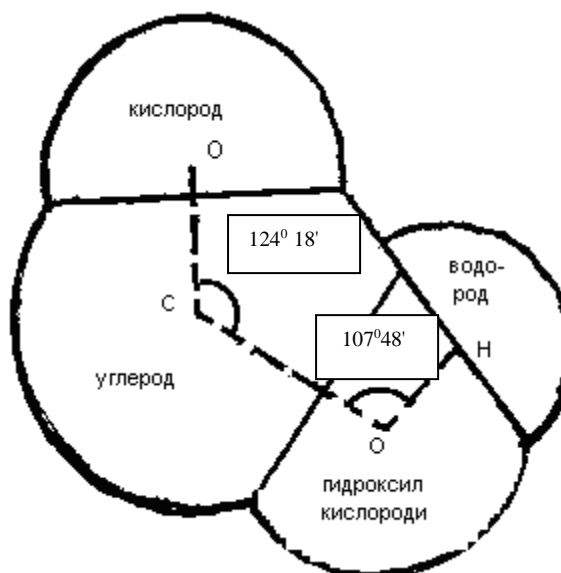
Proton ajralishi hisobiga R-COO<sup>-</sup> ko'rinishidagi kislota qoldig'i kislotalaning anionidir.



Mavxum kislota strukturasiidagi yog' kislotalada gidroksil gruppasidagi vodorod kislorod bilan gomepolyar bog' bilan bog'lanib, ionlanmaydi. Bunda S=O orasidagi masofa 0,1245 nm, S-O orasidagi masofa 0,1312 nm, O-N orasidagi masofa 0,095 nm.

Xaqiqiy kislotali ionlangan strukturadagi karboksil guruhidagi vodorod ikkala kislorod bilan ham ma'lum darajada bog'lanmagan. Yog' kislotalarning tuzlarida ham shu holat kuzatiladi. Bunda S=O va S-O bog'lari orasida masofa bir xil bo'lib qoladi.

Mavxum kislota strukturasiidagikarboksil guruhining quyidagi rasmda keltirilgan.



Bunda atomlar orasidagi masofa punktir chiziq bilan ko'rsatilgan. Bu modelda OSO burchagi  $124^{\circ}18'$ ; son burchagi  $107^{\circ}48'$ . atomlar radiusi (yonma-yon turgan elementlar orasidagi masofaning yarmi) va molekulalar aro radius (ikkita molekulaga mansub va bir-biriga eng yaqin masofaning yarmi) quyidagi jadvalda keltirilgan.

jadval

Radiuslar	Yog' kislotalar modellardagi elementlar radiusining uzunligi, nm				
	Uglerod		Kislород		Vodorod
	C –	C =	O –	O =	Vodorod
Atomli	0,077	0,067	0,055	0,066	0,030
Molekulalar aro	0,180	0,180	0,138	0,138	0,117

#### Takrorlash uchun savollar.

1. Atsetilen bog'li yog' kislotalar.
2. Funktsional guruhli yog' kislotalar.

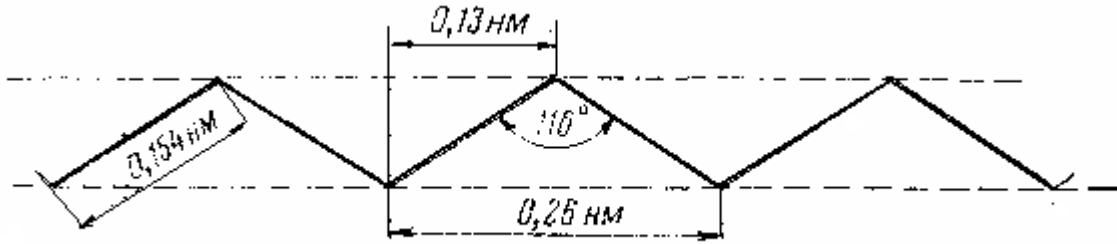
### 6-MA'RUZA

#### YOG' KISLOTALARI MOLEKULALARINING STRUKTARASI VA VA ULARNING IZOMERLANISHI.

**Reja:** *Yog' kislotalari molekulalarining strukturasi va va ularning izomerlanishi. Alitsiklik kislotalar.*

To'yingan va to'yinmagan yog' kislotalar uglevodorod radikallari strukturasi turlichadir. To'yinmagan yog' kislotalar uglevodorod radikallari strukturalari ham, ularning fazoviy tuzilishi va to'yinmaganlik darajasiga bog'liq ravishda, bir-biridan farq qiladi.

To'yingan yog' kislotalar uglevodorod radikallaridagi uglerod atomlari bir tekstlikda yotgan arrasimon, masofalari o'zgarmas, qaytariluvchan quyidagi ko'rinishga ega:



Bunda barcha uglerod atomlari markazi ikki parallel chiziqda joylashgan. To'yingan yog' kislota uglevodorod radikalidagi uglerodlar C-C orasidagi masofa 0,154 nm. Bir parallel chiziqda yotgan ikkita uglerod orasidagi masofa 0,26 nm. C-C-C orasidagi burchak 116°.

To'yingan yog' kislotalar gomologik qatoridagi, juft uglerod soniga ega bo'lgan ikki qushni yog' kislotalar orasidagi farq 0,26 nm. Molekuladagi uglerodlar uzunligi 0,13 nm ga ortadi.

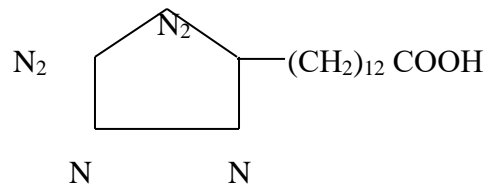
To'yinmagan yog' kislotalar uglevodorod radikallarining to'yingan yog' kislotalarnikidan farqi ulardagi qushbog'lar bilan belgilanadi.

Bunda S=S bog' orasidagi masofa 0,134 nm, C-C=C orasidagi burchak 120°.

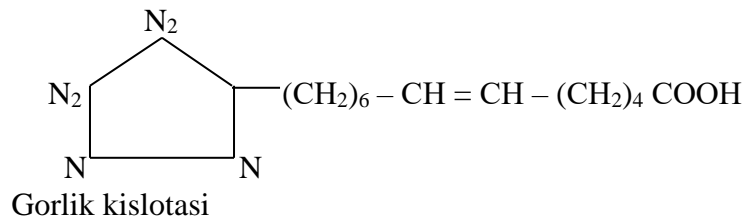
Agar to'yinmagan yog' kislota tsis-ko'rinishda bo'lsa, molekula strukturasi qo'shbog'ga nisbatan bir tarafga bukilgan bo'ladi. Radikalda qancha ko'p tsis-bog' bo'lsa, bu yog' kislota shuncha ko'p egilgan bo'ladi.

Trans – to'yinmagan yog' kislotalada esa molekulaning ikkala uchi qo'shbog'ga nisbatan ikki tarafga buralgan bo'lib, zanjir deyarli to'g'ri chiziq ko'rinishda qoladi.

**Lipidlarning alitsiklik yog' kislotalari.** Ayrim Afraka va Janubiy Amerika o'simliklari glitseridlari tarkibida alitsiklik kislotalar bor. Bu kislotalar molekulalarida besh uglerodli to'yinmagan xalqa, uglevodorod zanjiri va karboksil guruhi bor. Bu kislotalar bir-biridan uglevodorod zanjiridagi uglerodlarining soni va undagi etilen bog'larining bor yoki yo'qligi bilan farq qiladilar.



CHatugr kislotasi



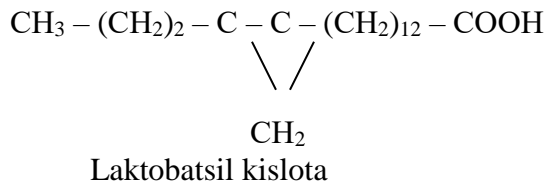
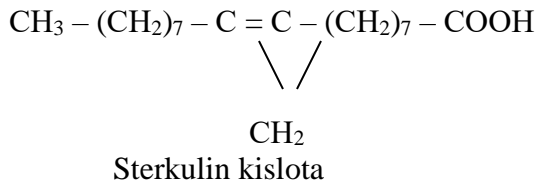
Gorlik kislotasi

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Quyidagi jadvalda bu qator yog' kislotalar va ularning asosiy ko'rsatgichlari keltirilgan.

Yog' kislotalar	Formula	Molekular massasi	Erish harorati, °C	Yod soni
Chalmugr	C <sub>18</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	280,2	68,5	90,5
Gidnokarp	C <sub>16</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	252,2	60,5	100,7
Aleprik	C <sub>14</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	224,2	48,0	113,4
Alepril	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	196,2	32	129,7
Aleprest	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	168,1	-	151,2
Aleprol	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	112,1	-	226,7
Gorlik	C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	278,2	6	182,5

**Uch uglerodi bo'lgan xalqali kislotalar.** Bunday kislotalarga tsiklopropen xalqasi bo'lgan sterkulin kislotasini va tsiklopropan xalqasi bo'lgan laktobatsil kislotalarini misol qilish mumkin:



### Takrorlash uchun savollar.

1. Alitsiklik yog' kislotalar.
2. Uch uglerodi bo'lgan halqali yog' kislotalar.
3. Yog' kislotalarning xaqiqiy va mavxum kislota strukturalari.

## 7-MA'RUZA

### YOG' KISLOTALARNING FIZIK XOSSALARI.

**Reja:** Yog' kislotalar uglevodorod zanjiri uzunligi va fizik xossalari o'rtasidagi bog'liqlik.

Yog' kislotalar zichlik, erish va qotish haroratlari, qaynash harorati, nur sindirish ko'rsatkichi va qovushqoqlik kabi fizik xossalarga ega. To'yingan yog' kislotalar fizik xossalari ularning molekulyar massalari yoki uglevodorod zanjiri uzunligi bilan uzviy bog'liqdir.

Yog' kislotalar zichligi ( $\rho$ ) deb, bir xajm (1m<sup>3</sup> yoki 1sm<sup>3</sup>) yog' kislolaning gramm yoki kilogrmmlarda o'lgangan og'irligiga aytiladi. To'yingan yog' kislotalar zichliklari quyidagi qonuniyatlar asosida o'zgaradi:

-bir xil haroratda o'lgangan to'yingan yog' kislotalar zichligi ular molekulyar massalari oshgan sari kamayib boradi.

-to'yingan yog' kislotalar metil efirlarining zichligi shu yog' kislotalar zichligidan kichikdir.



-to'yingan yog' kislotalar zichligi ularga mos to'yinmagan yog' kislotalar zichligidan kichikdir.

-bir xil uglerodlar soniga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalarning qo'shbog'lari ortgan sari zichligi ham ortib boradi (olein<linol<linolen).

-qo'shni turgan qo'shbog'li qo'p to'yinmagan yog' kislotalar zichligi bir-biridan uzoq turgan aynan shuncha qo'shbog'li yog' kislotalar zichligidan kattadir. (eleostearin>linolen)

-to'yingan va to'yinmagan gidroksikislotalarning zichligi ularga mos funktsional guruhlari bo'lmagan yog' kislotalar zichligidan kattadir.

Harorat oshishi bilan yog' kislotalar hajmi ortib, harorat pasayganda hajm kichrayadi. Termik kengayish koeffitsienti tushunchasi kiritilib, bu kattalik harorat  $1^0$  ga o'zgargandagi hajmning o'zgarishini ko'rsatadi. To'yinmagan yog' kislotalar termik kengayish koeffitsienti to'yingan yog' kislotalar termik kengayish koeffitsientidan kattadir. Yani harorat ortishi bilan qattiq yog' kislotalar suyuq yog' kislotalarga nisbatan kamroq kengayadi.

Yog' kislotalarning harorat bilan bog'liq bo'lgan yana bir hossalari – bu ularning erish va qotish haroratidir. Har bir individual yog' kislota ma'lum haroratda eriydi va undan  $1-2^0$  past haroratda qotadi. Yog' kislotaga boshqa kislotalar aralashishi ularning erish qotish haroratiga katta ta'sir qiladi.

To'yingan yog' kislotalar kaprin kislotasidan ( $S_{10}$ ) boshlab, xona haroratida qattiq xolatda bo'ladilar va individual yog' kislotalar erish va qotish haroratlari quyidagi qonuniyatlar assosida o'zgaradi:

-to'yingan yog' kislotalar erish va qotish haroratlari molekulyar massalariga to'g'ri proporsionaldir;

-tarmoqlangan zanjirli to'yingan yog' kislotalarning erish va qotish harorati ularga mos to'g'ri zanjirli yog' kislotalar erish va qotish haroratidan past bo'ladi;

-to'yinmagan yog' kislotalar erish va qotish harorati uglerodlar soni teng bo'lgan ularga mos to'yingan yog' kislotalar erish va qotish haroratidan pastdir;

-to'yinmagan yog' kislotalarda qo'shbog'lar soni ortib borgan sari erish va qotish haroratlari pasayib boradi;

-to'yinmagan *trans*-izomer yog' kislotalar erish va qotish harorati *tsis*-izomerlar erish va qotish haroratidan yuqori;

-qo'shbog'i karboksil guruhiga yaqin turgan to'yinmagan yog' kislotalar erish va qotish harorati qo'shbog'i uzoqda turgan yog' kislotalarnikidan yuqoridir.

-qo'shni turgan qo'shbog'li qo'p to'yinmagan yog' kislotalar erish va qotish harorati bir-biridan uzoq turgan aynan shuncha qo'shbog'li yog' kislotalar zichligidan kattadir.

(eleostearin>linolen)

To'yingan yog' kislotalarning qaynash harorati ular molekulyar massasi ortib borgan sari oshadi. Bunda uglevodorod zanjirining bir uglerodga ortishi qaynash haroratini necha gradusga oshirishini Yung tenglamasi orqali aniqlash mumkin: —

$$\Delta T = 144,86 / T^{0,0148 \cdot \sqrt{T}}$$

bunda, T – avvalgi yog' kislotaning erish harorati,  $^0K$ .

To'yingan yog' kislotalarning juda yuqori haroratda qaynashlari ularning termik parchalanishlari bilan birga boradi. Parchalanishni oldini olish uchun qaynatish vakuum sharoitida o'tkir bug' bilan olib boriladi. Tarmoqlangan to'yingan yog' kislotalar va yog' kislotalarni HCh metil efirlari ularga mos to'g'ri zanjirli yog' kislotalardan pastroq haroratda qaynaydilar.

Yuqori molekulyar to'yingan va ularga mos to'yinmagan yog' kislotalarning qaynash haroratlardagi juda kichik farq ularni bir- biridan haydash usuli bilan ajratib bo'lmaslikni ko'rsatadi.

Har qanday moddaga ma'lum burchak ostida tushgan nur modda ichiga boshqa bir burchakda kirib boradi. SHu burchaklar sinuslarining nisbati nur sindirish ko'rsatkichi deyiladi. Modda haroratining pasayishi va tushayotgan nur to'lqin uzunligining kamayishi shu



modda nur sindirish ko'rsatkichini oshiradi. SHuning uchun turli moddalarning, mana shu ikki ko'rsatkich bo'yicha, bir xil sharoitda aniqlangan nur sindirish ko'rsatkichlarigina taqqoslanishi mumkin.

To'yingan yog' kislotalarning nur sindirish ko'rsatkichi yoki koeffitsienti ular molekulyar massasiga to'g'ri proporsional. Masalan, 80°C haroratda miristin kislota uchun  $n_D^{80} = 1,4236$ ; stearin kislota uchun  $n_D^{80} = 1,4299$ .

### Takrorlash uchun savollar.

- 1.Yog' kislotalar zichligi va uglevodorod zanjiri uzunligi orasidagi bog'liqlik.
- 2.Yog' kislotalarning erish va qotish harorati va uglevodorod zanjiri uzunligi orasidagi bog'liqlik.
- 3.Yog' kislotalar qaynash harorati va uglevodorod zanjiri uzunligi orasidagi bog'liqlik.

## 8-MA'RUZA

### TO'YINMAGAN YOG' KISLOTALARI QO'SHBOG'LARI SONI VA JOYLASHISHINING ULAR FIZIK XOSSALARIGA TA'SIRI

**Reja:** *To'yinmagan yog' kislotalari qo'shboq'lari soni va joylashishining ular fizik xossalariga ta'siri. Yog' kislotalar polimorfizmi. Polimorfizmning enantiotrop va monotrop turlari. Turli polimorf shakllarining fizik xossalari.*

To'yinmagan yog' kislolaning nur sindirish ko'rsatkichi unga mos to'yingan yog' kislota nur sindirish ko'rsatkichidan katta. To'yinmagan yog' kislotalar nur sindirish ko'rsatkichi qo'bog'lari soniga to'g'ri proporsional. Masalan, 20°C haroratda olein kislota uchun  $n_D^{20} = 1,4585$ ; linol kislota uchun  $n_D^{20} = 1,4699$ ; linolen kislota uchun  $n_D^{20} = 1,4800$ . Qo'shni turgan qo'shboq'li qo'p to'yinmagan yog' kislotalar nur sindirish ko'rsatkichi bir-biridan uzoq turgan aynan shuncha qo'shboq'li yog' kislotalar nur sindirish ko'rsatkichidan kattadir.

Qattiq holatdagi yog' kislotalarning strukturasi. Ko'p xollarda qattiq yog' kislotalar va ularning aralashmalari kristall holatda bo'ladi. Amalda kam uchraydigan kislotalarning shishasimon xolati bundan istesno. Ayrim tadqiqotchilar yog' kislotalarning shishasimon holatini o'ta sovutilgan suyuqlikka qiyos qiladilar.

**Polimorfizm haqida umumiy ma'lumotlar.** Ko'plab moddalar bir qancha, o'lchamlari bilan farq qiluvchi, kristall struktura modifikatsiyalarini hosil qilib, shunga bog'liq ravishda har xil fizik xossalar namoyon qiladilar, masalan erish harorati va zichlik. Bu xodisa polimorfizm, aloxida kristall strukturalar esa polimorf modifikatsiyalar, deb ataladi. U yoki bu ko'rinishdagi polimorf modifikatsiyalarning hosil bo'lishi bosim, isitish harorati, kristallanish tezligi, erituvchi va uning tarkibi hamda aralashmalarning borligi kabi tashqi omillarga bog'liq.

Umumiy shartga muvofiq, polimorf moddalarning kristallanishida shunday kristall struktura hosil bo'lishi kerak-ki, bunda erkin energiyaning minimum qiymatiga erishiladi. SHu bilan birga Ostval'dning jarayonning bosqichli borish qoidasiga binoan, dastlab eng turg'un polimorf struktura modifikatsiyasi emas, balki erkin energiyaning minimal o'zgarishi bilan paydo bo'ladigan polimorf struktura hosil bo'ladi. Kristallanish natijasida hosil bo'lgan turg'un struktura tashqi bosim ta'siriga faqat ma'lum haroratdagina chidamlidir. Temperatura o'zgarishi bilan polimorf modda kristallarida shunday o'zgarishlar borishi mumkin-ki, ular shu modda kristall strukturasi yangi sharoitlarga chidamli ko'rinishga olib keladi.

SHuning uchun kristallanuvchi moddaning polimorf o'zgarishlari ketma-ketligida bir necha modifikatsiyalar hosil bo'lib, ularda asta-sekin erkin energiya kamayib boradi. Kristall strukturalarning o'zgarish tezligi har xil bo'lib, xususan juda kichik. Polimorf o'zgarishlarning tugallanmaganligi natijasida, ma'lum vaqt davomida tizimda bir vaqtning

o'zida ikki xil polimorf struktura bo'lishi mumkin. Ulardan biri turg'un bo'lsa, ikkinchisi esa oshiqcha erkin energiyasi bo'lganligi uchun nostabil holatda bo'ladi.

Agar yangi termik sharoitlar yetarlicha uzoq davom etsa, boshlangan polimorf o'zgarish oxiriga yetib tugashi mumkin. Biroq, yangi termik sharoitlarda ko'pincha polimorf o'zgarishlar sekinlashadi yoki mutlaqo bormaydi. Bunday xollarda nisbatan turg'un tizim hosil bo'lib, bundan yaxshiroq sharoitlarda turg'un, stabil tizimga aylanishi mumkin. Moddalar nostabil polimorf strukturalarining erish harorati turg'un turg'un strukturalar erish haroratidan past. Nostabil strukturaga ega bo'lgan modda bug' tarangligi, stabil strukturaga ega bo'lgan xudi shu modda bug' tarangligidan yuqori. Bu ko'rsatkichlardagi farq polimorf moddalarning tarkibi va molekulyar strukturasi bilan belgilanadi. Strukturaning polimorf o'zgarishi shu bilan xarakterliki, bu jarayon erish haroratidan past haroratda boradi. Bu o'zgarish ko'pincha issiqlik ajralishi yoki yutilishi bilan boradi. Bir birlik polimorf moddaning o'zgarishida hosil bo'ladigan issiqlik miqdori o'zgarish issiqligi deyiladi. Issiqlik yutilishi bilan boradigan polimorf o'zgarish odatda polimorf moddani isitganda, issiqlik ajralishi bilan boradigan o'zgarish esa, uni sovutganda sodir bo'ladi.

Turg'un modifikatsiyadan turg'un bo'lmagan modifikatsiyani birinchisini eritmasdan olib bo'lmaydi. Modifikatsiyani bunday o'zgartirish uchun, turg'un modifikatsiyani eritib, so'ngra suyultirilgan massani maxsus sharoitda kristallash yoki maxsus tanlangan erituvchidan uni kristallash kerak.

Yog' kislotalr polimorfizmi ular tarkibidagi uglerodlarning juft va toqligidan kelib chiqqan xolda turlicha bo'ladi. Juft uglerodli, to'g'ri zanjirli va to'yingan yog' kislotalar monotropdirlar. Ular uch hil polimorf modifikatsiya hosil qilishlari mumkin. Amalda ikkita turg'un bo'lmagan ( $\alpha$ ) va ikkinchisi turg'un ( $\beta$ ) holatda uchraydi. Agar  $\alpha$  modifikatsiyadagi yog' kislota asta-sekin isitilsa, erish haroratiga 10-15<sup>0</sup> gradus qolganda (erimasdan turib) u turg'un  $\beta$  modifikatsiyaga aylanadi. SHuning asta-sekin isitilganda barcha polimorf modifikatsiyadagi to'yingan yog' kislotalar turg'un  $\beta$  modifikatsiyaning erish haroratida eriydilar. Agar turg'un bo'lmagan modifikatsiyadagi yog' kislotalar tez isitib eritilsa, ikkita erish temperaturasi kuzatiladi.

To'yinmagan yog' kislotalar polimorfizmi hakida ma'lumotlar juda kam. Olein kislotasi monotrop bo'lib, uning  $\alpha$  modifikatsiyasi 13,3-13,5<sup>0</sup>C haroratda erisa, turg'un  $\beta$  modifikatsiyasi 16,2<sup>0</sup>C da eriydi. Olein kislotaning  $\alpha$  modifikatsiyasi eritilgan yok kislotani tez sovutishda hosil bo'ladi.

### Takrorlash uchun savollar.

- 1.Yog' kislotalar qaynash harorati va uglevodorod zanjiri uzunligi orasidagi bog'liqlik.
- 2.Yog' kislotalar nur sindirish ko'rsatkichi va uglevodorod zanjiri uzunligi orasidagi bog'liqlik.
- 3.Polimorfizm haqida tushuncha.

## 9-MA'RUZA

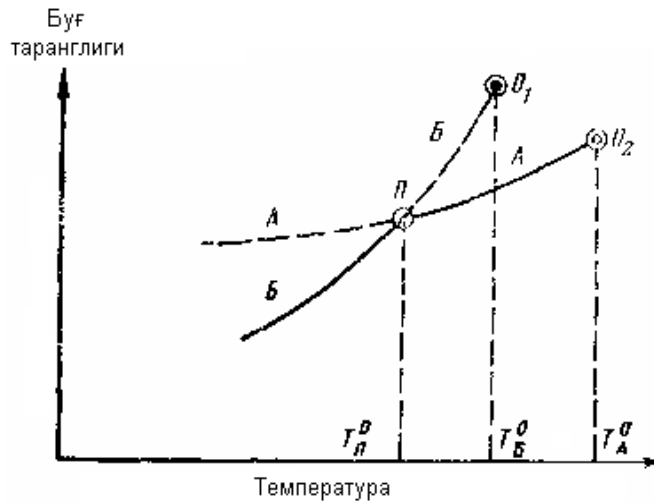
### TURLI POLIMORF SHAKLLARINING FIZIK XOSSALARI

**Reja:** Turli polimorf shakllarining fizik xossalari.

Polimorf o'zgarishlarning ikki turi bo'lib, ularga mos ravishda ikki xil – enantiotrop va monotrop polimorf moddalar mavjud.

**Enantiotrop polimorfizm.** Enantiotrop polimorf moddalarning o'ziga hosligi shundaki, turg'un va turg'un bo'lmagan polimorf moddalar qattiq holatda saqlanib qolish shartini ta'minlovchi temperaturaning o'zgarishi, ular bug' tarangligini o'zlariga xos ravishda o'zgarishiga olib keladi. Aynan enantiotrop polimorf moddalarning o'zgarishini xarakterlovchi ularning bug' tarangligi va temperatura sharoiti orasidagi bog'liqlik egri

chiziqdari o'zaro keshishadilar. Quyidagi grafikda bu kesishish nuqtasi P harfi bilan ko'rsatilgan.



Enantrop polimorf moddalar bug' tarangligining o'zgarishi:

A va B polimorf modifikatsiyalarning turg'un bo'lmagan holati shtrix chiziq va turg'un holati doimiy chiziq bilan ko'rsatilgan.

SHunday qilib kesishish nuqtasida (ma'lum temperaturada) polimorf moddalarning turg'un va turg'un bo'lmagan modifikatsiyalarining bug' tarangligi bir xildir. Egri chiziqdarning bu kesishish nuqtasi «o'zgarish nuqtasi» va unga mos temperatura «o'zgarish nuqtasi temperaturasi» deyiladi.

Enantrop polimorf moddalar stabil va nostabil modifikatsiyalarining mavjudlik temperaturalari chegarasida, o'zgarish nuqtasidan tashqari, qattiq holatdagi turg'un bo'lmagan polimorf modifikatsiyaning o'ziga xos izotermik xaydalishi sodir bo'ladi. Aynan shu bug'lar, ya'ni turg'un bo'lmagan modifikatsiya kristallari ustada xosil bo'ladigan bug'lar stabil modifikatsiya kristallariga KOHdeHCatsiyalanadi. Mana shunday haydalish natijasida polimorf modifikatsiyalar aralashmasida, ma'lum temperatura chegarasida, turg'un modifikatsiyalar miqdori oshib boradi. Bu tashqaridan modifikatsion A B o'zgarish sifatida kuzatiladi. Agar enantrop polimorf moddaning turg'un va turg'un bo'lmagan modifikatsiyalari bullari tarangliklari orasidagi farq xona xaroratida ham yetarlicha kata bo'lsa, shu sharoitda ham izotermik xaydalish natijasida yuqorida ko'rsatilgan modifikatsiyalar o'zgarishi sezilarli tezlikda boradi.

Enantrop polimorf moddaning turg'un bo'lmagan A modifikatsiyasi asta-sekin isitilsa, o'zgarish xaroratiga yetgunga qadar, shu temperaturalar chegarasida, u turg'un B modifikatsiyaga o'zgarishi mumkin. Agar izotermik xaydalish tezligi kichik bo'lsa, A modifikatsiya tez isitilsa ham, hatto o'zgarish xaroratida ham, bu modifikatsiyaning bir qismi B modifikatsiyaga aylanmaydi.

O'zgarish xaroratida polimorf moddaning turg'un va turg'un bo'lmagan modifikatsiyalari bug' tarangligi bir-biriga teng bo'lganligi uchun ular bir-biriga aylanmaydi.

Agar modifikatsiyalar aralashmasi o'zgarish nuqtasigacha ( $T_n^0$ ) isitilib sungra sovutilsa, hosil bo'lgan B modifikatsiyalar A modifikatsiyaga qaytmaydi. Chunki bunda A modifikatsiya kristallari ustada bug' tarangligi, B modifikatsiya kristallari ustiga nisbatan, ko'p.

Sekin isitish sharoitida B modifikatsiya o'zining erish xaroratigacha ( $T_b^0$  da  $O_1$  nuqtasi) yetmasdan oldin A modifikatsiyaga o'zgarishi mumkin. Keyingi isitish natijasida polimorf massa A modifikatsiyaning erish haroratida erib ketadi. Demak, sekin eritish sharoitida polimorf modda faqat bita erish haroratiga ega bo'ladi.

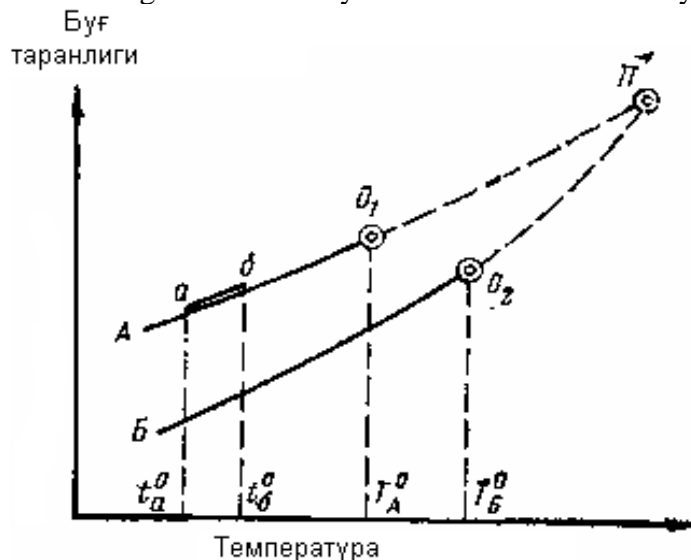
Tez isitish sharoitida  $T_n^0$  xaroratga yetganda B modifikatsiyaning bir qismi o'zgarmay qolishi mumkin. Keyingi tez isitish tufayli B modifikatsiyaning qoldig'i erit haroratigacha  $T_B^0$  yetkazilishi mumkin. Bunda u erib polimorf massa (A modifikatsiya kristallaridan tashqari) suyuq holatga o'tishi mumkin. Keyin esa, kristallanish markazlari sifatida A kristallari bo'lganligi uchun, hamda A kristallarining erish harorati B kristallarining erish haroratidan yuqori bo'lganligi uchun, suyultirilgan massa A modifikatsiyalar hosil bo'lish bilan kristallanadi. Bu usul bilan olingan A polimorf modifikatsiya  $T_A^0$  haroratda eriydi. Demak, tez isitish sharoitida polimorf moda ikkita erish haroratiga ega bo'ladi.

SHunday qilib, enantiotrop polimorf moddalarning turg'un va turg'un bo'lmagan ikki xil holati mavjud. Bu xolatlar xaroratga bog'liq bo'lib, o'zgarish nuqtasi temperaturasi  $T_n^0$  bilan ajratiladi. Harorat  $T_n^0$  dan kichik bo'lganda bu modifikatsiyalardan faqat birinchisi turg'un bo'lsa, yuqori bo'lganda faqat ikkinchisi turg'un holatda bo'ladi.

Turli xil tarkibga ega bo'lgan moddalar polimorf o'zgarishlarining tezligi har xildir. Xususan, bu polimorf moddaning turg'un va turg'un bo'lmagan modifikatsiyalari bug' tarangliklari farqi va qiymatiga bog'liq. Aynan shu narsa enantiotrop moddalarning, o'zgarish haroratidan past haroratlarda ham, o'ziga hos polimorf o'zgarishlarini tushintiradi.

SHuni kutish mumkin-ki, turg'un bo'lmagan modifikatsiyaning izotermik haydaliq tezligi va polimorf o'zgarish tezligi past temperaturada sekinlashadi. Biroq, enantiotrop polimorf modda modifikatsiyalari aralashmasini  $T_n^0$  xaroratdan sovtuganda, o'zgarish tezligi avval ortib, keyinchalik sovtish davom ettirilganda, tezlik kamayadi. Bunda harorat pasayishi bilan modifikatsiyalar o'zgarish tezligining ortishi, turg'un va turg'un bo'lmagan modifikatsiyalar ustilaridagi bug' tarangliklari farqining ortishi bilan tushintiriladi. SHu bilan birga sovitilganda bug' tarangligi absolyut kattaligining kamayishi izotermik xadaliq tezligining pasayishiga olib keladi. Tezlatuvchi va sekinlatuvchi omillarning ustma-ustligi nafaqat o'zgarish tezligini pasayishiga, balki nomalum vaqt davomida to'xtatib qo'yishi ham mumkin. Bu xodisani polimorf modda tarkibidagi o'ziga xos aralashmalar ta'sirida stabilanishi osonlashadi.

**Monotrop polimorfizm.** Monotrop polimorf moddalarning o'zgarish nuqtasi harorati  $T_n^0$  turg'un va turg'un bo'lmagan modifikatsiyalari erish haroratlaridan yuqoridir.



Monotrop polimorf moddalar bug' tarangligining o'zgarishi.

Tabiiyki, monotrop polimorf moddalarni isitib, o'zgarish nuqtasi haroratiga (P) yetganda, ularning qattiq strukturasi saqlab qolib bo'lmaydi.

Monotrop polimorf moddalar uchun turg'un bo'lmagan A modifikatsiya erish harorati  $T_A^0$  turg'un B modifikatsiya erish harorati  $T_B^0$  dan kichik, biroq polimorf o'zgarish faqat bir  $A \rightarrow B$  yo'nalishda borib, qaytmasdir.

Monotrop polimorf moddalar turg'un bo'lmagan modifikatsiyalari bug' tarangligi, enantiotroplarnikiga o'xshash, turg'un modifikatsiyalarnikidan yuqori. Biroq enantiotroplardan farqli ravishda, turg'un va turg'un bo'lmagan modifikatsiyalar bug' tarangliklari hech qachon teng bo'lmaydi, hamda ularning temperatura bilan bog'liqlik egri chiziqlari kesishishmaydi.

SHunday qilib, asta-sekin isitilganda monotrop polimorf moddalarning turg'un bo'lmagan modifikatsiyalarining stabil modifikatsiyaga o'tishi ularning mavjudlik temperaturalar chegarasida davom etadi. Biroq, tajribalarning ko'rsatishicha, bu jarayon uning erish haroratidan 10-15<sup>0</sup> past g'aroratlarda tezroq boradi, ya'ni qattiq holatida (ab oraliqda,  $t_a^0$  va  $t_b^0$  xaroratlarda). SHuning uchun monotrop polimorf moddaning turg'un bo'lmagan modifikatsiyasini asta-sekin isitganda erish jarayoni stabil modifikatsiyaning erish haroratida  $T_B^0$  sodir bo'ladi. Bu o'zgarish mexanizmi enantiotrop polimorf moddalar o'zgarish mexanizmiga o'xshashdir.

Agar turg'un bo'lmagan A modifikatsiya tez isitilsa, polimorf o'zgarish tezligining yetarlicha katta bo'lmaganligi sababli erish temperaturasiga yetganda  $T_A^0$ , uning bir qismi B modifikatsiyaga aylanib ulgurmaydi. Bu A modifikatsiyaning qolgan qismi erib ketishi sababli isitilayotgan massa suyulib ketadi. Suyuq erigan massa ichida qattiq holatdagi, yuqoriroq erish haroratiga ega bo'lgan, B modifikatsiyalar bo'ladi.  $T_A^0$  xarorat  $T_B^0$  dan kichik bo'lganligi uchun va B kristallar ta'siri natijasida suyuq massa, turg'un B modifikatsiyaga xosil qilib, to'liq qotadi. Keyingi isitish davom ettirilganda massa  $T_B^0$  haroratda eriydi.

Monotrop polimorf moddalarning qattiq xolatidagi barcha haroratlarda bir modifikatsiya doimo turg'un bo'lsa, ikkinchisi doim turg'un bo'lmagan xolatda bo'ladi.

Turg'un modifikatsiyadan turg'un bo'lmagan modifikatsiyani birinchisini eritmasdan olib bo'lmaydi. Modifikatsiyani bunday o'zgartirish uchun, turg'un modifikatsiyani eritib, so'ngra suyultirilgan massani maxsus sharoitda kristallash yoki maxsus tanlangan erituvchidan uni kristallash kerak.

Yog' kislotalr polimorfizmi ular tarkibidagi uglerodlarning juft va toqligidan kelib chiqqan xolda turlicha bo'ladi. Juft uglerodli, to'g'ri zanjirli va to'yingan yog' kislotalar monotroplardir. Ular uch hil polimorf modifikatsiya hosil qilishlari mumkin. Amalda ikkita turg'un bo'lmagan ( $\alpha$ ) va ikkinchisi turg'un ( $\beta$ ) holatda uchraydi. Agar  $\alpha$  modifikatsiyadagi yog' kislota asta-sekin isitilsa, erish haroratiga 10-15<sup>0</sup> gradus qolganda (erimasdan turib) u turg'un  $\beta$  modifikatsiyaga aylanadi. SHuning asta-sekin isitilganda barcha polimorf modifikatsiyadagi to'yingan yog' kislotalar turg'un  $\beta$  modifikatsiyaning erish haroratida eriydilar. Agar turg'un bo'lmagan modifikatsiyadagi yog' kislotalar tez isitib eritilsa, ikkita erish temperaturasi kuzatiladi.

To'yinmagan yog' kislotalar polimorfizmi hakida ma'lumotlar juda kam. Olein kislotalari monotrop bo'lib, uning  $\alpha$  modifikatsiyasi 13,3-13,5<sup>0</sup>C haroratda erisa, turg'un  $\beta$  modifikatsiyasi 16,2<sup>0</sup>C da eriydi. Olein kislotalarining  $\alpha$  modifikatsiyasi eritilgan yog' kislotalarini tez sovutishda hosil bo'ladi.

### Takrorlash uchun savollar.

1. Polimorfizm haqida tushuncha.
2. Enantiotrop polimorfizm.
3. Monotrop polimorfizm.



**10- MA'RUZA.**

**YOG' KISLOTALARNING EFIRLARI.**

**Reja:** *Yog' kislotalar karboksil gruppalari ishtirokida boradigan reaksiyalar. Ishqorlar ta'sirida tuzlarning (sovunlarning) xosil bo'lishi. Turli metallar tuzlarining fizik va kimyoviy xossalari. Nordon tuzlar Yog' kislotalarining efirlari. Spirtlarning yog' kislotalar bilan murakkab efirlar xosil qilishi va ularni olish usullari. Yog' kislotalarining eterifikatsiyasi.*

Ma'lumki yog' kislotalar asosiy ikki qismdan – karboksil guruhi va uglevodorod radikalidan tashkil topgan. Ular quyidagi asosiy ikki turdagi reaksiyalarda ishtirok etadilar: karboksil orqali boruvchi reaksiyalar va uglevodorod ishtirokidagi reaksiyalar. Bu reaksiyalar yog' kislotalar atomlari orasidagi ta'sir qiluvchi kuchlarning xususiyati va kattaligi bilan belgilanadi.

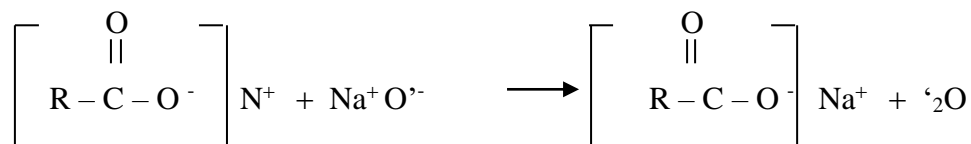
Bog'larni hosil bo'lish energiyasi bir necha hil usulda aniqlanganligi uchun, har bir tadqiqotchi qiymatni qaysi usulda aniqlaganligini ko'rsatishi kerak. Bog'larning hosil bo'lish energiyasi o'rtacha kattaligini ularning mustahkamligini baholashda qo'llash mumkin emas. Chunki turli tarkib va strukturalardagi molekulalarda bog'larning uzilish energiyasi hosil bo'lish energiyasiga mos kelmasligi mumkin. Masalan, metanda C – H bog'ining uzilish energiyasi  $422-427 \cdot 10^{-6}$  dj/kmol', bog'lanish energiyasi  $358 \cdot 10^{-6}$  dj/kmol'.

Quyidagi jadvalda atomlar orasidagi bog'lar hosil bo'lish energiyalarining kattaligi keltirilgan. Bu kattaliklar oolmosning sublimatsiyalanish issiqligi, ikki valentli uglerod oksidining xosil bo'lish issiqligi va vodorod molekulasining dissotsilanish issiqliklari asosida hisoblangan.

Atomlar orasidagi bog'lar	Bog'lanish energiyalarining o'rtacha qiymati, dj/kmol' · 10 <sup>-6</sup>	Atomlar orasidagi bog'lar	Bog'lanish energiyalarining o'rtacha qiymati, dj/kmol' · 10 <sup>-6</sup>
C – H	358	S = O (aldegidda)	628
C – H	262	S = O (ketonda)	648-656
C = C	419	COOH (karboksil)	1510
C ≡ C	526	SOOS (murakkab efir guruhida)	1370
O – H	460		
C – O (spirt va efirlarda)	314		

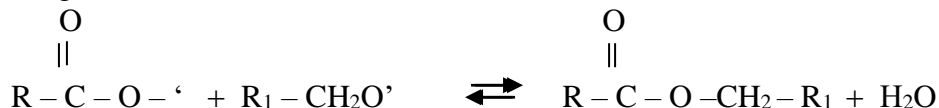
Uglevodorod zanjiri uzaygan sari C–H bog'ning uzilish energiyasi kamayib boradi. Uglevodorod zanjirida qo'shbog'ning bo'lishi C-C bog'ning mustahkamligini oshirib, metil yoki metilen guruhidagi S-N bog'ning mustahkamligini kamaytiradi.

Malumki, yog' kislotalardagi karboksil guruh xaqiqiy kislotali va mavxum kislota strukturasi bo'ladi. Xaqiqiy kislotali struktura yog' kislotalar tuzlarinig hosil bo'lishiga sababchidir:

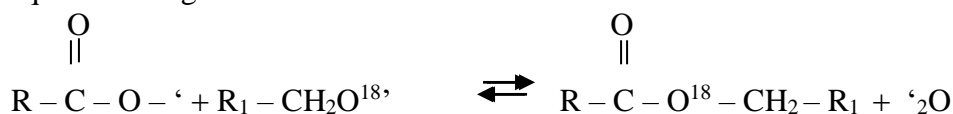


Tuzlarning aynan shu strukturada ekanligi ularning suvdagi dissotsiatsiyasini taminlaydi.

Yog' kislotasi karboksil guruhining mavxum kislotasi strukturasi uning murakkab efir hosil qilishining sababchisidir.



Bunday reaksiyada karboksil guruhidagi S-O bog'i uzilib, O-H bog'i o'zgarmaydi. Bu izotop kislorod O<sup>18</sup> tutuvchi spirtning kislotasi bilan eterifikatsiyalanishi va suv hosil bo'lishi orqali isbotlangan:



Karboksil guruhidagi C=O ning bog'lanish energiyasi juda kata. Bu bog' yog' kislotasi to'liq parchalanganda karboksil guruhi uzilib, SO<sub>2</sub> ajralib chiqqada ham saqlanib qoladi.

Karboksil guruhi bir juft yog' kislotalarning vodorod bog'i orqali assotsilanishining ham sababchisidir. Vodorod bog'ining bog'lanish energiyasi katta bo'lmasa ham, yog' kislotalarda bu bog' ancha mustahkam bo'lganligi uchun, nisbatan yuqori haroratlarda ham saqlanib qoladi.

Yog' kislotalar uglevodorod radikalidagi C-H bog'larning uzilish energiyasi turlichadir. Bu bog'lar elektronlarining karboksil guruhining karbonil kislorodi tomonidan tortilishi tufayli, metilen guruhlaridagi vodorod va uglerodni bog'lovchi elektron bulutlar karboksil guruhi tarafga siljigan bo'ladi. Buning oqibatida C-H bog'lar xususiyati o'zgarib, bunday vodorod atomlari reaksiya qobiliyati ortadi.

#### Takrorlash uchun savollar.

1. Yog' kislotalar karboksil guruhi reaksiyalarining mexanizmi.
2. Yog' kislotalarning tuzlar hosil qilishi.

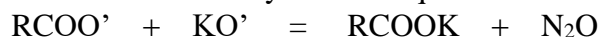
### 11- MA'RUZA.

#### ISHQORLAR TA'SIRIDA TUZLARNING (SOVUNLARNING) XOSIL BO'LISHI.

**Reja:** *Ishqorlar ta'sirida tuzlarning (sovunlarning) xosil bo'lishi. Turli metallar tuzlarining fizik va kimyoviy xossalari. Nordon tuzlar Yog' kislotalarning efirlari.*

Yog' kislotalar tuzlari. Tarkibida sakkiztadan ortiq uglerodi bo'lgan yog' kislotalarning ishqoriy metall tuzlari, sovunlar deb ataladi. Xudi shunday yog' kislotalarning og'ir metallar bilan hosil qilgan tuzlari, metall sovunlar deb ataladi.

Yog' kislotalarning kaliyli va natriyli tuzlari ularning spirtli eritmalarini, fenolftalein ishtirokida, mos ishqor eritmalarini bilan neytrallash orqali olinadi.

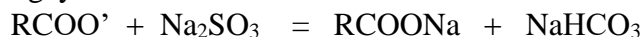


Spirt eritmasida o'tkazilgan yog' kislotalarni neytrallash reaksiyasi katta analitik ahamiyatga ega. Bir gramm yog' kislotasi yoki yog' kislotalarni neytrallash uchun sarflangan kaliy gidroksidning milligrammdagi miqdori, neytrallanish soni (HC) deyiladi. Neytrallanish soni aniqlaHCa, bir asosli yog' kislotaning molekulyar massasini yoki yog' kislotalar aralashmasining o'rtacha molekulyar massasini quyidagi formula orqali hisoblash mumkin:

$$M_{\text{kis}} = \text{KOH} / \text{HC} = 56110 / \text{HC}$$

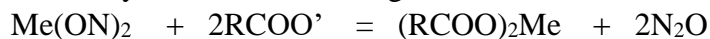
## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Yog' kislotalarni kaliy yoki natriy karbonat tuzlarining suvli eritmalari bilan qo'shib qizdirilsa, yuqori temperaturalarda reaksiya sovuq va natriy yoki kaliy bikarbonat ajralib chiqishi bilan tugaydi.

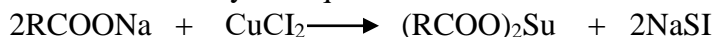


Agar bu reaksiya 100<sup>0C</sup> harorat atrofida o'tkazilsa, bikarbonat natriy karbonat va karbonat anhidridga aylanib, moy tarkibida bikarbonat qolmasligi mumkin.

Yog' kislotalarning ishqoriy metall yoki og'ir metall tuzlarini kislotalarni shu metallar oksidlari, gidroksidlari yoki karbonat tuzlariga ta'sir ettirib olish mumkin.

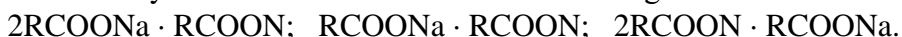


Ko'pincha metall sovunlar kislotalarning natriyli tuzlarini og'ir metall tuzlari bilan parchalab, almashinish reaksiyasi orqali olish mumkin.



Metall sovunlar yog' kislotalarni ayrim metallarga to'g'ridan-to'g'ri, asosan yuqori haroratda, ta'sir ettirish yo'li bilan ham hosil qilinishi mumkin. Masalan, yog' kislotalarni oddiy po'latdan yasalgan idishlarda qizdirilsa metall tuzlar hosil bo'lib qoladi. SHuning uchun yog'lar texnologiyasida yog' kislotalar ta'siriga chidamli metallardan yasalgan uskunar qo'llaniladi. Bularga qizil miss, 99,9%-li toza alyumin, maxsus cho'yan yoki po'lat kiradi.

Adabiyotlarda sovunlar o'rtacha va nordon turlarga ajratiladi. Nordon tuzlar o'rtacha tuzlarning (RCOOMe) ekvivalent miqdordagi kislota bilan birikmasi hisoblanadi. Natriyli tuzlar uchun adabiyotlarda uch xil nordon tuzlar ko'rsatilgan:



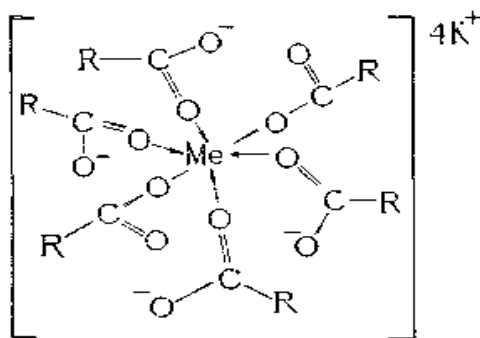
Rentgen tadqiqotlar natijasiga ko'ra bu uch xil nordon tuzlardan faqat bittasi, RCOONa · RCOONa, individual kimyoviy birikma ekan. Boshqa turdagi nordon tuzlar nordon tuzlarning oshiqcha miqdordagi o'rtacha tuzlar bilan yoki oshiqcha erkin kislota bilan aralashmasi ekan.

Nordon tuzlar o'rtacha tuzlarning suvdagi eritmasini gidrolizlab yoki yog' kislotalarni ishqorning spirtli eritmasi bilan neytrallab olinadi.

Yuqori molekulyar yog' kislotalarning o'rtacha sovuni nordon sovunni nafaqat anan shu kislotalarning oshiqcha miqdori bilan, balki boshqa yog' kislotalarning oshiqcha miqdori bilan ham hosil qilishi mumkin.

Ko'p valentli metallarning tuzlari ishqorli ham bo'lishi mumkin. Agar stearin kislotalarning natriyli sovunining suvli eritmasi alyuminiyning sirka kislotali tuzi bilan cho'ktirilsa, ishqorli alyuminiy sovuni Al(O')(RCOO)<sub>2</sub> hosil bo'lib, unda uchta emas faqat ikkita kislota qoldig'i bo'ladi. Bunday sovun 20-30% gacha oshiqcha yog' kislotalari bo'lgan sovunga o'xshashi mumkin. Biroq yog' kislotalarning oshiqcha qismi bu sovundan quruq organik erituvchilar bilan ajratilishi mumkin.

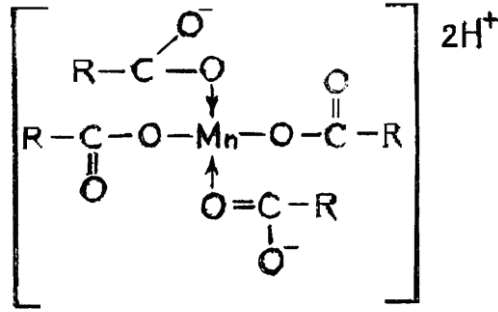
Ko'p valentli metallar kaliyli sovunlar bilan koordinatsiyalangan birikmalar [Me(RCOO)<sub>m</sub>K<sub>m-2</sub>] hosil qiladi quyidagicha strukturaga ega, deb hisoblanadi:



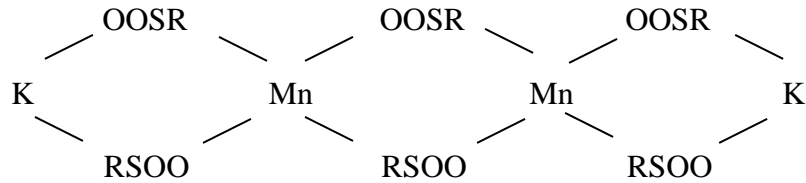


## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

SHu nuqtai nazardan Co, Mn, Ni, Cu, Zn, va Cd metallarining yog' kislotalari bilan hosil qilgan nordon tuzlari quyidagicha koordinatsion strukturaga ega bo'ladi deyish mumkin:



Boshqa bir tadqiqotchilar fikriga ko'ra ikki xil metallardan hosil bo'lgan sovunlarning koordinatsion birikmalari quyidagi ko'p yadroli strukturaga ega bo'ladi.



Glitseridlarda, yuqori molekulyar spirtlarda, yog' kislotalarda, uglevodorodlar va ularning aralashmalarida eritilgan og'ir metall va umuman ko'p valentli metallar sovunlari yana ham murakkab komplekslar hosil qilib, ular tarkibiga ligandlar sifatida erituvchi molekullari ham kirishi mumkin.

Quruq holatdagi natriy va kaliy sovunlari qattiq kristall massa ko'rinishida bo'ladi. Suvsiz natriy palmitat 260°C, natriy stearat 270°C, natriy oleat 232-235°C, natriy erukat 245-248°C haroratda eriydi. Kaliyli sovunlar natriyli sovunlarga nisbatan 10°C pastroq haroratda eriydi.

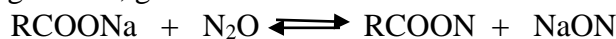
Konstentrlangan sovun eritmasidan elektrolitlar yordamida ajratiladigan va tarkibida 30% suvi bo'lgan sovun yadrosi 100°C dan past xaroratda eriydi.

Metall sovunlar suvsiz holatda anion va kationlarining tarkibi tarkibiga ko'ra qattiq yoki yumshoq va plastik bo'lishi mumkin. Ko'pchilik amaliyotda foydalaniladigan metall sovunlarning erish harorati quruq kaliy va natriyli sovunlarning erish haroratidan pastdir. Masalan, qo'rg'oshin stearat 115,6°C, rux stearat 130°C, mis stearat esa 130°C haroratda eriydi.

Ishqoriy metallar tuzlari suvda eriydilar. Bunda sovunning suvda eruvchanligi ular tarkibidagi yog' kislotalarning erish haroratiga bog'liq. Yog' kislotaning erish harorati qancha yuqori bo'lsa, sovunning 15-20°C haroratli suvda erishi shuncha qiyin bo'ladi. Masalan, natriy stearat sovuq suvda deyarli erimaydi. Uni eritish uchun suvni 70-80°C gacha isitish kerak. Bunday sovunlarning past xaroratdagi eruvchanligini eritmada quyimolekulyar yoki to'yinmagan yuqorimolekulyar yog' kislotalari sovunlarining bo'lishi oshiradi.

Kaliy, natriy va ammoniy sovunlari suvda erib, sirt-aktiv eritmalar hosil qiladilar. Ular past sirt tarangligi, yuqori namlash va yuvish xususiyatlari, ko'piruvchanligi bilan xarakterlanadilar. Mana shu xususiyatlari natriy va kaliy sovunlarining xo'jalik, iroqi va texnik yuvish vositalari sifatida ishlatilishini belgilaydi.

Suvli eritmalarda natriyli va kaliyli sovunlar, kuchsiz kislota va kuchli ishqorlardan hosil bo'lganligi uchun, gidrolizlanadilar:



O'rtacha sovunlar eritmaları ishqoriy reksiylarining asosiy sababi manna shu gidrolizdir. Sovunning gidrolizlangani sababli yog' kislotani fenolftalein ishtirokida ishqorning suvli eritmasi bilan titrlab bo'lmaydi.

Yuqori molekulyar ( $S_{16}$  va undan ortiq) to'yingan yog' kislotalarnig o'rtacha sovunlari suvli eritmaları xona haroratida odatda xiradir. Bu gidroliz natijasida hosil bo'lgan erkin yog' kislotalarning sovunning gidrolizlanmagan qismi bilan suvda erimaydigan nordon sovun hosil qilishligi natijasidir. Sovunning suvli eritmalaridagi gidrolizlanish darajasi bir qancha omillarga bog'liq. Sovun tarkibiga kiruvchi yog' kislota qanchalik kuchli bo'lsa, gidrolizlanish shunchalik kuchsiz boradi. SHuning uchun yuqorimolekulyar to'yingan yog' kislotalar sovunlariga nisbatan to'yinmagan yog' kislotalar sovunlari kuchsizroq gidrolizlanadi. Ritsinol kislotasining sovuni esa undan ham kuchsiz gidrolizlanadi.

Sovunli eritmalar isitilganda sovunning gidrolizlanishi kuchayadi, nordon sovunlar eruvchanligi ortishi sababli, eritma tiniqlashadi. Sovun gidrolizi oshiqcha ishqor va spirt tufayli pasayadi. Ko'p holatlarda turli yog' kislotalar aralashmasi sovunlarining gidrolizlanishi 60% li spirtida deyarli to'liq to'xtaydi. Individual to'yingan yog' kislotalar sovunlari gidrolizini pasaytirish uchun spirt Konstratsiyasi yana ham yuqori, masalan, natriy stearat uchun 80%, bo'lishi kerak. Spirt eritmalarida sovunlar gidrolizlanmaganligi uchun, yog' kislotalarni fenoltalein ishtirokida ishqor bilan titrlash mumkin. Suyuk va past haroratda eriydigan yog' kislotalar sovunlari isitilmagan spirtida yaxshi eriydi. Yuqori haroratda eriydigan yog' kislotalar sovunlarini spirtida eritish uchun qizdirish kerak bo'ladi.

### Takrorlash uchun savollar.

1. Yog' kislotalar karboksil guruhi reaksiyalarining mexanizmi.
1. Yog' kislotalarning neytrallanish soni.
2. Neytrallanish soni bo'yicha yog' kislota molekulyar massasini aniqlash formulasi.

## 11- MA'RUZA.

### SPIRTLARNING YOG' KISLOTALAR BILAN MURAKKAB EFIRLAR XOSIL QILISHI VA ULARNI OLISH USULLARI.

**Reja:** *Spirtlarning yog' kislotalar bilan murakkab efirlar xosil qilishi va ularni olish usullari. Yog' kislotalarining eterifikatsiyasi.*

Yog' kislotalar efirlari. Yog' kislotalarning murakkab efirlarini, ma'lum spirtlar va yog' kislotalar aralashmasini kuchli noorganik kislota ishtirokida qizdirish yo'li bilan, hosil qilish umumiy ko'rinishda quyidagicha ifodalanadi va eterifikatsiya reaksiyasi, deb ataladi:



Bu reaksiyada kislotadan gidroksil guruhi va spirtning vodorod atomi ishtirok etishini yuqorida ta'kidlagan edik.

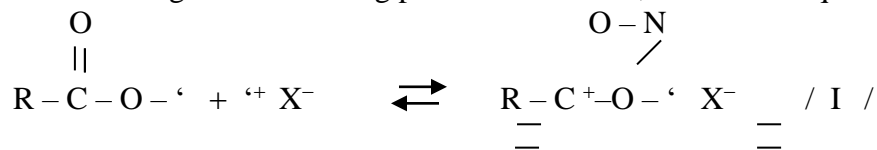
Eterifikatsiya reaksiyasi qaytar reaksiyadir. Reaksiyaning tenglashishi kislota va spirtlarning o'zlariga xos xususiyatlariga va ularning nisbiy miqdoriga bog'liq. Tenglikning o'rnatilish tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tarkibi, ularni kizdirish harorati va katalizator ishtirokiga bog'liq.

Yog' kislotalarning eterifikatsiyalanish tezligi ma'lum darajada ularning molekulyar massasi va to'yinmaganlik darajasiga bog'liq. Eterifikatsiya tezligiga spirtning tarkibi ham katta ta'sir qiladi. Valerian kislotadan tortib stearin kislotagacha barcha kislotalarning, metil efir hosil qilish, eterifikatsiya reaksiya tezlik KOHstantasi deyarli bir xil ekan. To'yinmagan yog' kislotalarda esa qo'shbog' karboksil guruhiga yaqinlashgan sari eterifikatsiya tezlik KOHstantasi kamayib boradi.

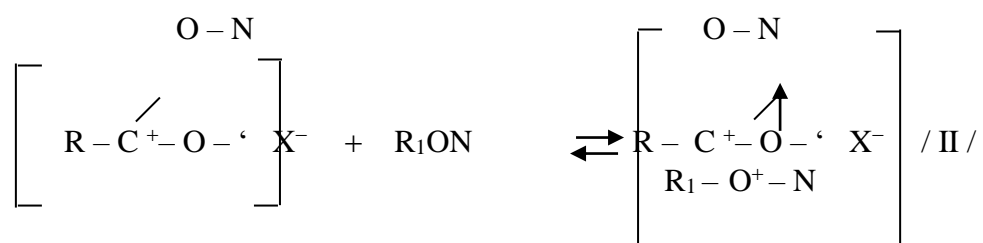
Eterifikatsiya tezligi ma'lum darajada, shu reaksiyani tezlatuvchisi bo'lgan, vodorod ionlari Konstratsiyasiga proporsionaldir.

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

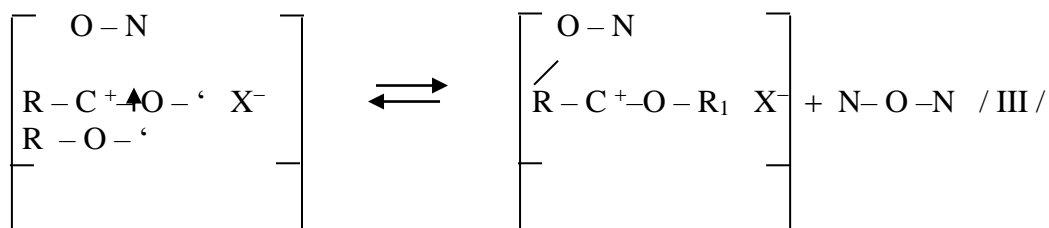
Eterifikatsiya reaksiyasining mexanizmi ancha murakkab. Eterifikatsiyani tushuntiruvchi mexanizmlardan biriga asosan, kislota muhitida karboksil guruhi karbonil kislorodi noorganik kislotaning protonini biriktirib, kation hosil qiladi ( I ):



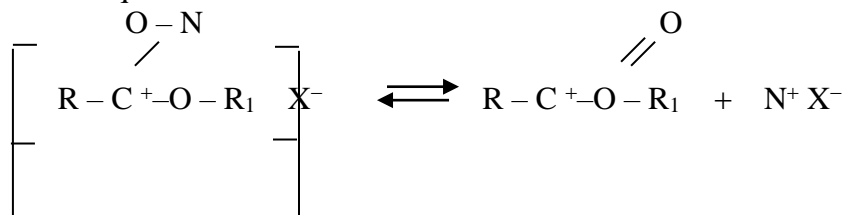
Bu kation so'ngra spirt  $\text{R}_1\text{ON}$  bilan tasirlanib murakkab kompleks ( II ) hosil qiladi:



Bu kompleks suv ajratib qaytar parchalanib, murakkab efir kationi / III / hosil qilishi mumkin:



Nihoyat murakkab efirning kationi /III/ mineral kislotani ajratib, murakkab efir molekulasini hosil qiladi:



Murakkab efir nordon suvda gidrolizlanib, jarayonning orqaga qaytishi, mineral kislota protonining  $\text{NX}$  efir karbonil kislorodiga birikishi bilan boshlanadi.

Yog' kislotalarning uch atomli spirt (glitserin) bilan murakkab efir hosil qilishini keyingi ma'ruzada ko'rib chiqamiz.

### Takrorlash uchun savollar.

- 1.Yog' kislotalarning og'ir metall tuzlari.
- 2.Yog' kislotalarning nordon tuzlari.
- 3.Ko'p valentli metallar tuzlarining koordinatsion strukturalari.

### 13-MA'RUZA

#### YOG' KISLOTALAR UGLEVODOROD RADIKALLARI ISHTIROKIDA BORADIGAN REAKTSIYALAR

**Reja:** *Yog' kislotalari uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar. Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan o'zaro ta'siri, selektivlik sharoiti.*

#### Yog' kislotalarning uglevodorod radikali reaksiyalari.

**Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan to'yinishi** yopiq shisha ampulada, qizil fosfor ishtirokida, Konstentrlangan vodorod yodit kislotasi (zichligi  $2000\text{kg/m}^3$ ) bilan qo'shib  $220\text{-}240^{\circ}\text{C}$  haroratda qizdirganda sodir bo'ladi.

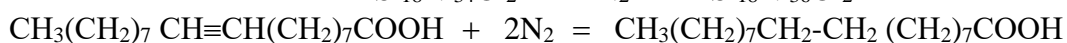


Bunda yog' kislotalarda qo'shbog'larning to'yinishi bilan bir vaqtda karboksil guruhi setil guruhigacha qaytariladi.

To'yinmagan yog' kislotalarning qo'shbog'larini vodorod bilan to'yintirish uchun ularni gidrazin gidrat eritmasi bilan ham qo'shib qizdirish mumkin. Bunda ko'p to'yinmagan yog' kislotalarning qo'shbog'lari navbatma-navbat to'yinib borib, oraliq maxsulotlardagi qolgan qo'shbog'larning fazoviy strukturasi saqlanib qoladi.

To'yinmagan yog' kislotalar molekulyar vodorod ta'sirida maxsus tayyorlangan katalizatorlar (palladiy, platina, nikel) bo'lmasa to'yinmaydilar. Ko'pincha bu katalizatorlar dispers holatda ishlatiladi. Juda aktiv katalizatorlar (palladiyli) ta'sirida vodorod atmosfera bosimida ham  $100^{\circ}\text{C}$  haroratda nafaqat barcha qo'shbog'larni, hatto atsetilen bog'larini ham to'yintiradi.

Gidrogenizatsiya jarayonida xar bir qo'shbog'ga bir molekula, atsetilen bog'iga ikki molekula vodorod birikadi:



Yuqorida ko'rsatilgan katalizatorlar ishtirokida, ayniqsa juda yuqori bo'lmagan haroratlarda va atmosfera bosimida vodorod glitseridlarning efir guruhi va erkin yog' kislotalarning karboksil guruhlari bilan ta'sirlanmaydi va sarflanmaydi. Yuqori haroratlarda esa vodorod gidroksil va karbonil guruhlarning qaytarilishiga ham sarflanishi mumkin. Vodorod soni 1g taxlil qilinayotgan moddani aynan to'liq gidrogenlash uchun sarflangan vodorodning xajmi bilan baholanadi. Agar bu hajm 100g moddaga qayta hisoblansa, nazariy hisoblangan yod soniga teng bo'ladi.

### Takrorlash uchun savollar.

- 1.Yog' kislotalari uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar.
- 2.Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan o'zaro ta'siri, selektivlik sharoiti.
- 3.Yog' kislotalarining izomerlanishi.

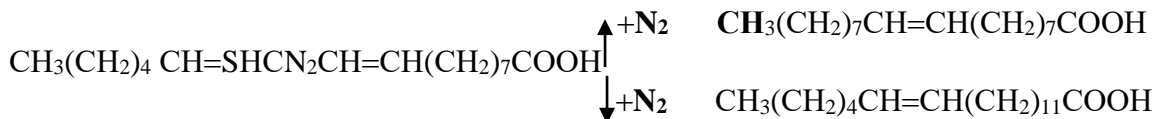
14-MA'RUZA

YOG' KISLOTALARINING IZOMERLANISHI

**Reja:** *Yog' kislotalarining izomerlanishi.*

To'yinmagan yog' kislotalar qo'shbog'larining to'yinish reaksiyasi qaytar hisoblanib, reaksiyaning yo'nalishi harorat va bosimga bog'liq. Degidrogenizatsiya gidrogenizatsiyaga nisbatan ancha yuqori haroratda (300<sup>0C</sup> dan yuqori) boradi.

Ko'p qo'shbog'li yog' kislotalarda qo'shbog'lar birin-ketin to'yinganligi sababli, masalan linol kislotasidan, oraliq maxsulotlar sifatida, olein kislotaning ikkita pozitsion izomerlari hosil bo'ladi:



So'ngra bu izomerlar stearin kislotasigacha gidrogenlanadi. Linolen kislotasi gidrogenlanganda bu jarayon uch bosqichda boradi.

Bir necha qo'shbog'li yog' kislotalarda birinchi qo'shbog'ning vodorod bilan to'yinish tezligi ancha kata bo'lib, bu tezlik qo'shbog'lar soniga proporsional. SHuning uchun linolen kislotaning linol kislotaga aylanish tezligi linol kislotaning oleinga aylanish tezligidan katta. Olein kislotaning stearin kislotaga aylani tezligi hammasidan kichik.

Yog' kislotalarining gidrogenlanish tezligi, ulardagi qo'shbog'lar soni teng bo'lgan holda, shu yog' kislotalar molekulyar massasiga teskari proporsional. Bu qonuniyat yog' kislotalar efirlariga ham xosdir.

*TSis*-to'yinmagan yog' kislotalar *trans*-to'yinmagan yog' kislotalarga nisbatan kattaroq tezlikda gidrogenlanadilar.

Yog' kislotalarga nisbatan ularning metil efirlari tezroq gidrogenlanadi.

Qo'shbog'larning to'yinish tezligi ularning zanjirdagi o'rniga ham bog'liq. Karboksil guruhidan uzoqlashgan sari qo'shbog'larning gidrogenlanish tezligi ortib boradi. SHuning uchun linol kislotasining (12-13) eng uzoqdagi qo'shbog'i bir oz bo'lsa ham tezroq gidrogenlanadi. Biroq bu tezlik jarayon harorati o'zgarishiga juda bog'liq.

Qo'shni turgan qo'shbog'larlari bo'lgan yog' kislotalar qo'shbog'lari bir-biridan uzoqda turgan yog' kislotalarga nisbatan vodorod bilan tezroq to'yinadilar.

Yuqoridagi bog'liqlilardan tashqari ko'p to'yinmagan bir yog' kislotaning turli efirlarida bir vaqtda bir necha qo'shbog' gidrogenlanish tezliklari bir xil bo'lishi mumkin, deb ham hisoblanadi. Biroq, bu fikrga hamma tadqiqotchilar ham qo'shilmaydi.

Gidrogenlanish jarayoni boshlang'ich davrida fazoviy izomerlanish bilan bir vaqtda qo'shbog'larning pozitsion izomerlanishi ham sodir bo'ladi. Biroq bu izomerlanishlar katalizatorning izomerlash ta'siri tufayli emas, balki qo'shbog'lar gidrogenizatsiyasi ikki bosqichliligining natijasidir. Bunda oraliq maxsulotlarning katalizatoridan desorbtsiyalanish chastotasi katta bo'lib, yarim maxsulotlar izomerlarga aylanadilar. Asosan bu pozitsion va fazoviy izomerlar olein kislotaning izomerlaridir.

Olein kislotasining metil efiri gidrogenlanganda stearin kislotasi bilan bir vaqtda *tsis*- va *trans*- elaidin kislotalar ham hosil bo'ladi. Bunda gidrogenizatsiya jarayoninig boshida olein kislotasining ikki xil izomerlarida qo'shbog' faqat bir uglerodga siljigan, qo'shbog'i uzoqroqqa siljigan izomerlar topilmagan. Qo'shbog'ning siljishi ayrim tadqiqotchilar fikricha metil guruxi tomon qarab boradi.

Metilolein va trioleinning gidrogenlanish tezligi shu molekullarda *trans*-olein kislotasining hosil bo'lish tezligidan kichik, yani olein kislotasining izomerlanish tezligi uning gidrogenlanish tezligidan 2-4 marta katta.

SHunday qilib qo'shbog'i bilan katalizator yuzasiga sorbtsiyalangan har qanday mono- yoki ko'p to'yimagan yog' kislotalarining uglevodorod radikallari

gidrogenlanavermaydi. Ularning bir qismi pozitsion yoki fazoviy izomerga aylanib katalizator yuzasidan desorbtsiyalanadi.

### Takrorlash uchun savollar.

1. Yog' kislotalari uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar.
2. Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan o'zaro ta'siri, selektivlik sharoiti.
3. Yog' kislotalarining izomerlanishi.

### 15- MA'RUZA

#### YOG' KISLOTALARNING RODAN VA GALOGENVODORODLAR BILAN REAKTSIYASI

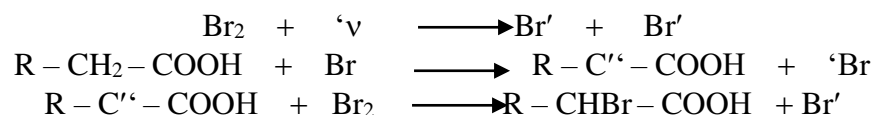
**Reja:** *Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi. Yog' kislotalar va glitseridlar tarkibini aniqlash.*

**Galogenlar bilan ta'siri.** Turli yog' kislotalarga galogenlar, o'zlarining va yog' kislotalarning tarkibi hamda strukturalari, hamda reaksiya sharoitlariga bog'liq ravishda, bir qancha yo'nalishda va har xil tezlikda ta'sir qiladi. Yog' kislotalar uglevodorod radikali metil guruhlari bilan galogenlar odatda ta'sirlanmaydilar. To'yingan yog' kislotalarning metil guruhlari bilan galogenlar reaksiyaga kirishsa, vodorodni bir- yoki polio'rinolish maxsulotlari hosil bo'lishi mumkin.

Ma'lumki, ftor ko'pchilik organik moddalar bilan aktiv reaksiyaga kirishadi. Ma'lum sharoitlarni yaratib, moddaning turli miqdordagi fosforli birikmalarini hosil qilish mumkin. Yog' kislotalarning fosforli birikmalari deyarli amaliy ahamiyatga ega emas.

Xlor va brom xona haroratida to'yingan yog' kislotalar metil guruhlaridagi vodoroni aktiv siqib chiqara oladilar. Yod esa bu yo'nalishda ancha sust ta'sir qiladi. Yuqori temperatura sharoitida bu turdagi reaksiyalar kuchayadi. Harorat  $-5^0 \dots -10^0C$  gacha pasaytirilsa, galogenlarni uglevodorodlardan vodorod siqib chiqarish reaksiyasi deyarli to'xtaydi.

Aktiv nurlar ta'sir ettirish sharoitida bromning metil guruhidagi vodorodni siqib chiqarishi erkin radikal mexanizmi bo'yicha, zanjirli reaksiyaga o'xshash, quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Ionlanishni oshiruvchi eritmalarda bu reaksiya ion mexanizmi bo'yicha ham borishi mumkin. Ikkala mexanizm bo'yicha ham bu reaksiya asosan yog' kislota uglevodorod radikalining  $\alpha$ -metil guruhi vodorodi orqali boradi.

Vodorodni galogenga almashtirish reaksiyasi fosfor va boshqa moddalar (fosfor va oltingugurtning fosforli birikmalari) yordamida tezlashtiriladi. Bu almashinish reaksiyasi galogen Konstentratsiyasi ortishi bilan oshib boradi.

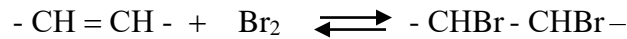
Galogenlar to'yimagan yog' kislotalarning to'yingan qismiga ham yuqorida ko'rsatilgandek ta'sir qiladi.

Erituvchilarda  $-5^0 \dots -10^0C$  haroratda ham brom to'yinmagan yog' kislotalarning qo'shbog'lariga tez birikib, to'yingan metil guruhlardan vodorod siqib chiqarish reaksiyasiga kirishmaydi. Agar bu reaksiya xona haroratida borsa, bromning siqib chiqarish reaksiyasi ancha sezilarli. Agar xlorli yod va bromli yod bo'lsa, xatto xona haroratida ham siqib chiqarish reaksiyasi mutlaqo bormaydi. To'yinmagan yog' kislotalarga galogenlar birikish tezligi bo'yicha quyidagi qatorda turadi: xlor > brom > yod.

To'yinmagan yog' kislotalarning galogenlar bilan reaksiyasi qaytardir. SHuning uchun to'yinmagan bog'larni to'liq to'yintirishga 100% oshiqcha galogen kerak.



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI



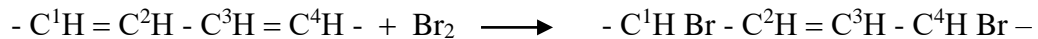
Umuman qo'shbog'larning galogenlar bilan to'yinishi ikki bosqichli reaksiya hisoblanadi.

To'yinmagan yog' kislotalarda qo'shbog'ga birikkan galogen shu metilen guruhidagi vodorodni siqib chiqara olmaydi. Bu qonuniyat yod sonini aniqlashning asosidir. Yod soni deb, foizlarda ifodalangan galogenga ekvivalent bo'lgan, 100g moyga birikishi mumkin bo'lgan yodning miqdoriga aytiladi. Yod soni yog' v moylar tadqiqotda muhim ahamiyatga ega bo'lib, unga ko'ra yog' kislotaldagi qo'shbog'lar sonini aniqlasa bo'ladi.

To'yinmagan yog' kislotalardagi qo'shbog'larning galogenlar bilan to'yinish tezligi qo'shbog'larning soniga, ularning uglevodorod zanjiridagi o'rniga va zanjirning uzunligiga bog'liq. Karboksil guruhiga yaqin bo'lgan qo'shbog'lar galogen bilan birikish aktivligi ancha sust. Masalan, lenol kislota brom bilan biriktirganda, avval 12-13-dibromolein kislota hosil bo'ladi.

Yog' kislota uglevodorod zanjirida qo'shbog'lar soni qancha ko'p bo'lsa, galogen birikish reaksiyasining boshlanishi shuncha tez bo'ladi. Biroq to'liq to'yinish uzoqroq davom etadi. SHu bilan birga uglevodorod zanjirining uzayishi bu reaksiya tezligiga teskari proporsional.

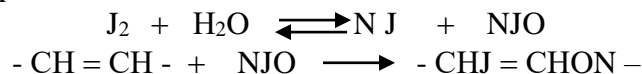
Uglevodorod zanjirida bir-biriga qo'shni turgan qo'shbog'larning galogen bilan to'yinishi o'ziga hos (galogen chekkada turgan uglerodlarga birikadi) quyidagicha borar ekan:



Buning natijasida qo'shni qo'shbog'li to'yinmagan yog' kislotalarning yod soni nazariy topilgan yod sonidan kichik, yod soni bo'yicha hisoblangan qo'shbog'lar soni esa kam bo'ladi.

Organik erituvchilar galogenlarning yog' kislotalar qo'shbog'lariga birikishiga deyarli ta'sir qilmaydi. Suvli eritmalarning esa ta'siri bor.

Yodning suvli eritmasi qo'shbog'larga yod emas, uning gidroliz maxsuloti, yodit kislota sifatida ta'sir qiladi:



Yodit kislota galogendan farqli ravishda bir-biriga qo'shni turgan qo'shbog'larni to'liq to'yintiradi. Bunda qo'shbog' karboksil guruhiga yaqin bo'lsa, yod unga yaqin turgan uglerod atomiga birikadi. Agar uzoq tursa, quyida ko'rsatilgan ikki xil izomerlar aralashmasi hosil bo'ladi:



To'yingan kislotalardan vodorodni siqib chiqarish yoki to'yinmagan yog' kislotalarni galogenlar bilan to'yintirish yo'li bilan olingan yog' kislotalarning galogenli birikmalari turli erituvchilardagi eruvchanlik xususiyatlari ko'ra, ayniqsa bromli birikmalar, muxim analitik va amaliy ahamiyatga egalar. Masalan, tetrabromstearin kislota kislota toza tsis-tsis-linol kislotasini ajratib olishda ishlatiladi.

Tetra- va geksabromstearin kislotalar qaynab turgan benzolda yaxshi eriydilar. Undan ham ortiq qo'shbog'li bromlangan yog' kislotalar qaynab turgan benzolda ham erimaydilar. Polibromidlarning bu xususiyatlaridan sifat reaksiyasi sifatida foydalanish mumkin.

### Takrorlash uchun savollar.

1. To'yinmagan yog' kislotalarga rodanning ta'siri.
2. Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi.
3. Yog' kislotalar va glitseridlar tarkibini aniqlash.

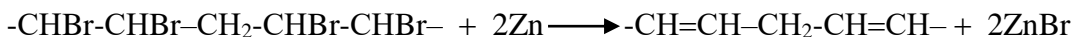
2-SEMESTR

16- MA'RUZA

RODAN VA GALOGEN VODORODLAR BILAN REAKTSIYASI

**Reja:** *Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi. Yog' kislotalar va glitseridlar tarkibini aniqlash.*

Yog' kislotalarning bromidlarini debromlash mumkin. Buning uchun bromni juda mustaxkam biriktirib oladigan modda (rux kukuni), spirt muhitida ta'sir ettiriladi:

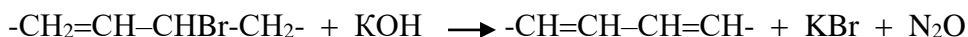
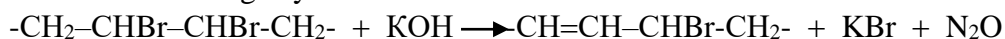


Bu reaksiya ancha murakkab bo'lib, ko'shimchalar sifatida polimerlanish va izomerlanish maxsulotlari hosil bo'ladi.

Yog' kislotalarning bromidlariga nikel, platina yoki palladiy katalizatorlari ishtirokida vodorod ta'sir ettirilsa, mos ravishda to'yingan yog' kislotalar hosil bo'ladi:



Dibromstear kislota kaliy gidroksidning spirtli eritmasi ta'sir ettirilsa, ikki molekula vodorod bromid ajralib chiqib, natijada stearol kislota hosil bo'ladi. Bu reaksiya ikki bosqichda boradi deb hisoblanadi. Avval linol kislota izomeri hosil bo'lib, so'ngra u izomerlanib stearol kislota aylanadi:



Tetra- va geksabromstearin kislotalarga bunday ishlov berilganda atsetilenli kislotalar oz miqdorda olinadi.

Agar monogalogen yog' kislotalarga ishqorning spirtli eritmasi ta'sir ettirilsa, masalan  $\alpha$ -galogenkislota ishqor ta'sir etilsa  $\alpha$ -mnogidroksi-kislotalar hosil bo'ladi:

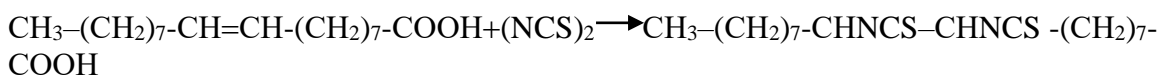


$\alpha$ -bromkislotalardagi brom juda aktiv va vodorod sul'fit yoki ammiak ta'sirida tez alishtirilishi mumkin:



Yog' kislotalarning galogenli birikmalari shu kislotalarga nisbatan yuqori haroratda qaynaydilar. Yog' kislotalarning polibromidlari o'rtacha 1,5 mm. sm. us. vakuum sharoitida, 180<sup>0C</sup> haroratdan yuqoriroq qizdirilsa parchalana boshlaydi. Yog' kislotalarning o'zi esa bu haroratda yaxshi xaydaladi.

**Rodanning ta'siri.** Rodan to'yingan yog' kislotalarga birikib, to'yingan yog' kislotalar bilan mutlaqo ta'sirlashmaydi. Uning olein kislota bilan reaksiyasi quyidagicha boradi:



Ko'rib turganimizdek rodan olein kislota bilan galogenlar singari birikadi. Tadqiqotlar ko'rsatishicha rodan linol va linolen kislotalari bilan galogenlarga o'xshab birikmaydi. U linol kislota faqat bitta, linolen kislota esa ikkita qo'shbog'ga birikadi, deb hisoblanadi. Rodanning yog' kislotalar bilan reaksiyaga kirishgan miqdorini aniq topish mumkin. Bu miqdor prof. Kaufman tomonidan analitik amaliyotga tavsiya etilgan rodan soni, deb yuritiladi. Rodan soni deb ma'lum sharoitda 100g yog'ga yodga ekvivalent miqdorda ifodalangan rodan miqdoriga aytiladi.

Demak olein kislota soni yod soniga teng (89,6), linol kislota uchun yod soni yarmi (90 atrofida), linolen kislota uchun yod sonining uchta bir qismi (181 atrofida) bo'lishi kerak. Biroq tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, standart sharoitda aniqlangan olein kislota soni -89,3; linol kislota uchun -96,7; linolen kislota uchun -167,1. Bu



esa rodanig olein kislotaga birikish koeffitsienti -0,99; linol kislotaga -1,07; linolen kislotaga -1,83 ekanligini ko'rsatadi. Rodanning linol va linolen kislotalarga to'liq birikmasligining sababi, o'lchami katta va tuzilishi murakkab bo'lgan NCS guruhlarining yaqin turgan qo'bog'larga boshqa rodan molekularini birikishiga xalaqit beradi, deb tushintiriladi. Bunda NCS guruhining elektron-aktseptor xususiyati boshqa qo'shbog'larni inaktivatsiyalagani uchun ular rodan bilan to'yinmaydilar. Qo'shbog'ga birikkan NCS guruhdan uzoqroqda turgan qo'shbog'lar bunday fazoviy qarshilikga uchramagani uchun rodan bilan ancha to'liq to'yinadilar. SHu nuqtai nazardan, qaraganda agar linolen kislotaning o'rtadagi (12-13) qo'shbog'iga rodan biriksa, ikala chetdagi (9-10 va 15-16) qo'shbog'larga birikmaydi. Agar bir chetdan (9-10 yoki 15-16) biriksa, o'rtadagi qo'shbog'ga (12-13) birikmasligi mumkin, deb hisoblanadi.

### Takrorlash uchun savollar.

1. To'yinmagan yog' kislotalarga rodanning ta'siri.
2. Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi.
3. Yog' kislotalar va glitseridlar tarkibini aniqlash.

## 17- MA'RUZA

### GLITSERIN VA UNING XOSSALARI.

**Reja:** Birlamchi va ikkilamchi spirt gruppalariga ega bo'lgan glitserinning uch atomli spirt sifatidagi tuzilishi. Glitserinning fizik va kimyoviy xossalari. Kristallanish sharoitlari. Glitserinning turli erituvchilardagi erishi. Xaydash va tozalashning boshqa usullari. Oddiy va murakkab efirlari. Nitroglitserin, glitserinfosfat kislotasi, poliglitserinlar. Glitserinning metalli birikmalari (glitseratlar), akrolein xosil bo'lishi. Glitserinning sintezi. Glitserin o'rnini bosuvchilar etilenglikol', dietilenglikol', pentaeritrit. Glitserin olishda yog'larni parchalash usullari.

Ma'lumki glitserin bu uch atomli spirt  $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ . Yuqori Konstentratsiyali glitserin uzoq vaqt va yetarli darajada sovutilsa, rombsimon kristallar hosil qilib kristallanadi. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra glitserin kristallari 17-20<sup>0C</sup> haroratda eriydi.

Kimyoviy toza glitserin odatdagi sharoitda rangsiz quyuq suyuqlik bo'lib, ta'mi shirin. U gigroskop bo'lganligi uchun havodan massasining 40% gacha miqdorda namlikni yuta oladi. Odam tanasiga surtilgan yuqori Konstentratsiyali glitserinning isitish xususiyati ham uning namlikni yutish xossasi bilan tushintiriladi. Manna shu xususiyati tufayli glitserin yopiq idishlarda saqlanadi va texnikada gazlarni quritish uchun foydalaniladi.

Glitserin suv bilan hamma nisbatda aralashib, bunda aralashmaning isishi va aralashma g'ajmining kamayishi kuzatiladi. Tarkibida aralamalari bo'lmagan toza glitserin suvli eritmalarining zichligi orqali uning Konstentratsiyasini maxsus jadvallardan aniqlasa bo'ladi. 15<sup>0C</sup> haroratda 100% li glitserinning zichligi 1265,57kg/m<sup>3</sup>. 15<sup>0</sup> - 30<sup>0C</sup> oralig'ida haroratning har bir gradusga o'zgarishi glitserin zichlikning  $\pm 6,7\text{kg/m}^3$  qiymatga o'zgartiradi, deb hisoblash mumkin.

Aralashmalarsiz toza bo'lgan, 100% li glitserinning nur sindirish ko'rsatkichi  $n_D^{20}=1,47399$ . Maxsus adabiyotdan glitserin suvli eritmalarining nur sindirish ko'rsatkichi orqali Konstentratsiyasini aniqlash mumkin.

Glitserin metil va etil spirtlari bilan aralashadi, atsetonda, spirt va xloroformning bir xil nisbatdagi aralashmasida, hamda spirt : dietil efir = 2 : 1 aralashmasida eriydi. U benzolda, toza xloroformda, petrolei efirida erimaydi. Bir litr quruq dietil efirda atiga 2,5g glitserin eriydi. Glitserinning o'zi ko'pgina noorganik moddalarni erita oladi (KOH, NaOH, NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> va boshqalar). Glitserin turli gazlarni erita oladi. Uning bu eritish qobiliyati bosim,

glitserinning temperaturasi va Konstratsiyasiga bog'liq. Atmosfera bosimida 80% Konstratsiyali glitserinning gazlarni eritish xususiyati maksimum bo'ladi.

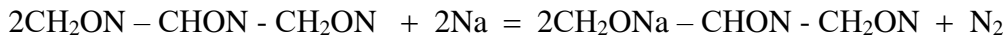
Glitserin yuqori haroratda yog' kislotalar va glitseridlarni ham eritadi. Bunday eritma sovutilganda glitseridlar to'liq ajralib, yog' kislotalar esa molekulyar massasiga bog'liq ravishda juda oz miqdorda eritmada qoladi.

Glitserinning suvli eritmaları nol'dan past haroratda muzlamaydilar. Toza glitserin asta sekin qizdirilsa 150-160°C haroratda bug'lanadi. Agar glitserin yondirilsa, alanganib tutuHCiz, issiz yonadi. Glitserinning ochiq idishdagi chaqnash harorati 187°C va yonish harorati 393°C. Glitserin bug' tarangligi 28°C dan past haroratda nol'ga teng. SHuning uchun xona haroratida glitserin bug'lanmaydi. Mutlaqo toza glitserin normal atmosfera bosimida 290°C haroratda parchalanmay qaynab haydaladi.

## 18-MA'RUZA GLITSERINNING KIMYOVIY VA FIZIKAVIY XOSSALARI.

**Reja:** *Glitserinning fizik va kimyoviy xossalari. Kristallanish sharoitlari. Glitserinning turli erituvchilardagi erishi. Xaydash va tozalashning boshka usullari. Oddiy va murakkab efirlari. Nitroglitserin, glitserinfosfat kislotasi, poliglitserinlar. Glitserinning metalli birikmalari (glitseratlar), akrolein xosil bo'lishi. Glitserinning sintezi. Glitserin o'rnini bosuvchilar etilenglikol', dietilenglikol', pentaeritrit. Glitserin olishda yog'larni parchalash usullari.*

**Glitserinning kimyoviy xossalari.** Glitserin gidroksil guruhlarining kimyoviy reaktivligi turlichadir. Birinchi va uchinchi gidroksillar ikkinchi gidroksilga nisbatan aktivroq. Glitserin ishqoriy metallar bilan alkogolyatlar hosil qiladi:



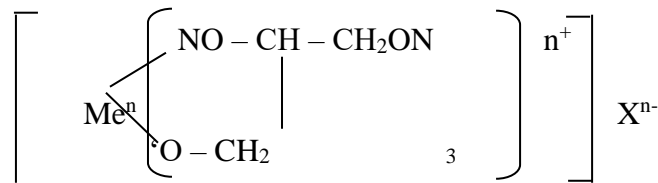
Bu alkogolyatlar glitseratlar, deb ataladi. Ishqoriy metallarning mono- va diglitseratlari ma'lum.

Glitseratlar Konstrantlangan ishqor eritmaları va glitserindan ham hosil bo'ladi.

Qo'rg'oshin oksidi bilan glitserin hosil qilgan qo'rg'oshin glitserat zamazka sifatida ishlatiladi:



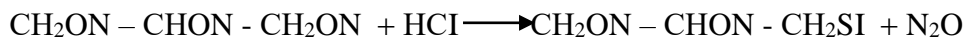
Ayrim metallarning ( rux ) gidroksidlari va mis, nikel, kobalt, rux kabi og'ir metallarning sulfatli tuzlari bilan glitserin kompleks birikmalar – glitserinatlar hosil qiladi. Ularning strukturasini ko'rsatadigan:



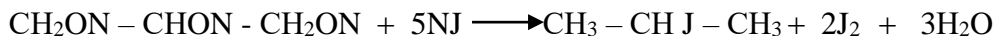
## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Glitserinning glitserat va glitserinatlar hosil qilish xususiyati uning turli oksidlar va tuzlarni eritish xossasi bilan belgilanadi.

Glitseringa vodorod xlorid ta'sir ettirilsa xlogidrinlar hosil bo'lib, bromgidrinlar ham xudi shu yo'l bilan olinadi:



Glitserinni qizil fosfor ishtirokida vodorod yodit kislotasi bilan qo'shib qizdirganda izopropilyodid hosil bo'ladi:

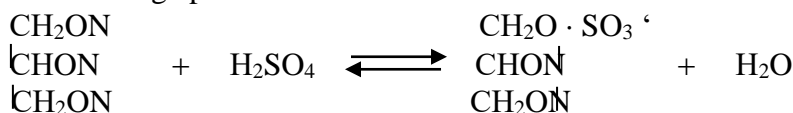


Tseyzel' va Fanto usulida glitserin miqdorini aniqlash yuqoridagi reaksiyaga asoslangan bo'lib, uchuvchan izopropilyodid kumush nitrat eritmasida ushlab qolinadi va  $\text{S}_3\text{N}_7\text{J} \cdot \text{AgNO}_3$  birikmasi hosil qilinadi. Bu birikma suv qo'shib qizdirilganda parchalanib ajralib chiqqan  $\text{AgJ}$  miqdoridan glitserin miqdorini hisoblashda foydalaniladi.

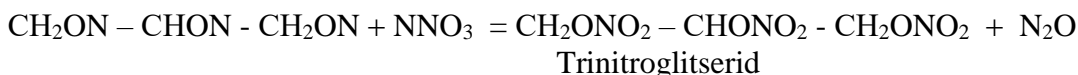
Fosfat kislotasi bilan glitserin mono- va diefirilar hosil qiladi. Diefirilar turg'un bo'lmay suv bilan oson parchalanadilar. Bunda ikkita izomerga ega bo'lgan, monoglitserid – glitserinfostat kilota hosil bo'ladi.



Glitseringa Konstentrlangan sulfat kislotasi ta'sir ettirilsa, glitserin sulfat kislotasi, deb ataluvchi efir hosil bo'ladi. Bu birikma turg'un bo'lmaganligi uchun suv bilan qizdirilganda dastlabki moddalarga parchalanadi.



Glitseringa nitrolovchi aralashma ta'sir ettirilganda bosqichma-bosqich nitrat kislotaning mono-, di- va triglitseridlari hosil bo'ladi:

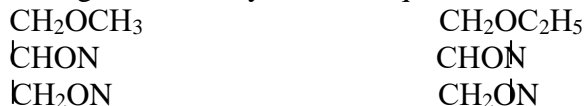


(Bu moddaning nitroglitseringa aloqasi yo'q!)

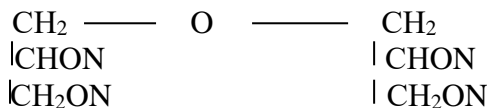
Trinitroglitserid turg'un bo'lmagan, zarba ta'sirida portlovchi modda. Trinitroglitseridning kizel'gur bilan aralashmasi dinamit deyiladi.

Organik kislotalar bilan glitserin qo'shib kizdirilsa, murakkab efirlar hosil bo'ladi.

Al'degidlar bilan glitserin atsetallar va ketonlar bilan ketallar xosil qiladi. Boshqa spirtlar bilan glitserin oddiy efir hosil qiladi:

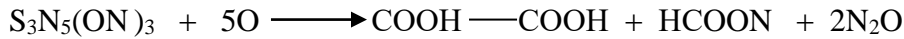


Glitserin ishqoriy yer metallarning oksidlari qo'shib qizdirilsa, poliglitslerinlar (diglitserin, triglitserin) hosil bo'ladi:

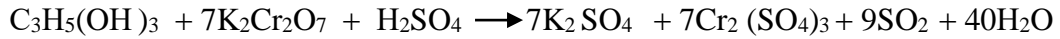


## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Havo kislorodi kimyoviy toza glitseringa ta'sir qilmaydi. Bariy oksidi katalizator sifatida ishtirok etsa, glitserin 65<sup>0C</sup> haroratda quyidagi reaksiya bo'yicha oksidlanib parchalanadi:



Odatda glitserinni oksidlovchi reaktiv sifatida sulfat kislotadagi kaliy bixromat (xrompik) ishlatiladi. Bunda reaksiya quyidagicha boradi:

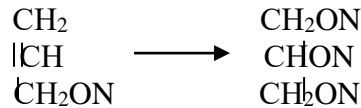


Bu reaksiya glitserinning miqdorini aniqlashning standart usuli asosini tashkil etadi.

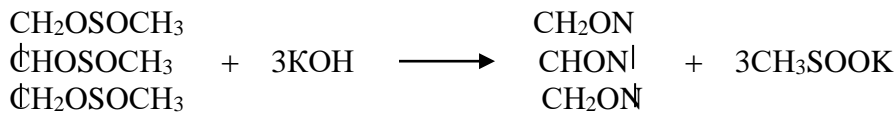
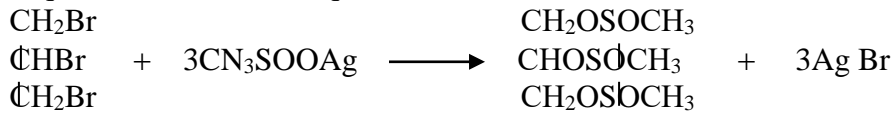
Suvni tortib oluvchi moddalar (masalan, NaHCO<sub>4</sub>) qo'shib qizdirilganda glitserin badbo'y hidli akroleinga aylanadi. Bu reaksiya glitserin yoki glitseridlar uchun sifat reaksiyadir. Havo bilan akroleinning aralashmasi portlovchi gaz hisoblanadi.

Ultrabinafsha nurlar ta'sirida glitserin parchalib, glitserin al'degidi hosil bo'ladi.

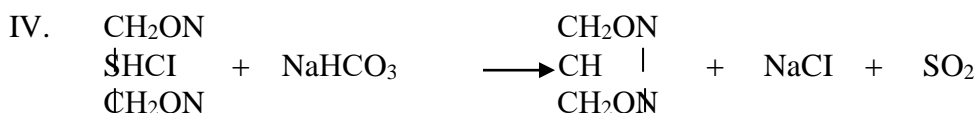
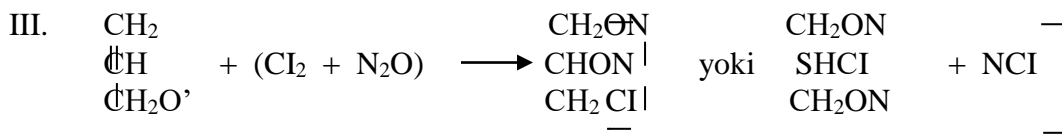
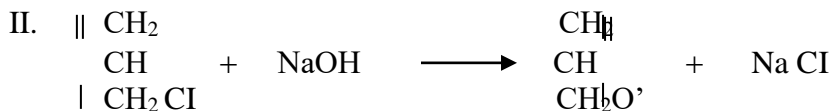
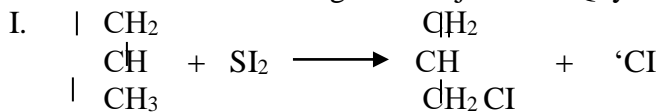
**Glitserin sintezi.** Glitserin sintezining ko'p usullari ma'lum. SHulardan laboratoriya usuli allil spirtini kaliy permanganat bilan suvli eritmasini oksidlash usuli:



Uch brompropanga kumushsirka tuzini ta'sir ettirib, hosil bo'lgan glitserinning metil efirini ishqor bilan sovunlash orqali ham olinadi:

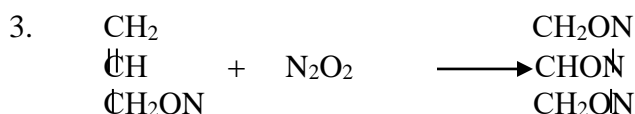
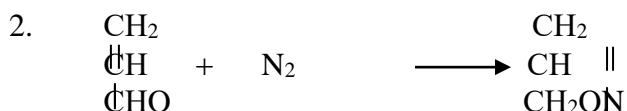
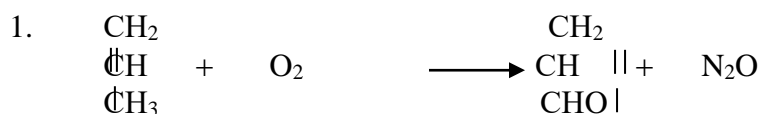


Sanoatda glitserin sintezining xom ashyosi propilen bo'lib, undan glitserin turli usullarda sintez qilinadi. Bu usullardan birida propilen 400<sup>0C</sup> haroratgacha qizdirilib, xlor bilan aralastirib allil xlorid olinadi. Allil xlorid distillyatsiyalab tozalanadi va 160<sup>0C</sup> harorat, hamda 14-10<sup>5</sup>Pa bosim ostida allil spirti hosil qilinadi. Allil spirti ham tozalanib, suvli eritmada xlor bilan ishlov berilib glitserinning monoxlogidrin olinadi. So'ngra natriy bikarbonat ta'sir ettirilib glitserin ajratiladi. Quyida bu reaksiyalar ketma-ketligi keltirilgan:



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Glitserin sintezining yana bir yo'li propilenni kislorod bilan oksidlab akrolein olishdan boshlanadi. Akrolein vodorod ta'sir ettirilib allil spirtiga aylantiriladi. So'ngra allil spirti vodorod peroksidi bilan glitseringa aylantiriladi: Quyida bu usul ketma-ketligi:



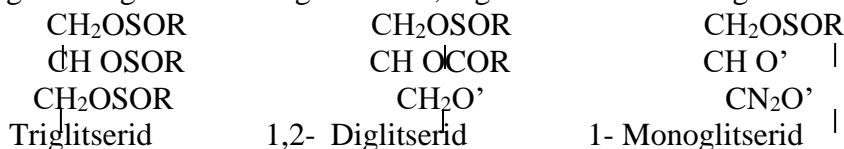
### Takrorlash uchun savollar.

1. Glitserinning fizik xossalari va ko'rsatkichlari.
2. Glitserinning kimyoviy xossalari.
3. Glitserinning alkogolyatlar hosil qilish reaksiyasi.
4. Glitserinatlar strukturasi.
5. Glitserinning vodorod xlorid va vodorod yodit bilan reaksiyasi.
6. Glitserinning fosfat, sulfat va nitrat kislotalar bilan reaksiyasi.
7. Glitserinning oddiy efirlar hosil qilish reaksiyasi.
8. Poliglitserinlar strukturasi.
9. Glitserinning kislorod va kaliy bixromat ta'sirida parchalanish reaksiyalari.
10. Glitserin sintezi reaksiyalari.
11. Glitserinning sanoatdagi sintez usullari.

## 19- MA'RUZA UCHATSILGLITSERIDLAR

**Reja:** Glitseridlarning sinflanishi. Monoglitseridlar, diglitseridlar, uchglitseridlar. Yog' kislotasi qoldiqlarining turiga ko'ra uchglitseridlarning turlari. Bir kislotali, ikki kislotali va uch kislotali uchglitseridlar. Glitseridlar strukturasi. Turli yog' kislotali uchglitseridlarning izomerlanishi.

Uch atomli spirt - glitserin yog' kislotalarning to'liq va to'liq bo'lmagan efirlarini hosil qilishi mumkin. Bu efirlar glitseridlar deyiladi. Eterifikatsiyalangan yog' kislotalarning soniga ko'ra glitseridlar triglitseridlar, diglitseridlar va monoglitseridlarga bo'linadi.



Monoglitsерidlar va diglitsерidlar yog' kislotasi qoldiqlarining glitseriddagi o'rniga ko'ra izomerlarga ega:

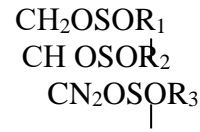
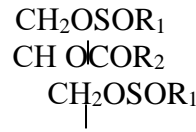


1,3-diglitsерid

2,3-diglitsерid

2- Monoglitsерid

Glitsерidlar yog' kislotalari tarkibiga ko'ra bir xil kislotali va har xil kislotali (ikki yoki uch xil kislotali) guruhlariga bo'linadi:

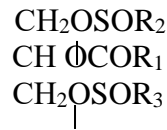
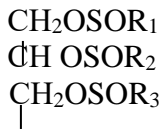


Bir xil kislotali

ikki xil kislotali

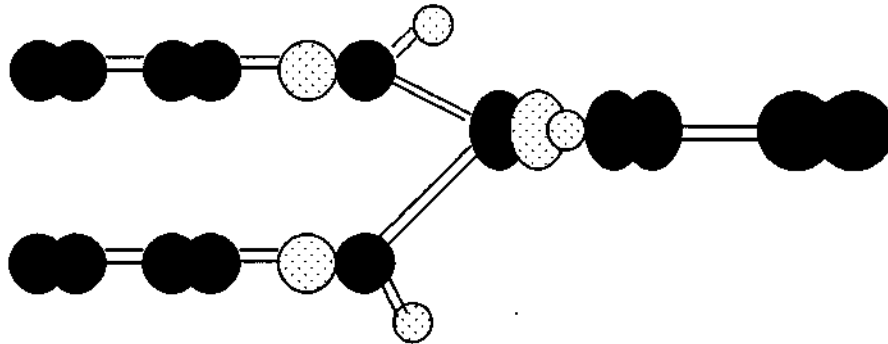
uch xil kislotali

Har xil kislotali glitsерidlar turli yog' kislotalari qoldiqlari o'rinlari bilan farqlanuvchi bir qancha izomerlar ko'rinishida bo'lishi mumkin:



Glitsерidlar tarkibidagi yog' kislotalarining to'yinganlik xususiyatiga ko'ra uchto'yingan, ikkito'yingan, birt'o'yingan va uchto'yinmagan glitsерidlariga bo'linadi.

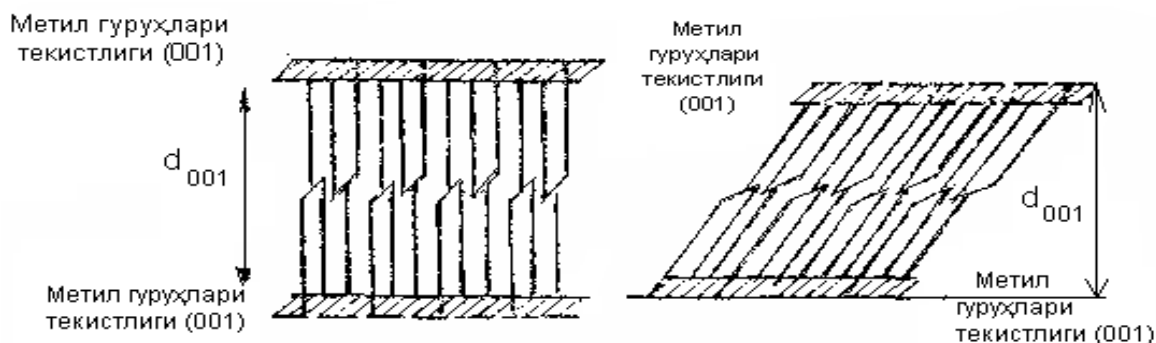
**Glitsерidlar strukturasi** ko'proq xona haroratida qattiq holatda bo'lgan turlarida o'rganilgan. Rentgen-struktura tahlili ko'rsatishicha, bir xil to'yingan yog' kislotali glitsерid molekulasida ikki bo'y yog' kislota uzunligidagi «kamerton» yoki ikki tishli «vilka» ko'rinishiga ega:



Uchglitsерid molekulasida. Qora doiralar – uglerod atomlari;  
katta oq doiralar – kislorod atomlari; kichik oq doiralar – vodorod atomlari.

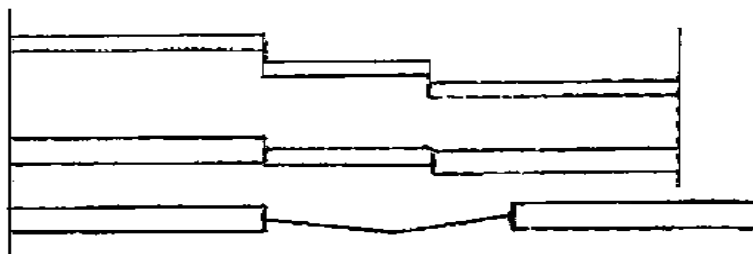
Kristallarida bu molekularlar juftliklari parallel joylashgan qatorlar tashkil qilib, yog' kislotalar metil guruhlari umumiy tashqi tesistliklarda joylashadi. Bunda bir xil to'yingan kislotali molekularlar kristallari metil guruhlari tekistliklari orasidagi masofa ikkita yog' kislota uzunligiga teng bo'lib, yog' kislotalar metil guruhlari tesistligiga nisbatan vertikal joylashadi. Glitsерid molekularlari ikki xil kislotali, polimorf modifikatsiyasining turiga yoki molekulyar massaga bog'liq holda yog' kislotalar, metil guruhlari tesistligiga nisbatan, ma'lum burchak ostida, qiya joylashadi.





Uchglitseridlar kristall strukturasi  
vertikal va kiya joylashgan ko'rinishlari.

Turli molekulyar massaga ega bo'lgan xar xil to'yingan yog' kislotalardan tashkil topgan uchglitseridlar kristall strukturasi, uchglitserid molekularining bir-biriga nisbatan joylashishiga qo'ra, uch bo'y yog' kislota zanjirli ko'rinishida bo'ladi:



Glitseridlarning kristallardagi uch bo'y yog' kislota  
zanjirli strukturasi.

Yog' kislotalarning uch bo'y zanjirli strukturalarida uchglitseridlarning simmetrik yoki nosimmetrik molekulyar struktura ko'rinishida bo'lishiga ko'ra ular kristall strukturada "vilka" yoki "stulcha" shaklida bo'lishlari mumkin.

**Yog' kislota va glitseridlar tarkibini aniqlash.** Yog' kislotalar yod sonlarini bilgan holda aralmadagi to'yingan, olein va linol kislotalar ulushini aniqlash mumkin. Buning uchun quyidagi tenglama tuziladi:

$$T + OL + L = 100\%$$

$$89,93 OL + 181,16 L = 100\% \quad (1)$$

Bu yerda T – to'yingan kislotalar

OL – olein kislota

L – linol kislota

89,93 va 181,16 – olein va linol kislotalarning yod soni.

To'yingan yog' kislotalar miqdori Tvitchel yoki Bertnam usullarida topiladi.

Tenglamalar sistemasini hisoblab, quyidagi yog' kislotalar ulushini aniqlash imkoniyatini beruvchi tenglamalar chiqariladi:

$$OL = 1986 (100-N) - 1,096 Y.s.$$

$$L = 1,096 Y.s. - 0,986 (100-N) \quad (2)$$

Zamonaviy xromatografik usullarda moylarni yog' kislota tarkibi aniqlanganligi uchun ular asosida ularning to'yinmaganlik darajasini ko'rsatuvchi, tajribadan topilgan yod sonidan aniqroq bo'lgan, yog' kislota tarkibiga mos keluvchi qo'rsatkich – «to'yinmaganlik soni» (T.s.) ishlatilishi tavsiya qilingan. To'yinmaganlik soni yuzta molekuladagi qo'shbo'g'larning umumiy sonini ko'rsatadi va quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$T.s. = 1 \Sigma N^I + 2 \cdot \Sigma N^{II} + 3 \cdot \Sigma N^{III} + \dots$$

Bu yerda  $\Sigma N^I$  - bir to'yinmagan yog' kislotalarning aralashmaning yuzta molekulasidagi soni

$\Sigma N^{II}$  - ikki to'yinmagan yog' kislotalarning soni

$\Sigma N^{III}$  - uch to'yinmagan yog' kislotalarning soni va hokazo.

### Takrorlash uchun savollar.

1. Glitseridlarning sinflanishi.
2. Glitseridlarning izomerlanishi.
3. Glitseridlar strukturasi.
4. Yod soni bo'yicha glitseridlar yog' kislota tarkibini hisoblash.

## 20- MA'RUZA UCHGLITSERIDLAR GIDROLIZI MAXSULOTI TARKIBINI XISOBLASH

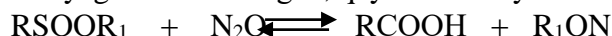
**Reja:** Uchglitseridlar tarkibini va to'yinmaganlik soniga ko'ra uchglitseridlarning to'yinmaganlik darajasini aniqlash. Uchglitseridlar yog' kislota tarkibi va yog' kislotalar o'rnining ular fizik xossalari ta'siri.

### Glitseridlarning reaksiyon qobiliyati va kimyoviy o'zgarishlarining sinflanishi.

Glitseridlarning reaksiyon aktivlik qobiliyati ularda yog' kislota qoldiqlari va murakkab efir guruhlari borligi bilan belgilanadi. SHuning uchun glitseridlar kirishadigan reaksiyalar quyidagi guruhlarga bo'linadi: 1) glitseridlarning faqat murakkab efir guruhi ishtirokidagi reaksiyalar; 2) glitseridlar yog' kislota qoldiqlarining uglevodorod radikallari ishtirokidagi reaksiyalar; 3) ham uglevodorod radikallari, ham murakkab efir guruhlari ishtirokidagi reaksiyalar.

Glitseridlar tarkibidagi yog' kislota qoldiqlari uglevodorod radikallari reaksiyon aktivligining qonuniyatlari erkin yog' kislotalarnikiga o'xshash. Ayrim o'zgarishlarni karboksil guruhidagi gidroksilning glitserinning spirt qoldig'iga alishganligi sababli kiritish mumkin.

**Murakkab efir guruhi ishtirokidagi reaksiyalardan** biri gidrolizdir. Murakkab efirlarning gidrolizi, eterifikatsiyaga teskari bo'lgan, qaytar reaksiyadir:



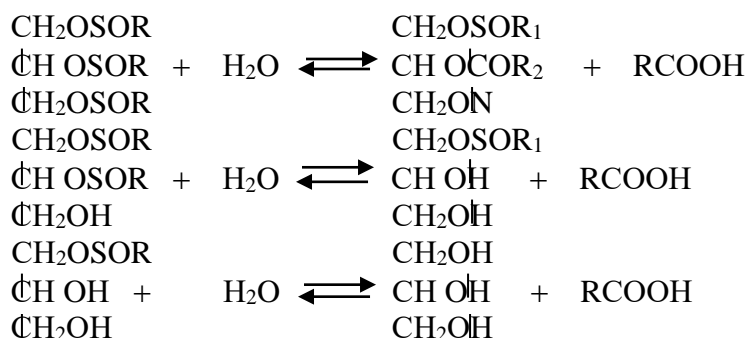
Bu jarayon yog' kislotalar glitseridlari uchun ham hosdir. Glitseridlarning gidrolizi saqlash sharoitiga bog'liq ravishda moyli urug'larda, hamda moylarni urug'lardan ajratib olish va saqlash jarayonlarida borishi mumkin. Glitseridlar gidrolizlanishining asosiy shartlaridan biri ularning suv bilan Kontaktidir.

Oshiqcha namligi bo'lgan urug'larni saqlaganda ularning hayot faoliyati kuchayadi. Undan tashqari bu jarayon qo'shimcha biokimyoviy tezlatish omillari ta'sirida ham kuchayadi. Bu esa moylar tarkibidagi erkin yog' kislotalar miqdorini ortishini tushintiradi. Erkin yog' kislotalardan tashqari glitseridlar gidrolizi natijasida, bir vaqtning o'zida, boshqa maxsulotlar ham hosil bo'ladi.

Moyli xom ashyolardan moyni ajratish jarayonida glitseridlar gidrolizi xom ashyoga suv va bug' bilan ishlov berish, hamda qizdirish natijasida tezlashadi.

Ozuqa yog'larida erkin yog' kislotalar miqdorining ortishi, juda ko'p sabablarga ko'ra, maqsadga muvofiq emas. Sanoatda esa yog'lar glitseridlarini gidrolizlab, erkin yog' kislotalar hamda glitserin ajratib olishga talab bo'lganligi uchun bu jarayon tezlashtiriladi va chuqurlashtiriladi.

Bir atomli spirtlar efirlaridan farqli ravishda uchglitseridlar gidrolizi uch bosqichda boradi:



SHunday qilib, triglitseridlarning gidrolizlanib di- va monoglitseridlar hosil bo'lish tartibi yog' kislotalarning glitserin bilan eterifikatsiyalashiga qarama-qarshidir.

Triglitseridlar gidrolizining bu bosqichlari ketma-ket va turli tezlikda boradi. SHuning uchun oxiriga yetmagan glitseridlar gidrolizi to'xtatilsa, olingan maxsulotda erkin yog' kislotalar bilan bir vaqtda triglitseridlar, diglitseridlar va monoglitseridlar bo'ladi.

**Uchglitseridlar gidroliz maxsuloti tarkibi** suv va yog' fazalari orasidagi tenglikning surilishini inobatga olgan holda, gidroksil guruhlari va yog' kislota qoldiqlarining maxsulotdagi statistik taqsimlanishiga bog'liq.

Uchglitseridlar gidrolizining umumiy reaksiyasidan ko'rinishicha, ularning to'liq glitserin va yog' kislotalarga parchalanishi glitserin yoki yog' kislotalar reaksiya muhitidan to'liq yo'qotilgandagina borishi mumkin. Aksincha, reaksiya tenglashganda to'xtaydi.

Reaksiyasini gidroliz tarafga siljitish uchun suv miqdori oshiriladi. Bunda hosil bo'lgan glitserinning suvdagi Konstratsiyasi pasayadi va eterifikatsiya reaksiyasining tezligi sezilarli pasayadi. Odatda gidroliz reaksiyasi tenglashgan vaqtga kelib, yog' kislotalarning 80% erkin holatga o'tib, erkin glitserin miqdori ancha kam bo'ladi. Buning sababi glitserinning ko'p qismi yarim maxsulotlar tarkibida qoladi.

Xona haroratida glitseridlarning suv ta'siridagi gidrolizlanish tezligi, agar tezlatuvchi omillar bo'lmasa, ancha kichik. Suvning va yog'ning haroratini 100°C gacha oshirish gidroliz reaksiyasi tezligini sezilarli oshirmaydi. Chunki bu haroratda suvning yog'da juda kam eriydi. Bunda reaksiya emulgator bo'lmaganligi uchun suv va yog' chegarasida boradi. SHu bilan birga bu sharoitda suvning dissotsiatsiyasi yetarli bo'lmay, reaksiya tezligiga ijobiy ta'sir etuvchi vodorod va gidroksil ionlarining Konstratsiyasi ancha past bo'ladi. Harorat 200°C va undan yuqori bo'lsa, ionlar Konstratsiyasi ancha oshadi. Ionlar Konstratsiyasini, haroratni oshirmay, reaksiya muhitiga kuchli kislota kiritish yo'li bilan oshirish mumkin. Sanoatda asosan sulfat kislota qo'shiladi. Biroq bu ham elul'siyalash xususiyati bo'lmaganligi uchun reaksiya tezligini yetarlicha va doimiy oshirmaydi. Reaksiya avval sust oxiriga borib tezlashadi. Bu yog'larning avtokatalitik parchalanishi bilan tushintiriladi. Ya'ni xosil bo'lgan oraliq maxsulotlar (di- va monoglitseridlar) gidroksil guruhlari bo'lganligi uchun uchglitseridlarga nisbatan ancha gidrofil. Bu esa reaksiya tezligiga ijobiy ta'sir qiladi.

Glitseridlar gidrolizining tezligini, 100°C dan yuqori haroratda, ishqorlar va sovunlar ham oshiradi. Sovunlar suvning glitseridlarda erishini oshirishi hisobiga reaksiyani tezlatadi. Adabiyotda kislotali va ishqoriy muhitda glitseridlarning gidrolizlanish mexanizmlari sxemalari keltirilgan.

Hozirgi vaqtda sanoatda yog'larning gidrolizi reaktivsiz usulda 220-260°C harorat va 1,01 · 10<sup>5</sup> Pa (24,5-60atm) bosim ostida olib boriladi.

Yog'larni gidrolizlashning biokimyoviy usuli ham ma'lum. Bunda gidroliz esteraza guruhiga mansub lipaza fermenti yordamida amalga oshiriladi. Lipazalar kelib chiqishiga ko'ra zoolipazalar va fitolipazalarga bo'linadi. Ular ayrim xususiyatlariga ko'ra farq qilsalarda, bir xil funktsiyani bajaradilar.

Zoolipazalar suvda va glitserinda yaxshi erib, glitserin eritmasida ancha stabil va  $rN = 5-8,8$  muhitda optimal gidrolizlaydi. Hayvon oshqozon osti bezidan olingan zoolipazalarning o'ziga xosligi triglitserid molekularidan yog' kislota qoldiqlarini 1- va 3- xolatlardan selektiv gidrolizlash imkoniyatini beradilar. Zoolipaza aktivligini kaltsiy xlorid tuzi bilan oshirsa bo'ladi.

Kanakunjut urug'idan ajratilgan va yog'sizlantirilgan fitolipaza suv ta'sirida tez aktivligini yo'qotadi. Ma'lumotlarga ko'ra  $35-40^{\circ}C$  harorat va  $pH = 4,7-6,8$  muhitda optimal gidrolizlaydi. Biroq haroratning optimalligi ta'sirning davomiyligiga bog'liq. Agar qisqa muddat isitilsa fitolipaza  $70^{\circ}C$  haroratda ham aktivligini yo'qotmaydi. Fitolipazalar aktivligini eritmaga chumoli yoki sirka kislota qo'shib oshirsa bo'ladi.

**Takrorlash uchun savollar.**

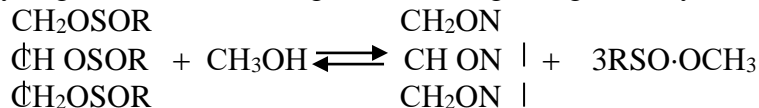
1. Glitseridlar to'yinmaganlik soni va uni aniqlash.
2. Glitseridlarning murakkab efir guruhi bo'yicha reaksiyalari va ularning ahamiyati.
3. Uchglitseridlar gidrolizi reaksiyasiga ta'sir qiluvchi omillar.

**21- MA'RUZA**

**VODORODNING QO'SHBOG'LARGA SELEKTIV BIRIKISHI**

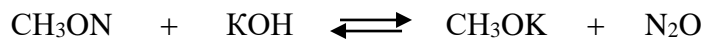
**Reja:** *Vodorodning qo'shbog'larga selektiv birikishi. Yog'larni taxirlanishi. Peroksidning birlamchi va ikkilamchi oksidlanish jarayonlari. Moylarni qurishi.*

**Glitseridlar alkogolizi.** Glitseridlar neytral metil yoki etil spirti bilan qo'shib, hatto qaynatsa ham o'zgarmaydilar. Biroq glitseridlar  $80^{\circ}C$  haroratda ikki baravar ko'p spirt va bir oz kaliy gidroksid qo'shib aralashtirilsa, bir necha daqiqada aralashmadan glitserin, yog' kislotalarning metil efirlari va bir oz glitseridlar ajraladi. Reaksiya natijasining umumiy tenglamasi quyidagicha bo'ladi va bu glitseridlarning alkogolizi deyiladi:

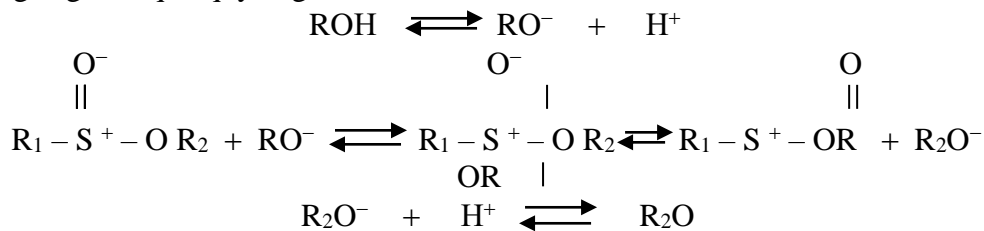


Alkogoliz glitseridlar gidroliziga o'xshash bo'lib, farqi suv o'rniga spirt ta'sir etadi. Alkogoliz ham uch bosqichda boradi. Bu reaksiyaning oraliq maxsulotlarida yog' kislota qoldiqlari glitseriddagi o'rinlarini

1-, 2- va 3- holatlar orsida o'zgartirishlari mumkin. Katalizatorsiz bu reaksiya hatto  $250^{\circ}C$  haroratda ham juda sekin boradi. Bu reaksiyada spirt va ishqor aralashmasidan katalizator kaliy metilat hosil bo'ladi:



Alkogolizning mexanizmi spirtlar kuchsiz kislota va glitseidlar kuchsiz ishqoriy xususiyatga egali orqali quyidagicha tushuntirish mumkin:

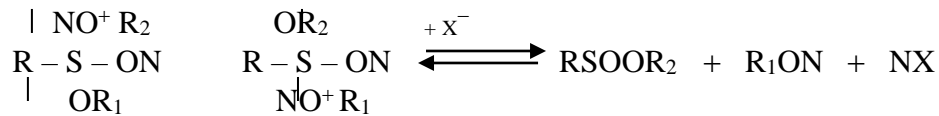
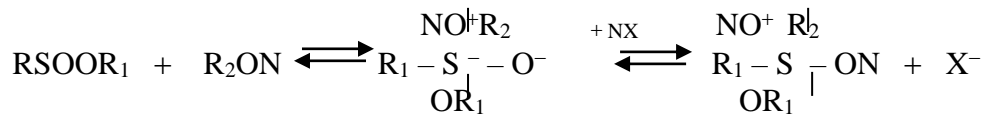


Glitseridlarning alkogolizlanish darajasi ko'llanilayotgan efirlar va spirtlarga bog'liq. Glitseridlarga ta'sir qilayotgan spirtlar molekulyar massasi oshgan sari alkogolizlanish darajasi kamayadi. Triglitseridlar va spirtlar hajmiy nisbatining uzgarishi va va reaksiya

maxsulotini (glitserin) ajratib turish ham alkogolizlanish darajasiga ta'sir qiladi. Harorat va bosimni oshirish reaksiya tezligini oshiradi. Kaliy alkogolyatning aralashmadagi Konstentratsiyasini ortib borishi ham reaksiyani tezlashtiradi. Biroq bunda ishqorning past Konstentratsiyali (optimal 0,9N eritma) eritmaları ishlatilmasa, alkogoliz bilan bir vaqtda sovunlanish ham borishi mumkin.

Alkogolizlanish darajasiga glitseridlarning yog' kisloata tarkibi ham ta'sir qiladi. Glitseridlar tarkibida kuchli kislotalar bo'lsa, alkogoliz sekinlashadi.

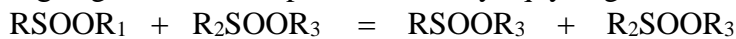
Glitseridlar alkogolizini kuchli kislotalar qo'shib ham tezlatish mumkin. Ko'pincha bu maqsadda sulfat kisloata ishlatiladi. Masalan, glitseridlarga besh hajm spirt qo'shib, glitseridlar miqdoriga nisbatan 20% sulfat kisloata qo'shib, suv hammomida qaynatilsa, reaksiya bir necha soat davom etadi. Glitseridlarning kuchli kisloata (NX) ishtirokidagi alkogoliz reaksiyasi mexanizmini quyidagicha tasavvur qilish mumkin:



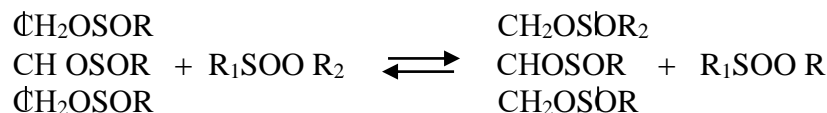
Sulfat kisloata ishtirokida glitseridlar alkogolizlanganda kisloata to'yinmagan yog' kislotalar qo'shbog'iga birikishi mumkin.

Alkogolizning o'ziga xos yo'li glitseridlarni glitserin bilan qo'shib, normal bosimda, rux yoki magniy alkogolyatlar ishtirokida 170-250<sup>0C</sup> haroratgacha qizdirishdir. Bu usul glitseroliz deb ataladi. Bunda glitseridlar tarkibidagi yog' kisloata qoldiqlari glitseringa eterifikatsiyalanib, to'liq bo'lmagan glitseridlar hosil bo'ladi. Biroq, glitserin qancha ko'p qo'shilsa aralashma modda poliglitserinlar hosil bo'ladi. Bu esa maqsadga muvofiq emas.

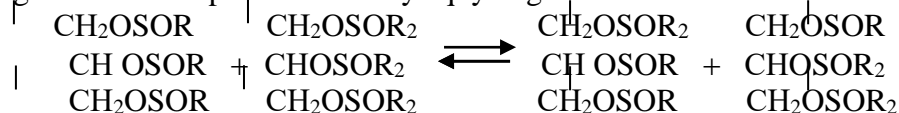
**Pereeterifikatsiya** bu ikki murakkab efir molekularining yog' kisloata qoldiqlari bilan almashinish reaksiyasidir. Pereeterifikatsiya molekula ichida va molekular aro bo'lishi mumkin. Pereeterifikatsiya turli glitseridlar aro borishi mumkin. Bir atomli spirt dan hosil bo'lgan glitseridlar aro pereeterifikatsiya quyidagicha:



Pereeterifikatsiya uch atomli spirt (glitserin) glitseridlari va bir atomli spirt murakkab efirlari orasida ham borishi mumkin:

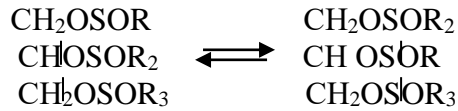


Triglitseridlar aro pereeterifikatsiya quyidagicha boradi:

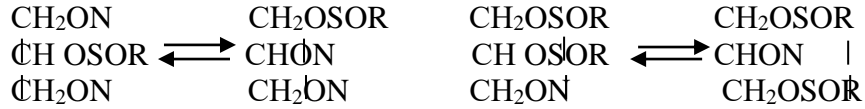


Triglitseridlar ichidagi pereeterifikatsiya quyidagicha boradi:

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI



To'liq bo'lmagan glitseridlar (mono-, diglitseridlar) ichida ham pereeterifikatsiya boradi.



Katalizatorsiz bu reaksiya 250<sup>0</sup>C va undan ham yuqori haroratda ma'lum darajada termik parchalanish bilan boradi. Katalizator sifatida sulfat kislotasi, sul'fokislotalar, ishqorlar, alkogolyatlar, ayrim metallar (rux, qalay) va sovunlar tavsiya qilingan. Metallar ishtirokida bu reaksiya 210-230<sup>0</sup>C haroratda yetarli tezlikda boradi.

Pereeterifikatsiya reaksiyasining kuchli katalizatorlari, glitseridlar miqdoriga nisbatan 0,1-0,25% qo'shilgan, ishqoriy metallar alkogolyatlari (natriy metilat). Bu katalizatorlar va erituvchida olib borilgan pereeterifikatsiya hatto 0<sup>0</sup>C haroratda ham borishi mumkin.

Glitseridlar pereeterifikatsiyasiga triolein va tristearinlar aralashmasini natriy alkogolyat ishtirokida isitish misol bo'ladi. Bunda bir oz tristearin va triolein va boshqa glitseridlar turi statistik hisoblangan turlarga mos keladi. Pereeterifikatsiya jarayoni sanoatda yog'lar tarkibidagi yuqori haroratda eriydigan uch to'yingan glitseridlarni ajratib miqdorini kamaytirish va ma'lum nisbatdagi moylarni pereeterifikatsiyalab bir to'yingan glitseridlar miqdorini oshirish uchun qo'llaniladi.

**Moylarning qurishi** havo tasirida moylar tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarning oson o'zgarishi va asta-sekin quyuvlashib, oqibatda qotishidir. Amaliyotda moylarning bu xususiyati lak va kraskalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Moylar vakuumda yoki inert gaz atmosferasida qurimaydilar. Moylar quriganda ularning kislotasi, atsil va sovunlanish sonlari oshsa, yod soni esa kichiklashadi. Moy tarkibidan yengil uchuvchan moddalar ajralib chiqadi va bu moddalarning o'zi yog' kislotalardan hosil bo'ladi.

Tarkibida uchqo'shbog'li yog' kislotalar bo'lgan moylar, masalan zig'ir moyi juda (yozda 2-3 kunda) tez quriydi. Qurigan moy tarkibida qoladigan asosiy moddalar oksinlar yoki linoksinlardir. Ular oddiy organik erituvchilarda erimaydi faqat dietil efirida shishadi va efirga ayrim oksidlanish maxsulotlari o'tadi. Suvda linoksinlar mikrog'ovaklariga suv kirganligi uchun xiralashadilar. Oksidlanish natijasida hosil bo'lgan quyimolekulyar kislotalar ana shu suvda eriydi. Linoksin 230-250<sup>0</sup>C haroratda erimasdan, yelimlanadi va parchalanadi.

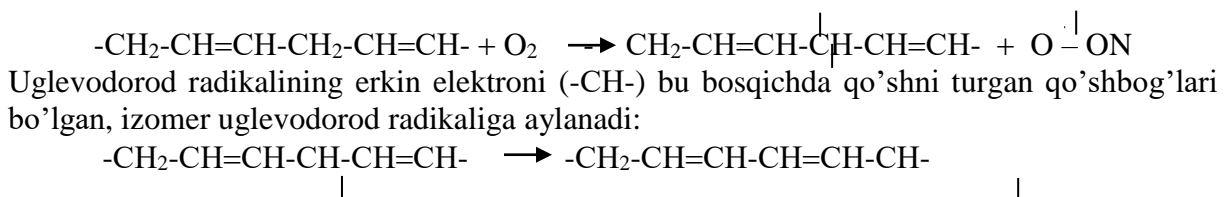
Ikkiqo'shbog'li yog' kislotalari ko'p bo'lgan (paxta, kungaboqar) moylari nisbatan ancha sekin quriydi. Bulardan hosil qilingan oksinlar ancha yumshoq, yopishqoq, dietil efirida oson eriydi. Bu moylarning oksinlari linoksin 95-125<sup>0</sup>C haroratda eriydi.

Birqo'shbog'li yog' kislotalari bo'lgan (zaytun, bodom) moylari qurimay faqat bir oz quyuvlashadi.

Suyuq o'simlik moylaridan faqat kastor moyi (kanakunjut) havo kislorodi ta'sirida quyuvlashmaydi. SHuning uchun u qurimaydigan moy hisoblanadi.

Hosil qilingan oksinlarning sifati nafaqat yog' kislotalar tarkibiga, balki quritish haroratlariga ham bog'liqdir.

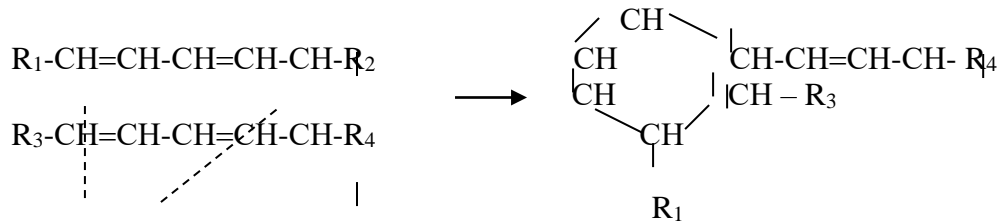
Moylarning qurishiga olib keladigan jarayonning asosi kimyoviy o'zgarishlari quyidagi, linol kislotasi misolida ko'rsatilgan, sxema bilan tushintirilishi mumkin:





## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Bu mexanizmga asosan oksidlanishning o'z-o'zidan qo'shni turuvchi qo'shbog'lari bo'lgan radikallar hosil bo'lishi natijasida, bu radikalning erkin energiyasi kamayadi. Bunday uglevodorod radikallari dienli sintez sxemasi bo'yicha polimerlanadi: CH - R<sub>2</sub>



Turli glitseridlar tarkibidagi oksidlangan shunday yog' kislotalar qoldiqlari, o'zaro yuqorida ko'rsatilgan aktiv uglerodlari bilan birikishi hisobiga polimer to'ri hosil bo'ladi.

### Takrorlash uchun savollar.

1. Glitseridlar gidrogenizatsiyasi qonuniyatlari.
2. Glitseridlar gidrogenizatsiyasi selektivliklari.
3. Glitseridlarning kislorod ta'sirida oksidlanish qonuniyatlari.
4. Moylarning qurishi va polimerlanishi.

### 22-MA'RUZA

#### UCHGLITSERIDLARNING ALKOGOLIZI, PEREETERIFIKATSIYASI, ATSIDOLIZI

**Reja:** Uchglitseridlarning alkogolizi, pereeterifikatsiyasi, atsidolizi. Uchglitseridlar to'yinmagan radikallarning vodorod, kislorod va gologenlar bilan ta'sirlanishi.

**Glitseridlar atsidolizi** ularni erkin yog' kislotalar bilan qo'shib qizdirganda glitseridlar tarkibidagi kislota qoldiqlarining erkin yog' kislotalar bilan almashinishidir. Bu reaksiya qaytar bo'lib, quyidagicha boradi:



Katalitik ta'sir qiluvchi moddalar bo'lmasa glitseridlar tarkibidagi atsilarning almashinishi faqat 250-300°C haroratda boradi.

Glitseridlardagi yog' kislota qoldiqlari mineral kislotalar (sulfat kislota) qoldiqlariga ham almashtirilishi mumkin.

Glitseridlardagi yog' kislotalar qoldiqlarining almashinishi katalizator sifatida sulfat kislota ishtirokida 150-170°C haroratda boradi. Bu reaksiyaning eng kuchli katalizatori boruchftorid.

Glitseridlar atsidolizining tezligi glitseridlardagi va ta'sir qiluvchi yog' kislotalar aktivligiga bog'liq. Ta'sir qiluvchi kislotalar miqdori va aktivligi oshgan sari atsedolizning tezligi va chuqurligi ortadi. SHunga asosan yuqori haroratda eruvchi qattiq yog'lar tarkibidagi yog' kislotalar sirka kislotasiga almashtirilib, odam organizmida tez hazm bo'luvchi maxsulot olinadi. Atsidolizning asosiy qonuniyati bu yuqori molekulyar yog' kislotalarni ancha past molekulyar yog' kislotalarga almashinishidir. Glitserid tarkibidagi yog' kislotalarni yuqoriroq molekulali yog' kislotalarga almashtirish uchun jarayonni isitib, kislotani oshiqcha miqdorda olib, vakuum sharoitida amalga oshirish kerak.

**Glitseridlar gidrogenizatsiyasi** ular tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarga vodorodning birikish reaksiyasidir. Buning natijasida suyuq moylardan ma'lum erish

haroratiga ega bo'lgan qattiq yog'lar (salolmaslar) hosil bo'ladi. Bu jarayon sanoat miqyosida kukunsimon nikel yoki misli-nikel katalizatori ishtirokida, 180-240°C haroratda va 3-5 atmosfera bosimi ostida amalga oshiriladi. Hidrogenizatsiya natijasida glitseridlarning takibi va xossalari xarakterlovchi yod soni, rodan soni kabi ko'rsatkichlari o'zgaradi.

Gidrogenizatsiya vaqtida glitseridlar tarkibidagi linol kislota to'yinib, avval olein kislotaqa aylanadi va so'ngra olein kislota to'yinib stearin kislotaqa aylanadi. Bunday gidrogenlanish absolyut selektiv gidrogenizatsiya hisoblanadi. Amaliyotda absolyut gidrogenizatsiya odatda kuzatilmaydi. Absolyut selektiv gidrogenizatsiya, birlamchi, linol kislotasining olein kislotasiga nisbatan katalizator yuzasiga kuchliroq sorbtsiyalanishi bilan tushintiriladi. Bunday gidrogenizatsiyaning ikkinchi sababi ishtirok etayotgan katalizatorning turi. Masalan, nikel katalizatorlariga nisbatan palladiy katalizatorlari ko'p to'yinmagan yog' kislotalarni ancha selektiv sorbtsiyalash xususiyatiga ega. Hidrogenizatsiya selektivligiga ta'sir qiluvchi uchinchi omil vodorodning katalizator yuzasiga diffuziyalanishi. Agar vodorod katalizatorga intensiv ravishda yetib kelsa, reaksiyaning selektivligi pasayadi. Demak jarayonning intensiv aralashtirish va bosim ostida olib borilishi, vodorodning moydagi erishini oshirib, reaksiya selektiv bormasligiga sabab bo'ladi.

Gidrogenizatsiyaning selektivligi katalizator tanlovchanligiga bog'liq bo'lmay, faqat texnologik jarayon sharoitlariga va yog' kislotalarning reaksiyon qobiliyati darajasiga bog'liq bo'lsa, bunday selektivlik radikal selektivlik deyiladi.

To'yinmagan yog' kislotalarning to'yinish tezligi ularning molekulyar massasiga teskari proporsional. SHuning uchun to'yinmaganlik darajasi bir xil bo'lgan glitseridlar har xil tezlikda gidrogenlanishi mumkin. Jarayonning harorati oshirilsa, radikal selektivlik darajasi ortadi. Turli sharoitda moyning umumiy radikal gidrogenlanish selektivligini solishtirish uchun, ulardagi aynan bir xil bosqichdagi jarayonlar, ya'ni boshlang'ich va oxirgi yod sonlarining bir xil oralig'i olinishi kerak. Linol-oleinli moyning umumiy radikal gidrogenlanish selektivligini o'lcham xarakterlovchi kattalik - taxlil vaqti ichida ular miqdorining nisbati, yoki gidrogenlanish tezligidir. Glitseridlardagi linol kislotasining gidrogenlanish tezligi, olein kislotasiga nisbatan, 20-30 marta katta bo'lishi mumkin.

Glitseridlar gidrogenlanishida selektivlikning yana bir ko'rinishi mavjud. Bunda glitserid molekulasidagi kislotaaning gidrogenlanish tezligi va ketma-ketligiga boshqa yog' kislotalarning ta'siri bilan belgilanadi. Masalan, paxta moyini gidrogenlaganda tristearin faqat tarkibida palmitin kislota bor bo'lgan glitseridlar to'yinib bo'lgandan keyingina hosil bo'ladi. Bu shuni ko'rsatadiki olein va palmitinli glitseridlar gidrogenlanish tezligi olein va stearinli glitseridlar gidrogenlanish tezligidan katta. SHunday qilib, stearin kislota bo'lgan glitseridlar palmitin kislota bo'lgan glitseridlarga nisbatan sekin gidrogenlanadi.

Glitseridlar gidrogenizatsiyasida yana bir selektivlik – molekulyar selektivlik qabul qilingan. Molekulyar selektivlik uchto'yinmagan va ikkito'yinmagan glitseridlar gidrogenlanish tezliklarining nisbati bilan baholanadi. Bu selektivlikni miqdoriy ifodalash uchun «selektiv» glitseridlar miqdorining «noselektiv» glitseridlar miqdori bilan farqi olinadi. «Selektiv» glitseridlar «ideal» salomasdagi ma'lum nisbatda bo'lgan glitseridlarning foiz miqdori. Buning uchun glitseridlar to'rt guruhga bo'linadi:  $T^3$  ;  $T^2G$  ;  $TG^2$  ;  $G^3$ . Bunda,  $T^3$  – uchto'yinmagan,  $T^2G$  – ikkito'yinmagan-birgidrogenlangan,  $TG^2$  – birto'yinmagan-ikkigidrogenlangan;  $G^3$  – uchto'yingan yoki gidrogenlangan.

«Ideal» salomasda (%)  $T^3=49,12$ ;  $T^2G=47,46$ ;  $TG^2=3,30$ ;  $G^3=0,12$ . Taxlil qilinayotgan salomas orqali gidrogenlanish selektivligini hisoblash uchun: 1) uning yod soni «ideal» salomas yod soniga teng bo'lishi kerak.

2)taxlil qilinayotgan salomas glitseridlari guruhlarining foiz miqdori aniqlanishi kerak.

3)har bir guruhning «ideal» bilan farqi hisoblanib, bu farqlar yig'indisining yuzdan ayirmasi % da ifodalangan molekulyar selektivlikni beradi.

Glitseridlar gidrogenizatsiyasida yana bir selektivlik hodisasi kuzatiladi. Bu to'yinmagan yog' kislotalarning glitserid molekulasidagi 1-,2- yoki 3-holatda turganligining

uning gidrogenlanish tezligiga ta'siri. Zamonaviy stereospetsifik tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatdiki, glitserid molekulasida 1- va 3-holatda turgan to'yinmagan yog' kislotalar gidrogenlanish tezligi ancha katta ekan.

A.A.Balandinning geterogen kataliz mul'tiplet nazariyasiga binoan katalizator yuzasida ikki turdagi aktiv markazlar bo'lib, birinchisida ko'bog'lar, ikkinchisida vodorod molekulari aktivlashadi. Bu nazariyaning mexanizmlarini tushintiruvchi bir qancha ma'lumotlar bor. Nazariyaning asosiy printsiplari bilan «Yog'larni rafinatsiyalash va katalitik modifikatsiyalash» kursida tanishasiz.

### **Glitseridlarning molekulyar kislorod ta'sirida oksidlanishi.**

Glitseridlarning oksidlanishi tushunchasi ko'proq moylar glitseridlarining oksidlanishi, deb tushiniladi. Moylar glitseridlari havo bilan chegaralangan yuza orqali o'zlarida kislorodni eritadilar. Bu kislorod asosan glitseridlar yog' kislotalari uglevodorodlari bilan ta'sirlanib, yangi xususiyatlarga ega bo'lgan moddalarga aylanadilar. Agar oksidlanish darajasi juda chuqur bo'lmasa, moy va yog'larning asosan organoleptik ko'rsatkichlarigina o'zgarib, faqat «yog'larning buzilishi» jarayoni sodir bo'ladi. Biroq oksidlanish kuchli bo'lsa, yog'larning yangi fizik va kimyoviy xossalari paydo bo'ladi. Bu xususiyatlardan biri moylarning oksidlanish ta'sirida qurishi metallarni korroziyadan saqlashda ishlatiladi.

Glitseridlarga molekulyar kislorod ta'sir etganda ma'lum vaqtdan so'ng yog'da, kaliy yodit tarkibidan yodni ajratib chiqara oladigan, perekis xususiyatiga ega bo'lgan turli moddalar hosil bo'ladi.

Oksidlanish jarayonining qonuniyatlarini bilish nazariy va amaliy ahamiyatga ega. SHunday qonuniyatlardan biri – ma'lum bo'lishicha, mutlaqo oksidlanmagan yog'larga kislorodning ta'sir qilishi juda qiyin ekan. Bunday ta'sir bo'lmasligi yoki juda kichik tezlikda bo'lishi aniqlangan. Bunday ta'sir vaqti induksion davr deyiladi. Bu davrning davomiyligi yog'dagi atioksidantlarning borligiga va haroratga bog'liq. Keyingi oksidlanish tezligi glitseridlar tarkibidagi yog' kislotalarning to'yinmaganlik darajasiga to'g'ri proporsional. Oksidlanishning ikkinchi bosqichi avtooksidlanish davri bo'lib, reaksiya tezligi maksimumga yetadi. Uchinchi bosqichda ma'lum vaqt avtooksidlanish tezligi saqlanib qoladi va so'ngra kamayib boradi.

Glitseridlarning oksidlanish tezligi yog' kislota tarkibiga yana quyidagicha bog'liq:

- ko'p to'yinmagan yog' kislotalarning oksidlanish tezligi bir bo'yinmaganlardan kata;
- bir to'yinmaganlarning oksidlanish tezligi to'yingan yog' kislotalarnikidan kata;
- bir qo'shbog'li yog' kislotalarda oksidlanish tezligi molekulyar massaga teskari proporsional bo'lib;

-ko'p to'yinmagan yuqori molekulyar yog' kislotalar molekulyar massasi kichikroq va qo'shbog'lar soni kamroq yog' kislotalarga nisbatan tezroq oksidlanadi;

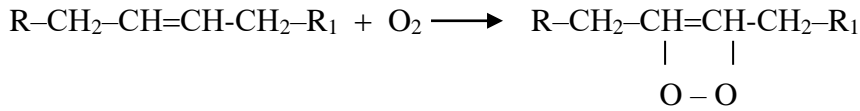
-erkin yog' kislotalar glitseridlar tarkibida turgan yog' kislotalarga nisbatan tezroq oksidlanadilar.

-glitseridlarning oksidlanish tezligi haroratning ortishi va qisqa to'lqin uzunligiga ega bo'lgan yorug'lik ta'sirida ortadi.

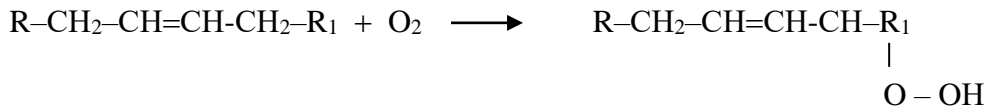
Yog'larning oksidlanish maxsulotlarini shartli ravishda uch guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhga asosan glitseridlar tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarning destruksion parchalanish maxsulotlarini kiritish mumkin. To'yingan yog' kislotalarning destruktiv parchalanishi ancha sekin boradi. Ikkinchi guruhga yog'lar glitseridlari tarkibidagi yog' kislotalari uglerodlari soniga teng uglerodlarga ega bo'lgan, biroq dastlabki yog' kislotalardan boshqa funktsional guruhlari bilan farqlanuvchi moddalar va dastlabki kislotalarning izomerlanish maxsulotlari kiradi. Uchinchi guruhga yog' kislotalarning polimerlanish, KOHdeHCatsiyalanish va qo'shimcha kislorodli funktsional guruhlari bo'lgan maxsulotlar kiradi. Barcha oksidlanish maxsulotlarini o'z navbatida termik turg'un va termik turg'un bo'lmagan ikki guruhga bo'lish mumkin.

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Sovuq presslanib olingan moylarda kislorod ta'sirida oksidlanish tezroq boradi. CHunki, bunday moylarda lipaza fermenti saqlanib qoladi va uning ta'sirida hosil bo'lgan erkin yog' kislotalar tezroq oksidlanadi. Bunda avval perokislar hosil bo'lib, ular juda aktiv tung'un bo'lmagan moddalardir. SHuning uchun ulardan ikkilamchi maxsulotlar – al'degidlar, ketonlar, quyi molekulyar kislotalar va boshqa moddalar hosil bo'ladi. Eng ko'p oksidlanish to'yinmagan uglevodorod radikalining qo'shbog'larida borib, perokislar hosil bo'ladi:

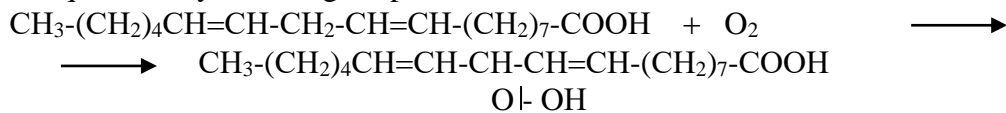


Undan tashqari qo'shbog'larga qo'shni turgan uglerodlarda ham oksidlanish borib, ko'proq qo'shbog'dan uzoqroq turgan metilen guruhlarida, gidroperekislar hosil bo'ladi:



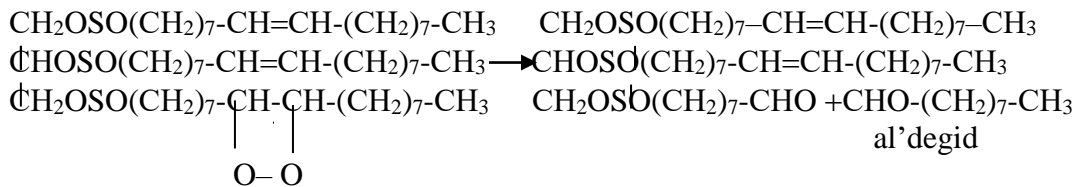
Oksidlanish 50-100<sup>0C</sup> dan yuqori haroratda borsa va glitseridlar tarkibida to'yinmagan ayniqsa qo'shni turgan qo'shbog'li yog' kislotalar bo'lsa, bunday moylarda ko'proq perokislar hosil bo'ladi. Agar oksidlanish 50<sup>0C</sup> haroratgacha borsa, reaksiyaning asosiy maxsuloti gidroperekislar bo'ladi.

Linol kislotasi ikkita qo'shbog'i orasidagi metilen guruhi boshqa metilen guruhlariga nisbatan ancha aktiv oksidlanadi. SHuning uchun linol kislotasi olein kislotaga nisbatan 10-12 marta tezroq kislorod yutadi va gidroperekislar hosil bo'ladi:



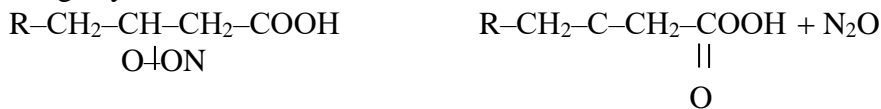
Linolen kislotaning oksidlanish tezligi esa o'z navbatida linol kislotaning oksidlanish tezligidan 2 marta katta.

To'liq oksidlanishning ikkilamchi maxsulotlari xom ashyo turiga qo'ra al'degidlar, ketonlar va karbonat anhidrid bo'lishi mumkin. Bunda al'degidlar perokislardan hosil bo'ladi:

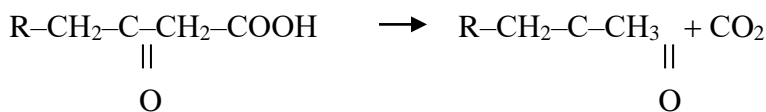


Al'degid suv bug'i bilan moy tarkibidan dezodoratsiya jarayonida haydaladi.

Tarkibida o'rta molekulyar to'yingan yog' kislotalar bo'lgan kokos yoki sut yog'i uchun xos bo'lgan ketonli oksidlanish ular tarkibidagi tez hosil bo'lgan gidroperekislarning ketonlarga aylanishi bilan boradi:



β-ketonlar esa turg'un bo'lmaganligi uchun metilalkilketonlar va karbonat anhidridga tez parchalanadilar:



Moylar va yog'larning oksidlanishga chidamliligini oshirish uchun tarkibiga tabiiy tokaferollar qo'shish maqsadga muvofiqdir. Ayrim sun'in fenollar va aminlar ko'rinishidagi antioksidantlar ozuqa moylariga qo'shilmaydi.

**Takrorlash uchun savollar.**

1. Glitseridlar alkogolizi.
2. Glitseridlar pereeterifikatsiyasi turlari va ahamiyati.
3. Glitseridlar atsidolizi.



23- MA'RUZA

YOG'LARNING YO'LDOSH MODDALARI.

**Reja:** *Yo'ldosh moddalarning axamiyati va ularning sinflanishi. Fosforli moddalar (fosfolipidlar), ularning turlari, ajratib olish usullari, xalq xo'jaligida qo'llanilishi. Mumsimon moddalar. Tuzilishi, xossalari va ularning xalq xo'jaligida qo'llanilishi. Sterinlar. Sterollar.*

Moylar va yog'lardagi turli yo'ldosh moddalarni kelib chiqishiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhga mansub yuldosh moddalar moylarda doimo bo'ladilar. Chunki ular moyli urug'lar xujayralarida mavjud bo'lib, moy bilan birga ajralib chiqadilar. Moylar tarkibida glitseridlarga yo'ldosh bo'lgan moddalar turlari juda ko'p bo'lishiga qaramay, miqdori o'simlik moylarida atiga 3-4%, hayvon yog'larida undan bir necha marta kam.

Moylardagi yo'ldosh moddalar tarkibi urug'lar hujayrasi tarkibiga bog'liq bo'lib, turli moylarda har xil bo'lishi mumkin. Bu farq katta bo'lmaydi. Yo'ldosh moddalar ham lipid guruhiga mansub moddalardir. Ayrim hollarda moyda faqat shu moyga xos bo'lgan yo'ldosh modda bo'ladi. Masalan, paxta moyida gossipol, kunjut moyida sezamin moddalari va hokazo.

Ikkinchi guruhga mansub moylardagi yo'ldosh moddalar moyni ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'lib, bu moddalar oksidlanish, gidrolizlanish va mikroorganizmlar ta'sirida boradigan reaksiyalar natijasidir. Bu reaksiyalar moyli urug'larni va moylarni saqlash davrida ham boradi. Texnologik jarayon ko'rsatkichlari bo'zish natijasida ekstraksiya moyida benzin, rafinatsiya moyida sovun qoldiqlari qolishi mumkin.

**Fosfatidlar** tarkibida fosfat kislotasi qoldig'i bo'lgan lipidlardir. Kimyoviy strukturasi ko'ra fosfatidlar tarkibida fosfat kislotasi qoldig'i, oddiy efir bog'i bilan bog'langan bir atomli spirt yoki azot tutuvchi aminospirtlar va aminokislotalar qoldig'i kirgan glitserid hosilasi sifatida ko'rilishi mumkin. Aynan olingan molekulada mana shu qoldiqlarning qaysi biri borligiga ko'ra fosfatidlar juda xilma-xil va bir necha guruhlarga bo'linadi. Fosfat kislotasi qoldig'iga birikgan spirt turiga ko'ra fosfatidlar quyidagi asosiy uch guruhga bo'linadi: fosfoglitsidlar, fosfoinozidlar va fosfosfingozinlar.

Fosfoglitsidlar fosfatid kislotalar, letsitinlar (fosfati-dilxolinlar), kefalinar (fosfatidiletanolaminlar) fosfoserinlar (fosfatidilserinlar) va atsetal'fosfatlar kiradi.

Fosfatid kislotalar bu fosfat kislotasi qoldig'i bo'lgan glitserid qoldig'i. Fosfat kislotasi glitseridning 1,3 va 2 holatida bo'lishiga ko'ra fosfatid kislotalarining  $\alpha$ - va  $\beta$ - izomerlari bo'lishi mumkin:

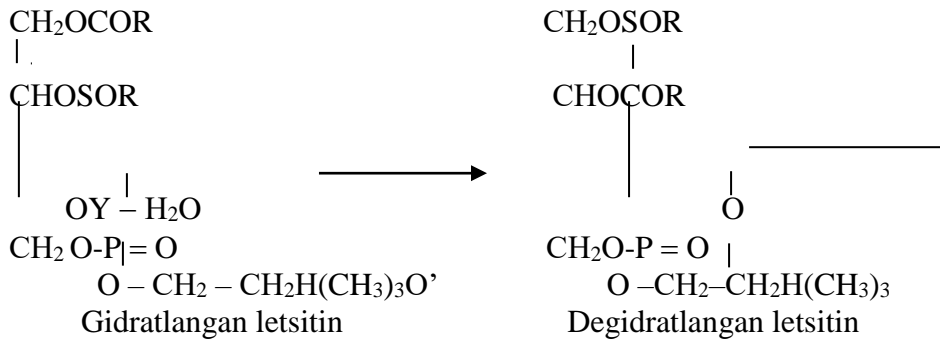


Fosfatid kislotalar ko'proq o'simlik tanasida kal'tsiyli va natriyli tuzlar ko'rinishida uchraydi.

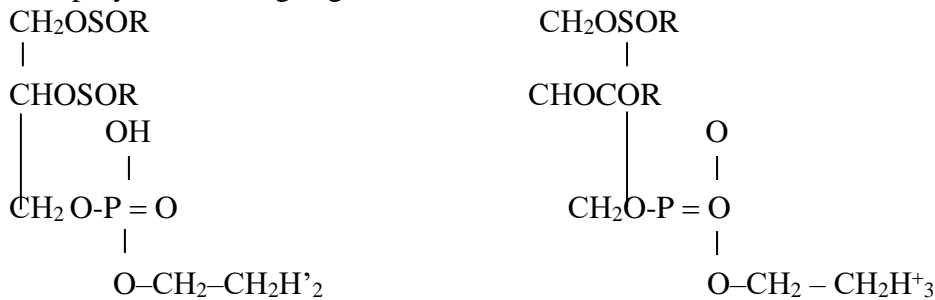
Letsitin, kefalinar va fosfoserinlar fosfatid kislotalardan farq qilib, ularda fosfat kislotasi qoldig'i bilan bog'lanib turgan va amin guruhi bo'lgan birikmalar mavjud. Letsitin tarkibida fosfat kislotasi bilan bog'lanib turgan xolin /  $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_3\text{O}'$  / moddasi bo'lib, gidratlangan va degidratlangan ko'rinishda bo'ladi:



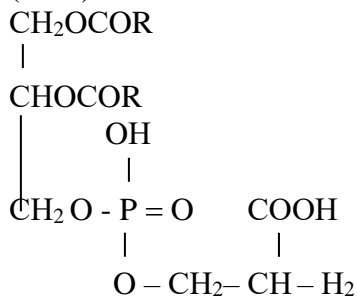
## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI



Kefalinlar tarkibida xolin o'rnida etanolamin (kolamin)  $\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{N}'_2$  bo'lib, ular gidratlangan va dipolyar strukturaga ega bo'ladilar:



Fosfoserinlar tarkibida letsitin va kefalindan farqli ravishda aminogidroksikislota (serin)  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{H}_2-\text{COOH}$  bo'lib, strukturasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



Fosfoserinlar strukturasi karboksil guruhi bo'lganligi uchun ular tuzar holda ko'proq uchraydilar.

Yuqorida keltirilgan fosfatidlar moylarda aralashgan holda uchrab, bu aralashmada kefalinlar ulushi, hayvon yog'larida esa letsitin ulushi ko'proq bo'ladi.

Fosfatidlar har biri o'zining fizik xususiyati kimyoviy xossasi bilan farq qiladi. Fosfatid kislotalari quyuq suyuqlik, havo ta'sirida tez qorayadilar, organik erituvchilarda yaxshi eriydilar, suvda juda kam eriydilar. Boshqa fosfatidlardan farqli ravishda suvda bo'kmaydilar va gidratatsiyalanmaydilar.

Hayvon organizmi fosfatidlarini yumshoq yoki mumsimon. O'simlik moylardan gidratatsiyalanib ajratilgan fosfatidlar yog'sizlantirilganidan so'ng qattiq va ok kukun holatiga keltirilishlari mumkin. Buning sababi fosfatidlar redutsiyalangan holda (3-7%) galaktoza, mannoza, arabinoza, saxaroza va rafinoza birikkan.

Fosfatidlar  $60-70^\circ\text{C}$  haroratda qisman erishi va toza fosfatidlar  $150^\circ\text{C}$  haroratda parchalanishi mumkin. Yog'da eritilgan fosfatidlar haroratga ancha chidamli bo'ladilar. Fosfatidlar sovuq atsetonda erimaslik xususiyatidan foydalanib, ularni yog'lardan ajratib olish mumkin.

Suv bilan ta'sirlangan fosfatidlar molekularining gidrofil qismlari bilan vodorod bog'i hisobiga gidratlanadilar. Gidratatsiyalangan fosfatid molekulari o'zlarining uglevodorod

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

(yog' kislota qoldiqlari) lipofil kislmlarining tortilishi hisobiga juftlashib, qatlam-qatlam ko'rinishiga keladilar va ajratiladilar.

**Mumlar** bir atomli yuqori molekulyar spirtlar va yuqori molekulyar yog' kislotalardan hosil bo'lgan murakkab efirlardir. Tabiiy mumlarda erkin holatda spirt va kislotalar aralashmasi ham bo'ladi. Mumlar zich, plastik ayrimlari xona haroratida mo'rt bo'ladi. Kamdan-kam mumlar xona haroratida suyuq bo'lishi mumkin.

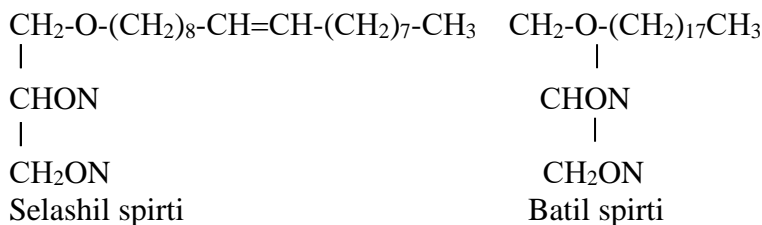
Mumlar namlanmaydi va suvda erimaydi. Qattiq mumlarning ko'pi organik erituvchilarda faqat isitilganda eriydi. Suyuq mumlar ayrim dengiz hayvonlari yog'ida uchraydi. Qattiq mumlar tarkibiga to'yingan yog' kislotalar va spirtlar kiradi. SHuning uchun mumlar ancha inert moddalardir. Mumlar bosim ostida, 150-160°C haroratda ishqor ta'sirida sovunlanadi.

Mumlar o'simlik, hayvon va qazilma mumlariga ajratiladi. Hayvon mumlariga asal ari mumlari, hayvon juni mumlari va kashalot boshidan olinadigan (spermatset yog'i yoki spermatset) mumini, o'simlik mumlariga karnaub mumini, qazilma mumlarga qo'ng'ir ko'mirdan ajratiladigan mumlarni misol qilsa bo'ladi. Ular bir-biridan erish harorati, zichligi, sovunlanish va yod sonlari bilan farq qiladi. Quyidagi jadvalda turli mumlarning ko'rsatkichlari keltirilsin:

Mumlar turlari	15°C dagi zichligi, kg/m <sup>3</sup>	Erish harorati, °C	Qotish harorati, °C	Sovunlanish soni, mg KOH	Yod soni
Tog' mumii	1000,0	78-90	-	60-105	10-19
Spermatset	894-920	42-54	41-48	118-135	3-8
Spermatset yog'i	875-890	-	0° dan past	120-150	71-93
Asal arii mumii	965-975	60-66	60-63	88-102	10
Jun mumii	932-945	31-43	30-40	77-130	15-29
Karnaub mumii	990-999	80-91	78-87	79-94	8-13

Qazilma mumlari boshqa mumlardan tarkibi bilan keskin ajralib turadi. Uning tarkibiga asosiy uchta komponent mum, montan (tog') saqichi, montan asfal't moddalari kiradi. Bu komponentlarning nisbati quyidagicha (%): mum moddasi – 70-85; montan saqichi – 10-15; montan asfal't moddalari – 5-15.

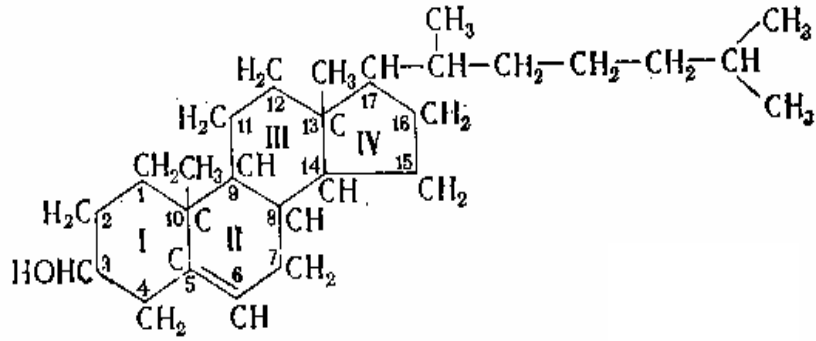
**Sterollar** glitserin va bir atomli yuqori molekulyar spirtlardan hosil bo'lgan oddiy efirlardir:



SHu guruh moddalarga, o'simlik moylarida uchraydigan, fitosterollar ham kiradi. Tarkib jihatdan ular sterollarning glyukoziidlari bo'lib, qand sifatida d – glyukoza ishtirok etadi. Ularning umumiy formulasi C<sub>35</sub>H<sub>60</sub>O<sub>6</sub>.

Bu oddiy efirlar adabiyotda «spirtlar» deb yuritiladi. Tserollar sovunlanmaydigan moddalar guruhiga kirib, akula va skatlar jigari moyi tarkibida topilgan.

**Sterinlar** (sterollar) gidroaromatik moddalarga kiruvchi politsiklik, bir atomli, to'yinmagan spirtlardir. Ulardan eng tanilgani quyidagi xolesterin:



Sterinlar molekulyar massasidagi farq asosan to'g'ri zanjirdagi uglerodlar soniga bog'liq. Sterinlar suvda erimaydi. Yog'larni dog'laganda qisman uchiriladilar. Sterinlar zoosterinlarga (hayvon), fitosterinlarga (o'simlik) va mikosterinlarga (qo'ziqorin) ajratiladilar.

Sterinlar yog' kislotalari bilan turg'un bo'lmagan birikmalar hosil qilib, bu birikmalar spirt ta'sirida tez parchalanadi. Ergosterinning 1% li ksiloldagi eritmasi ul'trabinafsha nur bilan kislorodsiz muhitda ishlov berilsa, raxitga qarshi D<sub>2</sub> vitaminiga aylanadi. Xolesteringa xuddi shunday ishlov berilsa, D<sub>3</sub> vitaminiga aylanadi.

#### Takrorlash uchun savollar.

1. Yog'larning tabiiy va hosil bo'lgan yo'ldosh moddalari.
2. Fosfatidlar strukturasi va ularning ahamiyati.
3. Letsitin va kefalinlar strukturalari va xossalari.

### 24- MA'RUZA

#### YOG'LARDAGI BO'YOVCHI MODDALAR.

**Reja:** *Yog'lardagi bo'yovchi moddalar. Ularning sinflanishi va kimyoviy tarkibi. Karotinoidlar, ularning asosiy vakillari, tuzilishi va xossalari. Xlorofillar, ularning tuzilishi va xossalari. Gossipol, uning tuzilishi va xossalari. Gossipolning o'zgargan shakllarini xosil bo'lish sabablari, ularning xossalari. O'simlik moyi iulab chiqarishda texnologik sharoitlar ta'sirida gossipolning o'zgarishi. Gossipolning xalq xo'jaligi va tibbiyotda qo'llanilishi. Sterollar, ularning turlari, tuzilishi va ahamiyati. Yog'larni xidi va mazasini belgilovchi moddalar.*

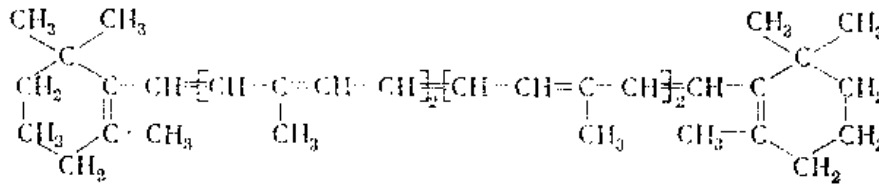
Tabiiy moylarni rangini ular tarkibidagi rang beruvchi pigment-lipidlar belgilaydi. Bunday moddalarga karotinoidlar, xlorofillar, gossipol va uning hosilalari kiradi.

**Karotinoidlar** moylarga sariqdan to qizilgacha turli rang beruvchi bir guruh moddalardir. Karotinoidlar o'simlik tanasi va moylarida bo'ladi. Hayvon yog'larida karotinoidlarning bo'lishi yemining turiga bog'liq. Buni hodisani sariyog' rangining turli fasllardagi o'zgarishida ko'rishimiz mumkin.

Karotinoidlarning turlari ko'p bo'lib, ular bir guruhga molekulari strukturasi bir xil ulevodorod zanjirlari borligi bo'yicha umumlashtirilganlar. Karotinoidlar bir-birlaridan molekularidagi uglerod atomlarining soni, zanjirlarining uzunligi, ionon xalqalarining soni va strukturasi, kislorod tutuvchi funktsional guruhlarining tarkibi va borligi bilan farq qiladilar. Karotinoidlar ichida ulevodorodlar, spirtlar, ketonlar, gidroksiketonlar va karbon kislotalar bor. Barcha karotinoidlarni asosiy karotinoidlar guruhiga (uglerodlari soni 40 dan oshiq) va ancha quyimolekulyar karotinoidlar guruhiga bo'lish mumkin.

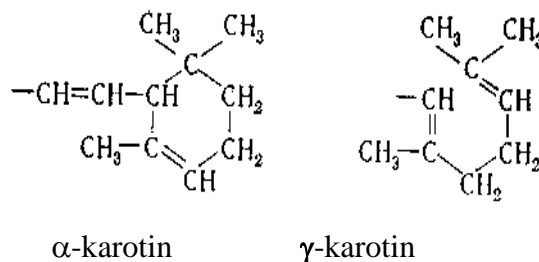
Asosiy guruhiga karotinoidlar molekula strukturasi qo'shni turuvchi to'yinmagan bog'lar va tarmoqlangan metilen guruhlari bo'lgan ulevodorod zanjiri bor. Buni quyidagi β-

karotin misolida ko'rishimiz mumkin:



Karotinoidlar rangini molekulasidagi uglevodorod zanjiri belgilar ekan. SHuning uchun bu zanjirning sezilarli buzilishi karotinoidlarning rangsizlanishiga olib keladi, masalan zanjir gidrogenlaHCa. Karotinoidlar kuchli to'yinmagan moddalar bo'lganliklari uchun havo kislorodi ta'sirida tez oksidlanadilar va rangsizlanadilar. 50-70<sup>0</sup>C haroratda karotinoidlar amalda o'zgarmaydilar va moylarda juda yuqori haroratlarda polimerlanadilar. Ishqor ta'sirida deyarli o'zgarmaydilar. Karotinoidli moylarni sulfat kislota ta'sirida rafinatsiyalab oqlashda avval to'q ko'k rang hosil bo'lib, so'ngra moyda erimaydigan modda cho'kmaga tushadi. Undan tashqari karotinoidlar adsorbentlar bilan ham yaxshi tozalanadilar.

C<sub>40</sub>H<sub>56</sub> formulasiga ega bo'lgan karot moylarda ko'proq uchraydi. Bu karotin α-, β- va γ- izomerlar holida aniqlangan. Ulardan moylarda 85% gacha β-karotin, 15% gacha α-karotin va 0,1% γ-karotin topilgan. Bu karotinlar strukturalaridagi farq ionon xalqalarida bo'lib, yuqorida va quyida keltirilgan formulalarda ko'rish mumkin:



Karotinlar xloroformda, benzolda, dietil efirida eriydi va etil spirti hamda suvda erimaydi. Karotinlar o'simlik moylari ichida eng ko'p pal'ma moyida uchraydi. Sariyog'da atiga 0,002%.

Karotinlar tirik organizmlar hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega bo'lib, jigarda ulardan vitamin A hosil bo'ladi.

**Xlorofillar** kanop, indov va soya moylariga yashilsimon rang beradilar. O'simlik yaproqlari pigmenti bo'lgan xlorofillar xlorofill *a* (ko'k-yashil) va xlorofill *b* (och yashil) moddalarining aralashmasidir. Ularning umumiy formulalari: xlorofill *a* – C<sub>55</sub>H<sub>72</sub>O<sub>5</sub>H<sub>4</sub>Mg; xlorofill *b* - C<sub>55</sub>H<sub>70</sub>O<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Mg. Toza holda kristall moddalar. Moylarda xlorofillarning miqdori ko'p emas (soya moyida 0,0001-0,00015%). Uning miqdori moyli urug'dan ajratilish sharoitlariga bog'liq.

Xlorofillar ikki asosli kislotaning xosilasi bo'lib, birinchi karboksilga metil spirti, ikkinchi karboksilga yuqori molekulyar spirt – fitol (C<sub>20</sub>H<sub>40</sub>O) bilan eterifikatsiyalangan. Ikki asosli kislotaning asosida porfiron xalqasi bo'ladi.

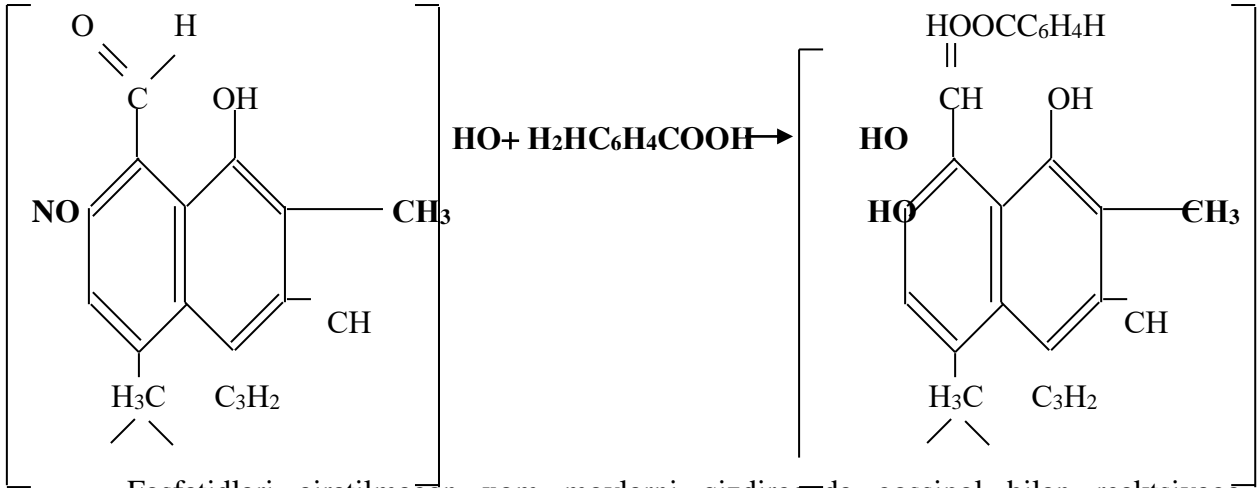
Ishqorlar ta'sirida xlorofillar rangsizlanmaydi. Sulfat kislota moylardagi xlorofillarni cho'kmaga tushiradi.

**Gossipol** paxta chigiti mag'zi tarkibidagi asosiy rang beruvchi moddadir. Uning umumiy formulasi – C<sub>30</sub>H<sub>30</sub>O<sub>8</sub>. SHu modda chigitdan ajratilgan paxta moyiga to'q jigarrang tus beradi. Toza holdagi gossipol sariq rangli kristall modda. U kuchsiz zaxarli modda bo'lib, letal dozasi 2250-3340mg/kg. U spirtda, dietil efirida, atsetonda, xloroformda va piridinda yaxshi erisa, glitserin, benzol va suvda erimaydi.

*Gossipol qizdirilganda amin guruhi bo'lgan ko'plab moddalar bilan reaksiyaga kirishadi. Uning anilin bilan reaksiyasi gossipolning moydagi miqdorini aniqlash uchun*

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

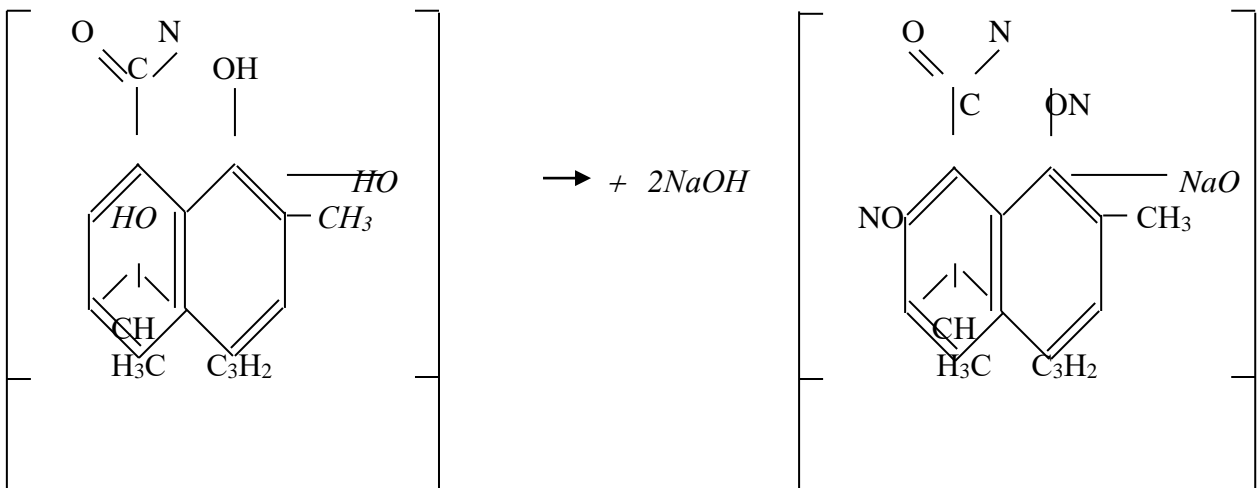
ishlatiladi. Gossipolni moydan ajratish uchun antranil kislotasi ta'sir ettirilsa, ularning moyda erimaydigan birikmasi hosil bo'ladi:



Fosfatidlari ajratilmagan xom moylarni qizdirganda gossipol bilan reaksiyaga kirishib, to'q jigarrang birikma – gossifosfatidlar hosil bo'ladi. Bunda gossipolning al'degid guruhlari kefalni yoki fosfoserinning aminokislotalari bilan birikadi. Letsitin bu reaksiyaga kirishmaydi. Gossifosfatidlar ishqoriy yoki kislotali gidrolizda parchalanadilar. Ular isitilgan moyda va uning benzinli eritmalarida, atsetondan tashqari bir qancha erituvchilarda eriydi.

Gossipol qizdirilganda moyli urug' tarkibidagi oqsillar bilan birikib, erituvchilarda erimaydigan birikmalar (gossiproteidlar) hosil qiladi. Bu birikmalar xom paxta moyini qizdirganda ham hosil bo'lib, erkin gossipol miqdorini kamaytiradi. Gossiproteidlar ancha mustahkam. Bunday birikmalar gossipolning oksidlanish va parchalanish maxsulotlari bilan ham hosil bo'ladi. Mana shu birikmalar xom paxta moyining rafinatsiyalanishini qiyinlashtiradi.

Tabiiy gossipol ishqor bilan karboksil guruhlarga nisbatan orto-holatda bo'lgan ikkita gidroksil guruhi orqali reaksiyaga kirishib, natriy gossipolati hosil bo'ladi.



Natriy va kaliy gossipolatlar suvda eriydi. Oshiqcha ishqorli bu eritmalar havo kislorodi ta'sirida tez oksidlanadilar. Bunda gossipolatlar qorayadi. Gossipolat natriy kuchli ishqoriy eritma qo'shib qizdirilganda, ikki molekula chumoli kislotasi ajralib, kuchli kislotatabiati ega bo'lgan rangsiz modda - apogossipol hosil bo'ladi. U turg'un bo'lmagan modda bo'lmaganligi uchun havo ta'sirida tez qorayadi.

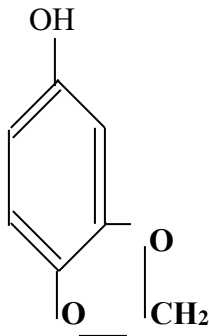
Moysiz erkin kristall gossipol kislorodli muhitda qizdirilganda uning molekulyar massasi ortadi va fenol guruhlarining qisqarishi hisobiga uning kislotaliligi kamayadi. Buning natijasida tabiiy (nativ) gossipol miqdori kamayib, "o'zgargan gossipol maxsulotlari" aralashmasi hosil bo'lib, qorayish sodir bo'ladi.

Gossipol erish haroratidan yuqoriroq haroratda dovomiy qizdirilsa, gossipol ikki molekula suv ajratib, olovrang - angidrogossipolga aylanadi. Angidrogossipol gossipoldan farqli ravishda ishqor bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Palladiyli kuchli katalizator ishtirokida gossipol vodorod bilan reaksiyaga kirishib, rangsiz modda gidrogossipol hosil bo'ladi.

Paxta moyida gossipol bilan bir vaqtda moy olingan chigitning sifatiga bog'liq ravishda gossipurpurin, gossikaerulin, gossiful'vin, gossiverdurin kabi birikmalar va analoglar ham topilgan.

**Xromogen moddalar** moyli to'qimalardagi rangsiz, biroq havo ta'sirida oksidlanib, rangli maxsulotlar hosil qila oladigan moddalardir. Xususan moylar tarkibida xromogen moddalar ularga ma'lum reagentlar ta'sir qilinganda rangli maxsulotlarga aylanadilar. Bunday moddalar hamma moylarda ham bor emas. Xromogen moddalarning rangli reaksiyasi taxlil qilinayotgan aralashmada ma'lum yog'ning yoki moyning borligini aniqlashda ham qo'llaniladi. Masalan, kunjut moyidagi sovunlanmaydigan sezamol  $C_7H_6O_3$  (3,4-metilendioksifenol) moddasi xromogen hisoblanadi.



Sezamol moylar oksidlanish jarayonining ingibitoridir. Sezamol furfurool ta'sirida qizil rangli maxsulot hosil qiladi. Undan tashqari kunjut moyida tarkibiga sezamol kirgan sezamolin va sezamin moddalari ham bor.

**Yog'larni hidi va mazasi** degustatsiya yo'li bilan aniqlanadi. SHuning uchun olingan natija suektiv bo'lishi mumkin. Hidni belgilovchi moddalar uchun umumiy xususiyat - bu ularning uchuvchanligidir. Moy va yog'larning mazasi (ta'mi) asosiy o'ziga xos va qo'shimcha mazalardan tashkil topadi. Maza odam og'iz bo'shligi nerv markazlari bilan qabul qilinadi.

Ayrim yog'lar, rafinatsiyalanmagan va har xil salbiy tasirlarga uchramagan bo'lsalar, o'ziga xos hid va mazaga ega bo'ladilar. Bu o'ziga xos hid va maza ham yog' ajratib olingan xom ashyo sifati, ajratib olish usuli va saqlash sharoitiga ko'ra bir oz kuchayishi mumkin. Agar yog' oksidlovchi va biokimyoviy ta'sirlarga uchramasa bu o'ziga xos hid va maza uzoq



saqlanib qoladi. Chunki glitseridlar hid va maza beruvchi yengil uchuvchan moddalarni tez yutish va adsorbtsiyalab ushlab turish xususiyatiga ega. SHuning uchun ochiq idishda turgan yog'lar atrofida turgan hidlarni yutish, hamda oksidlanish nitijasida vaqt o'tishi bilan o'zining tabiiy hidini yo'qotishi mumkin.

Yog'larga o'ziga xos hid va maza beruvchi moddalar yog'lar tarkibida juda oz miqdorda bo'ladi. Bu moddalar organik moddalarning turli sinflariga mansub bo'lgan, to'yingan va to'yinmagan ketonlar, metilketonlar, spirtlar, uchuvchan yog' kislotalar, murakkab efirlar va boshqalar bo'lishi mumkin.

Yog'lar hidini belgilovchi moddalar bug' yordamida vakuum ostida yog'dan ajratiladi. Ajratilgan bu moddalarning hammasi ham hidli emas. Har bir hidli modda o'ziga xos hidga ega. Masalan, ayrim-ayrim  $C_6$  dan  $C_{12}$  gacha to'yingan alifatik al'degidlar past Konstentratsiyali eritmaları yoqimli "gul" hidiga ega. Biroq xuddi shunday  $S_7$  dan  $S_{12}$  aldegidlar aralashmasi o'ziga xos, yoqimsiz, salomas hidiga ega. SHunday aralashmalardagi komponentlar nisbatining o'zgarishi ham hidning o'zgarishiga olib keladi.

Yog'lar hidinig asosini qo'pincha 2-3 modda "yadro" tashkil etib, qolgan moddalar o'ziga xos tus beradi. SHunday qilib, o'simlik moylaridan ajratilgan hid beruvchi moddalar metilketonlar yoki terpenlar va alifatik uglevodorodlar ekan. Masalan, zaytun moyida uglevodorodlardan  $C_{13}H_{24}$  -(qaynash harorati  $83^0-85^0C$ ),  $C_{16}H_{30}$  -( $133^0C$ ),  $C_{19}H_{36}$  – ( $155^0C$ ),  $C_{23}H_{42}$  – ( $205-210^0C$ ). To'yinmagan uglevodorodlar o'ziga xos hidga ega bo'lgan. Bu uglevodorodlarning umumiy miqdori 0,0007% ni tashkil qilgan.

Vakuum ostida bug' yordamida yeryong'oq, kungaboqar, paxta va palma moylaridan haydalgan moddalar aralamasida, moyning massasiga nisbatan, 0,0135-0,025% terpenlar, 0,0045-0,013% alifatik uglevodorodlar, 0,0001-0,0008% metilketonlar aniqlangan. Bu moddalarning hammasi ma'lum hidga ega.

Ayrim xom moylarning o'zigagina xos bo'lgan hidlar faqat ular tarkibiga xos bo'lgan hid beruvchi moddalarning borligi bilan belgilanadi. Masalan, xom yeryong'oq moyidan faqat unga xos hid beruvchi gipogen  $C_{15}H_{30}$  va araxiden  $C_{19}H_{38}$  moddalari ajratilgan.

Raps va turp urug'i moylarining o'ziga xos o'tkir hid va mazaga ega bo'lishi ular tarkibida gorchitsa efir moylarining borligi bilan belgilanadi. Gorchitsa efir moylari tarkibining asosini esa, tiokarbamidoglyukozidlardan mirozin fermenti ta'sirida hosil bo'lgan, izotiotsian kislotasining murakkab efirlari tashkil etadi.

Moylarni ishqoriy rafinatsiyalaganda ularga xoshid va mazaning intensivligi susayadi. To'liq yo'qotish uchun moylar dezodoratsiyalanishi kerak. Dezodoratsiyalab uchirib bo'lmaydigan moddalarni organoleptik xususiyatlarini vodorod bilan to'yintirib yoki kuchli oksidlovchilar va boshqa moddalar ta'sir ettirib yo'qotish mumkin.

### Takrorlash uchun savollar.

- 1.Karotinoidlarning tabiatda tarqalishi va ahamiyati.
2.  $\alpha$ -,  $\beta$ - va  $\gamma$ -karotinlar.
- 3.Xlorofillar.
- 4.Gossipolning fizik xossalari.
- 5.Gossipolning antranilat kislota bilan reaksiyasi va bu reaksiyaning ahamiyati.
- 6.Gossipolning ishqor bilan reaksiyasi.
- 7.Xromogen moddalar.
- 8.Yog'larga xid va maza beruvchi moddalar.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**«OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI» KAFEDRASI**

**«YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI»**

**FANI BO'YICHA**

**LABORATORIYA MASHG'ULOTI**

**Bilim sohasi: 300000 – Ishlab chiqrish. Texnik soha.**

**Ta'lim sohasi: 320000 – Ishlab chiqarishlar texnologiyasi**

**Ta'lim yo'nalishi: 5A321001 – Oziq-ovqat texnologiyasi (yog'-moy mahsulotlari)**

**NAMANGAN – 2020 yil**

## 1-LABOTATORIYA ISHI

### Yog'larni qotish temperaturasi

Har qanday moddaga ma'lum burchak ostida tushgan nur modda ichiga boshqa bir burchakda kirib boradi. SHu burchaklar sinuslarining nisbati nur sindirish ko'rsatkichi deyiladi. Modda haroratining pasayishi va tushayotgan nur to'lqin uzunligining kamayishi shu modda nur sindirish ko'rsatkichini oshiradi. SHuning uchun turli moddalarning, mana shu ikki ko'rsatkich bo'yicha, bir xil sharoitda aniqlangan nur sindirish ko'rsatkichlarigina taqqoslanishi mumkin.

To'yingan yog' kislotalarning nur sindirish ko'rsatkichi yoki koeffitsienti ular molekulyar massasiga to'g'ri proporsional. Masalan, 80°C haroratda miristin kislota uchun  $n_D^{80} = 1,4236$ ; stearin kislota uchun  $n_D^{80} = 1,4299$ .

To'yinmagan yog' kislotalarning nur sindirish ko'rsatkichi unga mos to'yingan yog' kislota nur sindirish ko'rsatkichidan katta. To'yinmagan yog' kislotalar nur sindirish ko'rsatkichi qo'shbog'lari soniga to'g'ri proporsional. Masalan, 20°C haroratda olein kislota uchun  $n_D^{20} = 1,4585$ ; linol kislota uchun  $n_D^{20} = 1,4699$ ; linolen kislota uchun  $n_D^{20} = 1,4800$ . Qo'shni turgan qo'shbog'li qo'p to'yinmagan yog' kislotalar nur sindirish ko'rsatkichi bir-biridan uzoq turgan aynan shuncha qo'shbog'li yog' kislotalar nur sindirish ko'rsatkichidan kattadir.

Qattiq holatdagi yog' kislotalarning strukturasi. Ko'p xollarda qattiq yog' kislotalar va ularning aralashmalari kristall holatda bo'ladi. Amalda kam uchraydigan kislotalarning shishasimon xolati bundan istesno. Ayrim tadqiqotchilar yog' kislotalarning shishasimon holatini o'ta sovutilgan suyuqlikka qiyos qiladilar.

### Refraktometriya

Refraktometriya tez aniqlaydigan usul bo'lib, oz miqdordagi moddalarni tekshirish uchun, yog'larni turlarini identifikatsiyalash uchun keng ko'lamda qo'llaniladi, shuningdek yog'li urug'larni yog'liligini, shrotdagi benzin miqdorini aniqlash, paxta moyini demargarinizatsiyalash jarayonini tekshirish, glitserinni suvli eritmalaridagi miqdorini aniqlash, yod sonini va moylardagi yog' kislotalarin tarkibini tez aniqlash uchun qo'llaniladi.

Agar yorug'lik nuri 2ta shaffof muhitni chegaralarini kesib o'tsa unda nur yo'nalishi sindirish qonuni bo'yicha o'zgaradi, bunga muvofiq sinuslar tushish burchagini ( $i_2$ ) vasindirish burchagiga ( $i_1$ ) nisbati doimiy kattalik bo'ladi: ya'ni

$$n_0 = \frac{\sin i_1}{\sin i_2}$$

$n_0$  KOHstant – nisbiy nur sindirish ko'rsatkichi deb ataladi.

To'lqinlanish teoriyasiga asosan sindirish ko'rsatkichi 2ta muxitdagi yorug'lik to'lqinlarini tarqalish tezligi ( $V_1$  va  $V_2$ )ni nisbatidan iborat. Ya'ni

$$n_0 = \frac{V_1}{V_2}$$

Agar muxitlarni bittasi havo bo'lsa, unda sindirish ko'rsatkichi havodagi yorug'lik tezligini analiz, qilinayotgan moddadagi yorug'lik tezligiga nisbatini ko'rsatadi.

Sindirish absolyut ko'rsatkichi ( $n_2$ ) deb bo'shlikdagi yorug'lik

$$n_2 = \frac{c}{v}$$

tezligini moddadagi yorug'lik tezligi nisbatiga aytiladi:

bu yerda:  $S=3 \cdot 10^{10}$  sm/s

Agar nur bo'shliqdan moddaga sindirish ko'rsatkichi ( $P_{1\alpha}$ ) bilan tushsa, unda

$$n_{1\alpha} = \frac{c}{v_1} \quad 1$$

Sindirish ko'rsatkichi  $P_{2\alpha}$  modda uchun:

$$n_{2\alpha} = \frac{c}{v_2}$$

Matematik o'zgarishlar kiritib:

$$\frac{n_{1\alpha}}{n_{2\alpha}} = \frac{v_2}{v_1}$$

bo'ladi;

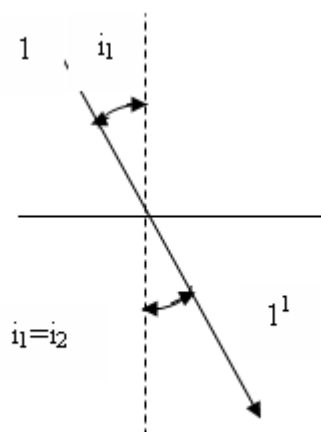
(1) va (2) iboralarga ko'ra:

$$n_0 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_{1\alpha}}{n_{2\alpha}} = \frac{\sin i_1}{\sin i_2}$$

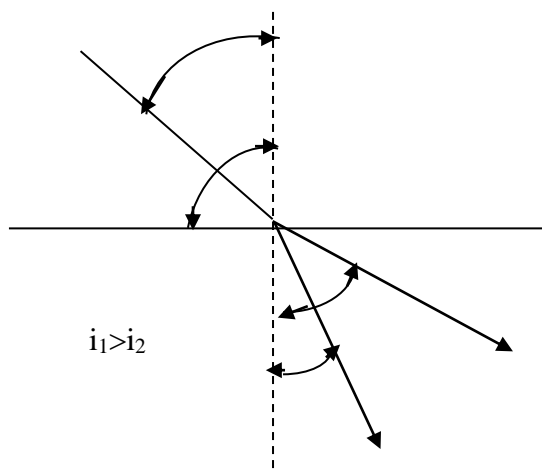
Nisbiy sindirish ko'rsatkichi, absolyut sindirish ko'rsatkichini nisbatiga yoki:  $P_{2\alpha} \cdot \sin i_2 = P_{1\alpha} \cdot \sin i_1 = \text{const}$ ;

Sindirish ko'rsatkichini o'lchash mumkin bo'lgan sindirish burchagini aniqlash yo'li bilan olib borilishi mumkin. Bu printsip ko'p refraktometr ko'HCtruktsiyalari asosida yotadi, bunda okulyarda yorug'lik va soya chegarasi bo'linishini kuzatiladi 2 ta muxitni chegarasida nurli sindirish xodisasini ko'rib chiqamiz.

1-xolatda: Nur bitta muxitdan boshqa muxitga tushadi, bunda tushish burchagi  $i_1$  sindirish burchagi  $i_2$  ga teng, ya'ni  $i_1=i_2$ , unda nur sindirilmaydi  $P_0 = \sin i_1 / \sin i_2$



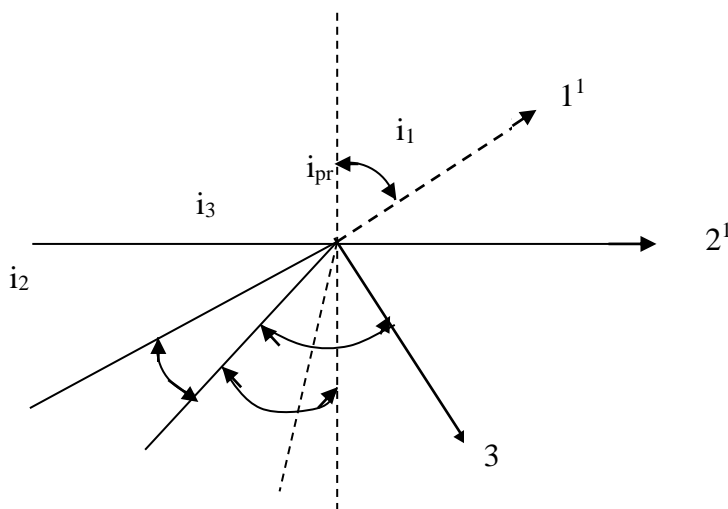
2- xolatda: nur zichligi kamroq muxitdan zichligi ko'proq muxitga tushadi. Bunda tushish burchagi  $i_1$  sindirish burchagi  $i_2$  dan katta bo'ladi, ya'ni  $i_1 < i_2$ .



Muxitni chegarasida tushgan ko'p nurlardan bittasi 1 ta muxitdan 2chi muxitga  $90^\circ$  burchak bilan tushadi. 2chi muxitga sindirilib, u oxirgi burchag  $i_{pr}$  ni beradi, bu refraktometr okulyarini to'q va och zonalarga bo'ladi. Unda nisbiy sindirish ko'rsatkichi quyidagiga teng:

$$P_0 = \frac{\sin 90^\circ}{\sin i_{pr}} = \frac{1}{\sin i_{pr}}, \text{ ya'ni } P_0 > 1$$

3chi xolatda: zichligi ko'proq muxitdan nur zichligi kamroq muxitga o'tadi. Bunda tushish burchagi  $i_1$ , sindirish  $< i_2$  dan kichik, ya'ni  $i_1 < i_2$  bo'ladi. Muxitlarni bo'linish chegaralariga tushgan ko'p nurlardan bittasi  $i_{pr}$  2chi muxitga ta'sir qilmaydi, balki  $90^\circ$  vertikalda ketadi.



Tushish burchagini keyingi kattalashishi kichik zichlik muxitga tushmaydi, unda tushish burchagi  $i_3$ , ta'sir burchagi  $i_4$  ga teng. Kuzatilayotgan xodisa, to'liq ichki aksi deyiladi. Bunda nisbiy sindirish ko'rsatkichi quyidagiga teng bo'ladi.

$$P_0 = \frac{\sin i_{pr}}{\sin 90^\circ} = \sin i_{pr} \text{ ya'ni } P_0 < 1$$

Qattiq va suyuq jismlarni sindirish ko'rsatkichi o'zgarsa nisbiy sindirish ko'rsatkichini laboratoriya havosiga nisbatan aniqlaydi. Absolyut sindirish ko'rsatkichini aniqlash uchun moddaning nisbiy sindirish ko'rsatkichini, havoning absolyut sindirish ko'rsatkichiga ko'pvytirish kerak, u atmosfera bosimda va xona haroratida quyidagiga teng:  $n_a = 1,0002$ . Bu taxminiy kaefitsient bosim, harorat va namlikga bog'liq. Tashqi sharoitlarni o'zgarishi moddaning zichligini va sindirish kaefitsientini ham o'zgarishiga

olib keladi. Odatda bu koeffitsient zichlik kattalashishi bilan o'sadi va harorat ko'payishi bilan pasayadi. Yog'larni va yog' kislotalarni to'yinmaslik darajasi ortishi bilan sindirish ko'rsatkichi ko'payadi. Sindirish ko'rsatkichi to'lqin uzunligiga bog'liqdir. Hamma shaffof va rangsiz moddalar spektrda to'lqin uzunligi ortishi bilan sindirish koeffitsientlarini kamayishi bilan xarakterlanadi. Intensiv bo'yalgan moddalarni yaqin joylashgan chiziqlarida yutilishi ularni to'lqin uzunligi ko'payishi bilan ortadi. Bunday dispersiya bog'lanish deb ataladi.

Aniq to'lqin uzunligiga ega bo'lgan sindirish ko'rsatkichi o'zini harorati va ko'rsatkichi bilan keltiriladi. Masalan  $n_{480}^{<5}$  bu 450 nm ( $4800 \text{ \AA}^0$ ) tebranish uzunligiga ega bo'lgan chizig'i uchun  $25^0$  haroratdagi sindirish ko'rsatkichini bildiradi.

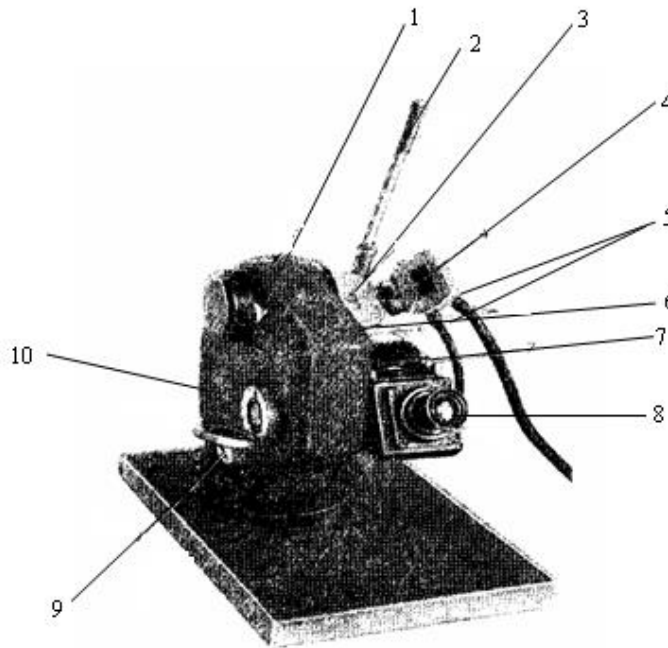
Yog' va moylarni texnologik qayta ishlaganda sindirish ko'rsatkichi o'zgarish yog'larni sifatini o'zgarishini ko'rsatadi.

### Yog'larni erish temperaturasi

**Kerakli reaktiv va asboblari:** yog', efir, paxta, refraktometr (IRF-22), termometr, termostat.

Pribor korpusida quyidagilar o'rnatilgan: termometr 2, o'lchagich 3 va yorituvchi 4 prizmalar suvni berish va xaydash uchun shtutserlar 5, o'rtacha dispersiyani aniqlash uchun shkalali baraban 6, dispersiya kompensatorini moslagich 7, ko'rish trubasi 8, o'lchagich moslagichi 9, pribor 10 shkalasini yoritgichi chegarasida butunlay o'z aksini topib ko'rish trubasiga tushadi va yarim ko'rish maydonini yoritadi.

Yorug'lik soyasini chegarasi oxirgi nurga to'g'ri keladi. O'lchash diapazoni: 1.3-1.7 . o'lchash aniqligi:  $2 \cdot 10^{-4}$ .



### 8-rasm. Refraktometr - IRF-22

- 1- korpus; 2-termometr; 3-o'lchash prizmasi; 4-yoritish prizmasi;  
5-issiq suv berish va qaytarish shtutserlari; 6-o'rtacha dispersiyani aniqlash shkalasi bo'lgan baraban; 7-dispersiyani rostlovchi moslagich;  
8-ko'rish trubasi; 9-yoritish va o'lchash prizmalarining moslagichi;  
10-refraktometr shkalasini yorituvchi ko'zgu.

**Ishning bajarilishi.** Sinalayotgan moddaning bir necha tomchisi prizmani 3 o'lchovli yuzasiga tomiziladi va uni yoritish prizma 4ga tushiriladi. Namunani qizdirish



termostatdan prizmalarga berilayotgan suv yordamida bajariladi. Moslagich 9ni, yorituvchi va o'lchovchi prizmalarni aylantirib va ko'rish trubasi 8da kuzatib, yorug'lik soyasini chegarasi topiladi. Dispers kompensatorini moslagich 7ni aylantirib uni rangligi ketkaziladi.

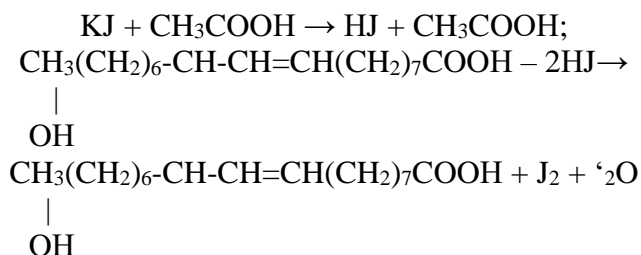
Yorug'lik soyasi bilan iplarni chalmashgani bir-biri bilan qo'shiladi va pribor shkalksida o'lcham olinadi, (bu oyna 10da yoritilib turiladi). SHkalani bo'linishi 0,001. Pribor shkalasi 20<sup>0C</sup> haroratga guruxlangan. Sinov 2-3 marta qaytariladi va o'rta natija olinadi. Aniqlash tugagach prizma yuzasi paxta bilan artiladi, birinchi efirli paxta bilan, so'ngquruq paxta bilan.

### 2– LABORATORIYA ISHI

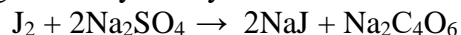
#### Periks sonini aniqlash

Periks soni (p.s.) deb 100 gr yog'dagi kaliy yodning muzlatilgan sirka kislotasidan perikslar asosida ajratilgan yodni grammlar miqdoriga aytiladi. Yog' va moylarni tadqiq qilishda periks tarkibini yoki periks sonini J<sub>2</sub> foizida ifodalanadi.

**Usul mohiyati.** Periks sonini aniqlashda ko'p qo'llaniladigan yodometrik usulidan foydalaniladi. Ushbu usul aktiv periks yoki kislorodli gidroperekis bilan vodorod yod kislotasini ('J) sirka kislotasi qatnashchiligidagi o'zaro ta'sir etish orqali amalga oshiriladi.



Ajrab chiqqan J<sub>2</sub> quyidagi reaksiya bo'yicha titrlanadi:



Standart yog'larni tekshirayotganda yodometrik usulni xona haroratida tindirish orqali amalga oshirishini tavsiya qilinadi. Buzilgan yoki xidlangan yog'lar bilan ishlanganda qisqa vaqtli tindirish yodometrik usulidan foydalanish mumkin. Aniq tadqiqot ishlarida yuqoridagi usulni reaksiyon aralashmani inertli gazi yordamida deaeratsiya qilish yo'li bilan amalga oshirishini tavsiya qilinadi.(Li usuli).

#### 2.1.Periks sonini tindirish orqali aniqlash

**Kerakli reaktiv va asboblari:** 2:1 nisbatidagi muzlatilgan sirka kislotasi bilan xloroform aralashmasi; 50 %- li KJ suvli eritmasi, yog', distillangan suv, 1 %- li kraxmal eritmasi, 0,002 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi, shlifli kolba.

**Ishning bajarilishi:** tortib olingan 12 gr yog'ni shliflangan kolbaga solib 20 gr muzlatilgan sirka kislotada xloroform bilan eritiladi (2:1) nisbatda. Hosil bo'lgan eritmaga 1 ml KJni to'yingan 50 % li suvli eritmasi vo'shiladi. KJ eritmasi qo'shilgandan so'ng reaksiyon aralashmada qatlamlariga ajralishi kuzatilmaligi kerak. Eritmaga bir jinsli (gomogen) bo'lishi kerak, aks holda erituvchini miqdori ko'paytirilib bir jinsli eritma bo'lguncha olib kelinadi. Aralashma 20 min qorong'uda ushlab turiladi. Bundan keyin shu kolbaga 50 ml distillangan suv qo'shib suyultiriladi va 3 ml 1 % li kraxmal eritmasi solinadi. Ajralib chiqqan J<sub>2</sub> 0,002 ' Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi bilan titrlanadi. SHu sharoitda KOHtrol tajriba qo'yiladi. Periks soni quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$\text{P.s.} = \frac{(\text{a}-\text{b}) * 0.02538 * \text{K}}{\text{p}} \%,$$

Bu yerda: a,b – asosiy va KOHtrol tajribada ajralib chiqqan J<sub>2</sub>- ni uchun sarflangan 0,002 N Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- ni eritmasining miqdori,ml,

0,02538 – 0,002 ‘ Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasini titrini 100-ga ko'paytirilgani  
 K – 0,002 H eritmani titriga to'g'rilash  
 R – tortib olingan yog' miqdori, g.

**2.2. Li usuli bilan perkis sonini aniqlash.**

**Kerakli reaktiv va asboblari:** 2:1 nisbatidagi muzlatilgan sirka kislotasi bilan xloroform aralashmasi, 50% li KJ ning suvli eritmasi, yog', distillangan suv, 1%li kraxmal eritmasi, CO<sub>2</sub> yoki azot gazi, 0,002 H li Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi, shlifli kolba, analitik tarozi.

Taxminan 1 gr yog'ni shliflangan kolbaga solib, 20ml (2:1) nisbatida muzlatilgan sirka kislotasi bilan xloroform aralashmasi quyiladi va u orqali azot yoki CO<sub>2</sub> gazi o'tkaziladi. Keyin 1 ml KJ ni to'yingan suvdagi eritmasi solinib, 10 minut davomida inert gazni kislorod chiqib ketguncha berilib turiladi.

Keyin kolbani shlifli qopqoq bilan yopib, qorong'uda 20 minut saqlanadi. So'ngra 59 ml yangi qaynatilgan va sovutilgan suv qo'shib, 3ml 1 % li kraxmal eritmasi qo'shiladi. Ajralib chiqqan yod 0,002 ‘ Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi bilan titrlanadi. Paralel ravishda so'qir tajriba qo'yiladi. Periks soni quyidagi formula bilan hisoblanadi:

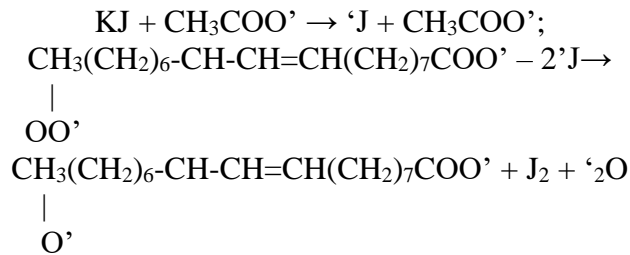
$$P.S. = \frac{(a-b)}{p}$$

bu yerda: a, b – ajralib chiqqan J<sub>2</sub> ni titrlash uchun ishchi so'qir tajribada sarflangan 0,002 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasini miqdori, ml;  
 R – yog' miqdori, g.

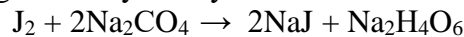
**Periks sonini aniqlash**

Periks soni (p.s.) deb 100 gr yog'dagi kaliy yodning muzlatilgan sirka kislotasidan perikslar asosida ajratilgan yodni gramlar miqdoriga aytiladi. Yog' va moylarni tadqiq qilishda periks tarkibini yoki periks sonini J<sub>2</sub> foizida ifodalanadi.

**Usul mohiyati.** Periks sonini aniqlashda ko'p qo'llaniladigan yodometrik usulidan foydalaniladi. Ushbu usul aktiv periks yoki kislorodli gidroperekis bilan vodorod yod kislotasini ('J) sirka kislotasi qatnashchiligidagi o'zaro ta'sir etish orqali amalga oshiriladi.



Ajrab chiqqan J<sub>2</sub> quyidagi reaksiya bo'yicha titrlanadi:



Standart yog'larni tekshirayotganda yodometrik usulni xona haroratida tindirish orqali amalga oshirishini tavsiya qilinadi. Buzilgan yoki xidlangan yog'lar bilan ishlanganda qisqa vaqtli tindirish yodometrik usulidan foydalanish mumkin. Aniq tadqiqot ishlarida yuqoridagi usulni reaksiyon aralashmani inertli gazi yordamida deaeratsiya qilish yo'li bilan amalga oshirishini tavsiya qilinadi.(Li usuli).

### 2.1. Periks sonini tindirish orqali aniqlash

**Kerakli reaktiv va asboblari:** 2:1 nisbatidagi muzlatilgan sirka kislotasi bilan xloroform aralashmasi; 50 %- li KJ suvli eritmasi, yog', distillangan suv, 1 %- li kraxmal eritmasi, 0,002 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi, shlifli kolba.

**Ishning bajarilishi:** tortib olingan 12 gr yog'ni shliflangan kolbaga solib 20 gr muzlatilgan sirka kislotada xloroform bilan eritiladi (2:1) nisbatda. Hosil bo'lgan eritmaga 1 ml KJni to'yingan 50 % li suvli eritmasi vo'shiladi. KJ eritmasi qo'shilgandan so'ng reaksion aralashmada qatlamlariga ajralishi kuzatilmasligi kerak. Eritmaga bir jinsli (gomogen) bo'lishi kerak, aks holda erituvchini miqdori ko'paytirilib bir jinsli eritma bo'lguncha olib kelinadi. Aralashma 20 min qorong'uda ushlab turiladi. Bundan keyin shu kolbaga 50 ml distillangan suv qo'shib suyultiriladi va 3 ml 1 % li kraxmal eritmasi solinadi. Ajralib chiqqan J<sub>2</sub> 0,002 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi bilan titrlanadi. SHu sharoitda kontrol tajriba qo'yiladi. Periks soni quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$P.s. = \frac{(a-b) * 0.02538 * K}{p} \%$$

Bu yerda: a, b – asosiy va KOH trol tajribada ajralib chiqqan J<sub>2</sub>- ni uchun sarflangan 0,002 H Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- ni eritmasining miqdori, ml,  
 0,02538 – 0,002 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasini titrini 100-ga ko'paytirilgani  
 K – 0,002 H eritmani titriga to'g'rilash  
 P – tortib olingan yog' miqdori, g.

### 2.2. Li usuli bilan perkis sonini aniqlash.

**Kerakli reaktiv va asboblari:** 2:1 nisbatidagi muzlatilgan sirka kislotasi bilan xloroform aralashmasi, 50% li KJ ning suvli eritmasi, yog', distillangan suv, 1% li kraxmal eritmasi, SO<sub>2</sub> yoki azot gazi, 0,002 N li Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi, shlifli kolba, analitik tarozi.

Taxminan 1 gr yog'ni shliflangan kolbaga solib, 20ml (2:1) nisbatida muzlatilgan sirka kislotasi bilan xloroform aralashmasi quyiladi va u orqali azot yoki CO<sub>2</sub> gazi o'tkaziladi. Keyin 1 ml KJ ni to'yingan suvdagi eritmasi solinib, 10 minut davomida inert gazni kislorod chiqib ketguncha berilib turiladi.

Keyin kolbani shlifli qopqoq bilan yopib, qorong'uda 20 minut saqlanadi. So'ngra 59 ml yangi qaynatilgan va sovutilgan suv qo'shib, 3ml 1 % li kraxmal eritmasi qo'shiladi. Ajralib chiqqan yod 0,002 H Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi bilan titrlanadi. Paralel ravishda so'qir tajriba qo'yiladi. Periks soni quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$P.s. = \frac{(a-b)}{p}$$

bu yerda: a, b – ajralib chiqqan J<sub>2</sub> ni titrlash uchun ishchi so'qir tajribada sarflangan 0,002 H Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasini miqdori, ml;  
 P – yog' miqdori, g.

## 4-LABORATORIYA ISHI

### Sovunlanmaydigan moddalar miqdorini aniqlash

Sovunlanmaydigan moddalarga taluqli bo'lgan yog'larni KOH ni spirtli eritmasida sovunlangandan keyin, petroley yoki dietil efirida ajratib olinadigan, quritish davomida uchmaydigan, suvda erimaydigan moddalarga aytiladi. Bunday moddalarga sterollar, ba'zi bir pigmentlar, tokoferollar, yuqori molekularli bir atomli spirtlar va efirli mumlar kiradi.

**Usulni mohiyati.** Aniqlash, yog'ni sovunlash, keyin sovunlanmaydigan moddalarni sovunlangan massa yoki sovunni suvli-spirt eritmasidan ajratish voronkasida petroley efirida ajratib olishga asoslangan.

**Kerakli reaktiv va asboblari:** 2 H KOH ni spirtli eritmasi, 50 % li spirtli, suvli eritmasi, petroley yoki dietil efiri, yog', distillangan suv, shlifli konussimon kolba, havo sovutgichi, analitik tarozi, quritish shkafi.

**Ishning bajarilishi.** Aniq tortib olingan 5 gr yog' 15 ml 2 H KOH ni spirtli eritmasini qaynab turgan kolbada havo sovutgichi yordamida 1 soat davomida sovunlanadi. Sovunlanish jarayoni tugagandan so'ng kolbadagi eritma bir jinsli va tiniq eritmani hosil qilishi kerak. Keyin shuncha miqdorda suv qo'shib 30 min davomida qaynatiladi. Sovutilgan sovunli suvni 50 % li spirt yordamida bo'lish voronkasiga o'tkaziladi. Aralastirib turib 15 ml dan petroley efiri bilan 3 marta sovunlanmaydigan moddalarini ajratib olinadi. Agar chayqatilganda emulsiya hosil bo'lsa, u holda voronka chetidan ehtiyotkorlik bilan oz miqdorda spirt solib uni parchalanadi. Oldin tarkibida ishqori bo'lgan 50 % li suvli spirt eritmasi bilan efir vıtyajkasi yuviladi, keyin bir necha bor tarkibida ishqori bo'lmagan 50 % li suvli spirt eritmasi bilan yuviladi. Xar gal yuvishga eritmadan 15 ml dan olinadi.

Suvli spirt eritma suyuqlikni yuvish 8-10 hajm suvgacha suyulguncha davom etadi. Yuvish jarayoni fenoltalein qo'shganda yuvishga ishlatilayotgan suvni rangi o'zgarmaguncha davom etadi.

Efirli eritma oldin tortilgan konussimon kolbaga solinadi.

Eritma haydalib, sovunlanmaydigan moddalardan tashkil topgan cho'kma termostatda 105°S da doimiy og'irlikkacha quritiladi va tortiladi.

Birinchi tortish 1 soatdan keyin, qolganlari 15 min o'tgandan keyin.

Sovunlanmaydigan moddalarni foiz miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = \frac{\alpha * 100}{P},$$

Bu yerda  $\alpha$  – kolbadagi chıkkma og'irligi, g,

P – yog'ni og'irligi, g.

### **Cuvda erimaydigan va uchmaydigan yog' kislotalarini, sovunlanmaydigan moddalar bilan birgalikdagi miqdorini aniqlash (Gener soni).**

Gener soni – deb 100 gr yog' tarkibidagi bo'lgan suvda erimaydigan va uchmaydigan yog' kislotalarni sovunlanmaydigan moddalar bilan birgalikdagi gramm miqdoriga aytiladi. Tarkibida kichik molekullari kislotalar bo'lgan yog'larda (mum va kokos yog'i) Gener soni kam bo'ladi.

Mumlarda Gener soni 100 dan ortiq, chunki bunga sabab ularni struktur elementlari. Gidroliz natijasida hosil bo'ladigan yuqori molekullari bir atomli alkogoller va yuqori molekullari yog' kislotalari, suvda erimaydigan va uchmaydigan.

Usul mohiyati. Aniqlash quyidagicha boradi: yog' sovunlanadi, sovunli eritma mineral kislota yordamida parchalanadi, hosil bo'lgan yog' kislotalari sovunlanmaydigan moddalar bilan birgalikda ekstraktsiya qilinadi, efir haydaladi, yog' kislotalari quritiladi va tortiladi.

Paxta moyidan tashqari barcha moylar uchun tarkibidagi yog' kislotalarni ekstraktsiya qilish uchun dietil efir ishlatiladi. Paxta moyi tarkibidagi yog' kislotalarni ekstraktsiya qilish uchun petroley efiridan foydalanadi.

## **5-LABORATORIYA ISHI**

### **Gener sonini aniqlash.**

**Kerakli reaktiv va asboblari:** 2 H KOH ni spirtli eritmasi, 10 % li HCl yoki H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sul'fat natriy, fil'tr qog'oz.

**Ishning bajarilishi.** 20 ml 2 H KOH ni spirtli eritmasidan olib, aniq tortilgan 5 gr yog'ga solinib suv hammomida kolbada vertikal havo sovutgichi yordamida 1 soat davomida sovunlanadi. So'ngra sovutgich olinib, spirt suv hammomi yordamida bug'latib yuboriladi. Hosil bo'lgan sovun 100 ml distillangan qaynoq suvda eritilib, 10 % li HCl yoki H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> metiloranj yordamida kislotali muhit hosil bo'lguncha solinib, parchalanadi. Kolba

qizdiriladi, to eritma yuzasiga yog' kislotalari chiqib qolguncha yoki pastki qismi tiniq eritmaga kirguncha qizdiriladi. Keyin suv oqimi ostida ozgina iliqlik qolguncha sovutiladi va uch marta dietil efir bilan ekstraktsiya qilinadi. Har ekstraktsiyaga 25-30 ml sarflanadi. Efir bilan ekstraktsiya qilish, efir qatlamini suvli qatlamdan ajratish, bo'lish voronkasi yordamida amalga oshiriladi. Hamma efirli birikmalarni qo'shib, ajratish voronkasida suv bilan, metiloranj bilan neytral reaksiyagacha yuviladi. SHundan so'ng efirli aralashmani qizdirilgan sul'fat natriy ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) tuzi orqali, tortilgan kolbaga fil'trlanadi. Foronkadagi  $\text{Na}_2\text{CO}_4$  tuzi va fil'tr yaxshilab efir bilan yog' kislotalari qoldiqlaridan to'liq yuviladi. Fil'tratdan 1 tomchi olib fil'tr qog'ozga tomizib tekshiriladi, bunda fil'tr qog'ozida efir bug'lanib ketgandan so'ng, yog' dog'lari qolmasligi kerak. So'ngra suv hammomida sovutgich orqali erituvchi haydaladi. Qoldiq  $75^\circ\text{C}$  da quritish shkafida doimiy og'irlikkacha quritiladi.

Yog' kislotalarining miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = \frac{\alpha * 100}{P} \%$$

bu yerda:  $\alpha$  – cho'kmani og'irligi, gr

P – o'lchangan yg' og'irligi, gr.

### 2-SEMESTR

#### 6 – LABORATORIYA ISHI

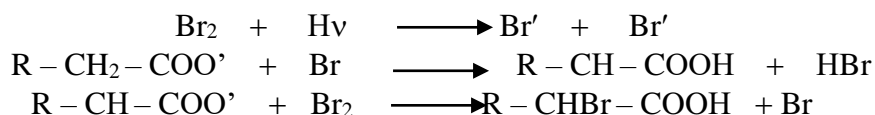
##### Yod sonini aniqlash

Uchglitseridlarning galogenlar bilan ta'siri. Turli yog' kislotalarga galogenlar, o'zlarining va yog' kislotalarning tarkibi hamda strukturalari, hamda reaksiya sharoitlariga bog'liq ravishda, bir qancha yo'nalishda va har xil tezlikda ta'sir qiladi. Yog' kislotalar uglevodorod radikali metil guruhlari bilan galogenlar odatda ta'sirlanmaydilar. To'yingan yog' kislotalarning metil guruhlari bilan galogenlar reaksiyaga kirishsa, vodorodni bir- yoki polio'rinolish maxsulotlari hosil bo'lishi mumkin.

Ma'lumki, ftor ko'pchilik organik moddalar bilan aktiv reaksiyaga kirishadi. Ma'lum sharoitlarni yaratib, moddaning turli miqdordagi fosforli birikmalarini hosil qilish mumkin. Yog' kislotalarning fosforli birikmalari deyarli amaliy ahamiyatga ega emas.

Xlor va brom xona haroratida to'yingan yog' kislotalar metil guruhlariidagi vodoroni aktiv siqib chiqara oladilar. Yod esa bu yo'nalishda ancha sust ta'sir qiladi. Yuqori temperatura sharoitida bu turdagi reaksiyalar kuchayadi. Harorat  $-5^0 \dots -10^0\text{C}$  gacha pasaytirilsa, galogenlarni uglevodorodlardan vodorod siqib chiqarish reaksiyasi deyarli to'xtaydi.

Aktiv nurlar ta'sir ettirish sharoitida bromning metil guruhidagi vodorodni siqib chiqarishi erkin radikal mexanizmi bo'yicha, zanjirli reaksiyaga o'xshash, quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Ionlanishni oshiruvchi eritmalarda bu reaksiya ion mexanizmi bo'yicha ham borishi mumkin. Ikkala mexanizm bo'yicha ham bu reaksiya asosan yog' kislota uglevodorod radikalining  $\alpha$ -metil guruhi vodorodi orqali boradi.

Vodorodni galogenga almashtirish reaksiyasi fosfor va boshqa moddalar (fosfor va oltingugurtning fosforli birikmalari) yordamida tezlashtiriladi. Bu almashinish reaksiyasi galogen Konstentratsiyasi ortishi bilan oshib boradi.

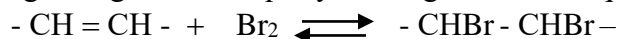
Galogenlar to'yimagan yog' kislotalarning to'yingan qismiga ham yuqorida ko'rsatilgandek ta'sir qiladi.



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Erituvchilarda  $-5^{\circ}\dots-10^{\circ}\text{C}$  haroratda ham brom to'yinmagan yog' kislotalarning qo'shbog'lariga tez birikib, to'yingan metil guruhlardan vodorod siqib chiqarish reaksiyasiga kirishmaydi. Agar bu reaksiya xona haroratida borsa, bromning siqib chiqarish reaksiyasi ancha sezilarli. Agar xlorli yod va bromli yod bo'lsa, xatto xona haroratida ham siqib chiqarish reaksiyasi mutlaqo bormaydi. To'yinmagan yog' kislotalarga galogenlar birikish tezligi bo'yicha quyidagi qatorda turadi: xlor > brom > yod.

To'yinmagan yog' kislotalarning galogenlar bilan reaksiyasi qaytardir. SHuning uchun to'yinmagan bog'larni to'liq to'yintirishga 100% oshiqcha galogen kerak.



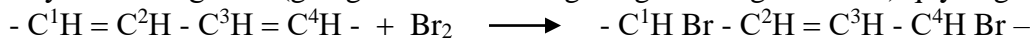
Umuman qo'shbog'larning galogenlar bilan to'yinishi ikki bosqichli reaksiya hisoblanadi.

To'yinmagan yog' kislotalarda qo'shbog'ga birikkan galogen shu metilen guruhidagi vodorodni siqib chiqara olmaydi. Bu qonuniyat yod sonini aniqlashning asosidir. Yod soni deb, foizlarda ifodalangan galogenga ekvivalent bo'lgan, 100g moyga birikishi mumkin bo'lgan yodning miqdoriga aytiladi. Yod soni yog' v moylar tadqiqotda muhim ahamiyatga ega bo'lib, unga ko'ra yog' kislotaldagi qo'shbog'lar sonini aniqlasa bo'ladi.

To'yinmagan yog' kislotalardagi qo'shbog'larning galogenlar bilan to'yinish tezligi qo'shbog'larning soniga, ularning uglevodorod zanjiridagi o'rniga va zanjirning uzunligiga bog'liq. Karboksil guruhiga yaqin bo'lgan qo'shbog'lar galogen bilan birikish aktivligi ancha sust. Masalan, lenol kislota brom bilan biriktirganda, avval 12-13-dibromolein kislota hosil bo'ladi.

Yog' kislota uglevodorod zanjirida qo'shbog'lar soni qancha ko'p bo'lsa, galogen birikish reaksiyasining boshlanishi shuncha tez bo'ladi. Biroq to'liq to'yinish uzoqroq davom etadi. SHu bilan birga uglevodorod zanjirining uzayishi bu reaksiya tezligiga teskari proporsional.

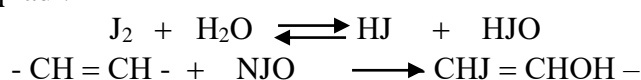
Uglevodorod zanjirida bir-biriga qo'shni turgan qo'shbog'larning galogen bilan to'yinishi o'ziga hos (galogen chekkada turgan uglerodlarga birikadi) quyidagicha borar ekan:



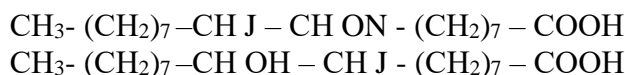
Buning natijasida qo'shni qo'shbog'li to'yinmagan yog' kislotalarning yod soni nazariy topilgan yod sonidan kichik, yod soni bo'yicha hisoblangan qo'shbog'lar soni esa kam bo'ladi.

Organik erituvchilar galogenlarning yog' kislotalar qo'shbog'lariga birikishiga deyarli ta'sir qilmaydi. Suvli eritmalarning esa ta'siri bor.

Yodning suvli eritmasi qo'shbog'larga yod emas, uning gidroliz maxsuloti, yodit kislota sifatida ta'sir qiladi:



Yodit kislota galogendan farqli ravishda bir-biriga qo'shni turgan qo'shbog'larni to'liq to'yintiradi. Bunda qo'shbog' karboksil guruhiga yaqin bo'lsa, yod unga yaqin turgan uglerod atomiga birikadi. Agar uzoq tursa, quyida ko'rsatilgan ikki xil izomerlar aralashmasi hosil bo'ladi:



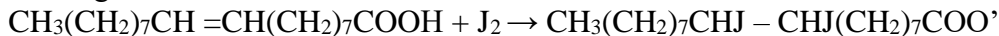
To'yingan kislotalardan vodorodni siqib chiqarish yoki to'yinmagan yog' kislotalarni galogenlar bilan to'yintirish yo'li bilan olingan yog' kislotalarning galogenli birikmalari turli erituvchilardagi eruvchanlik xususiyatlari ko'ra, ayniqsa bromli birikmalar, muxim analitik va amaliy ahamiyatga egalar. Masalan, tetrabromstearin kislota kislota toza tsis-tsis-linol kislotasini ajratib olishda ishlatiladi.

10 g namunadagi yog'ga birikadigan galogenga ekvivalent bo'lgan yodning ( $\text{J}_2$ ) gramm miqdoriga yod soni deyiladi (y.s.).

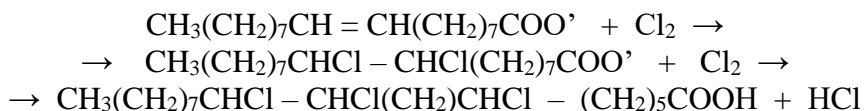


Yod soni protsentsda belgilanadi. Yog'ning asosiy KOHstantalaridan biri ham yod soni hisoblanadi.

**Usulning mohiyati.** Yod sonini aniqlash shunga asoslanganki, to'yinmagan yog' kislotalari galogen molekularini qiymati bo'yicha birikish qobiliyatiga ega, u holda ushbu reaksiyada vodorod galogenga almashinishi kuzatilmaydi. Har bir qo'shbog'ga bitta galogen molekusi to'g'ri keladi:



Xlor tez ta'sir etib, qo'sh bog'ni to'yintirgandan so'ng, to'yingan uglerod zanjirida vodorodni o'rinalmashtiriladi:



Brom (Br<sub>2</sub>) tez birikadi, ammo o'rinalmashinish reaksiyasiga kiradi; yod kam aktiv bo'lib, qo'shbog'larni to'liq to'yintirmaydi.

Yog' kislotalariga galogenlarni birikish reaksiyasini o'tkazish va o'rinalmashinish reaksiyasini yo'qotish uchun quyidagi galogenlar birikmasi ishlatiladi: ClJ, BrJ. Bu birikmalar J<sub>2</sub> ga nisbatan tez reaksiyaga kirishadi, ammo Cl<sub>2</sub> ulardan aktiv hisoblanadi. SHunday usullar borki, Br<sub>2</sub> ni qo'shbog'larni to'yintirish uchun ishlatiladi. Yod soni to'yinmagan yog' kislotalarida etilen bog'larining qiymatiga bog'liq; ularning ortishi bilan yod soni ham ortadi. Galogenlarning etilen bog'lariga qo'shilishi uglerod zanjiridagi joylashishiga bog'liq, karboksil gruppasiga yaqinlashgan sari uning to'yinishi to'liq bo'lmaydi. Buni shunday tushuntiriladi, karboksil guruhi elektronlarni o'zidan itarib qo'shbog'ga inaktivlanuvchi ta'sir etadi. Amalda shunday hisoblanadiki inaktivlash ta'siri 4-chi uglerod atomigacha tarqaladi. 2-3 holatida joylashgan qo'shbog'li kislotalar (korotinovaya, fomarovaya, maleinovaya va boshqalar) nazariy hisoblangan qiymatidan 10 % dan kam galogenlarni biriktiradi. 3-4 holati uchun to'yinganlik 20 % va h.k. gacha yetishi mumkin. Karboksil guruhini ta'siri 4- uglerod atomidan so'ng shunchalik sustlanadi, petrazelin (6-7) kislotasini to'yinishi to'liq bo'ladi. Yod soni yog' kislotalarini uglerod zanjirining uzunligi yoki molekulyar og'irligiga bog'liq holda o'zgaradi.

Zanjirning uzunligini oshishi bilan bir xil sondagi etilen bog'lari uchun yod soni kamayadi.

Yog' kislotalari molekulasida sopryajen (bir biriga bog'langan) etilen bog'lari bo'lsa, ularning to'yinishi to'liq bo'lmaydi va shuning uchun yod soni nazariy hisobga nisbatan past bo'ladi. Bunday kislotalarning y.s. ni maxsus usullar bilan aniqlanadi, bunda galogen barcha sopryajen (bir biriga bog'langan) etilen bog'lariga qo'shilishini ta'minlaydi.

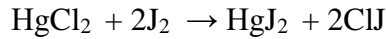
Yog' va yog' kislotalarini y.s. ni aniqlash uchun bir qancha usullar tavsiya etilgan. Bulardan Gyubl, Ganus, Kaufman, Viysa usullari eng ko'p tarqalgan. Barcha usullarda aniqlashlar shliflangan kolbalarda olib boriladi. Taqqoslanadigan natijani olish va doimo galogen miqdori bo'lishi uchun, tortilayotgan moddaning og'irligi natijada kutilayotgan y.s. ga mos kelishi nazarda tutiladi.

- Yod soni 60 dan kam bo'lganda tortilayotgan modda og'rltgt 0.4-0.8 g.
- Yod soni 60 dan 120 gacha bo'lganda modda miqdori 0.2-0.4g.
- Yod soni 120 yuqori bo'lganda modda miqdori 0.1-0.2g.

Barcha usullarda y.s. ni to'g'ri aniqlash ko'p omillarga bog'liqdir, yaxshi natijalar olish uchun usulning barcha detallariga rioya qilish lozim.

### **6.1. Gyubl usulida yod sonini aniqlash.**

**Usulning moxiyati.** Bu usul sulema 'gJ<sub>2</sub> va J<sub>2</sub> ning spirtli eritmalarini o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan reagent sifatida xlorli yodni (ClJ) ishlatilishiga asoslangan bo'lib, quyidagi reaksiyada ko'rishimiz mumkin.

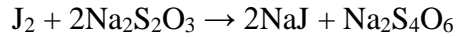
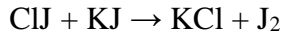


Cl etilen bog'larga birikib ularni miqdoriy to'yinishini ta'minlaydi:



Bog'lanmagan ClJ qoldig'ini tiosul'fat natriy ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) bilan titrlanadi, ammo undan oldin reaksion aralashmaga (KJ) eritmasi va suv qo'shilgan bo'lishi kerak.

KJ ni qo'shganimizda qo'sh bog'larni to'yintirish uchun ishlatilmagan galogenni ortiqcha miqdori J ekvivalent miqdorini ajratadi. Bunda quyidagi reaksiya boradi.



**Gyubl eritmasini tayyorlash.** 30 g  $\text{HgCl}_2$  ni 500 ml 96 % li etil spirtida eritib olinadi. Hosil bo'lgan eritmaga 500 ml 96 % li etil spirtida eritilgan 25 g  $\text{J}_2$  qo'shiladi.  $\text{HgCl}_2$  va  $\text{J}_2$  eritmalarini aralastirib, 2 sutkadan so'ng ishlatish kerak.

**Kerakli reaktiv va asboblar:** xloroform, Gyubl eritmasi, 1 % li KJ eritmasi, distillangan suv, 0,1 N li  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$  eritmasi, 1 % li kraxmal eritmasi, 96 % li etil spirti, yod,  $\text{HgCl}_2$  tuzi, moy, analitik tarozi, kolba, 25- ml li byuretk.

**Ishning bajarilishi.** Analitik tarozida o'lchangan kolbaga tekshirilayotgan yog' yoki yog' kislotasidan solib, 10-15 ml xloroform bilan eritiladi. So'ngra ustiga byuretk orqali 25 ml Gyubl eritmasini tomiziladi va aralastirilib, to'yinishi uchun bir kechayu-kunduzga qorong'u joyga qo'yiladi.

SHu vaqtning o'zida so'qir tajriba ham qo'yiladi. Buning uchun kolbaga xuddi asosiy tajribaday xloroform 25 ml Gyubl eritmasi quyiladi va qorong'u joyda bir kecha-kunduzga qo'yiladi.

Titrlashdan avval kolbaga 15-20 ml 1 % li KJ va 100 ml distillangan suv qo'shiladi. Ajralib chiqqan  $\text{J}_2$  ni (reaksiya 1) och-sariq rang hosil bo'lguncha 0,1 N  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$  bilan titrlanadi. So'ngra 1 ml 1 % li kraxmal eritmasini qo'shib, to'q ko'k rang yo'qolguncha titrlashni davom ettiriladi.

Yod sonini quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$Y.s. = \frac{0.01269(a-b) \cdot K \cdot 100}{P} = \frac{1.259(a-b) \cdot x}{P} \% \text{J}_2;$$

Bu yerda; a – so'qir tajribada sarflangan 0.1 N  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$  eritmasining qiymati, ml

b – ishchi tajribada sarflangan 0.1 N  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$  eritmasining qiymati, ml

0.01269 – 0.1 N li  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$  eritmasi titri  $\text{J}_2$  bo'yicha, g/ml

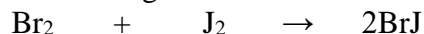
R – tekshirilayotgan yog' yoki yog' kislotasining miqdori. G

K – 0,1 N li eritma titriga tuzatma

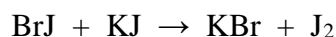
Bu usul nazariy hisobga yaqin bo'lgan natijalarni beradi.

### 6.2. Ganus usulida yod sonini aniqlash.

**Usulning mohiyati.** Bu usul  $\text{Br}_2$  va  $\text{J}_2$  ni suvsiz sirka kislotada aralashtirilib, hosil bo'ladigan  $\text{BrJ}$  ni reagent sifatida ishlatilishiga asoslanadi.



$\text{BrJ}$  to'yinmagan yog' kislotalarining etilen bog'lariga birikadi va uning ortiqcha qismi tarkibida  $\text{KJ}$  va suv qatnashchiligidagi  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$  bilan titrlanadi.



**Ganus eritmasini tayyorlash:** 13 g  $\text{J}_2$  farfor hfvonchada maydalanib, 1l suvsiz sirka kislotada (o'lchov kolbasida) eritilib, uvtiga 8,2 ml brom qo'shiladi. O'lchov kolbani ichidagini doimiy chayqatib turib, eritma hajmini sirka kislotasi qo'shib belgigacha olib boriladi.  $\text{J}_2$  va  $\text{Br}_2$  ning bunday nisbati optimal hisoblanadi, chunki  $\text{Br}_2$  ning ortiqchasi zararli bo'lib, ozod  $\text{Br}_2$  yog' kislotalari zanjiridagi vodorodni almashishiga olib keladi.

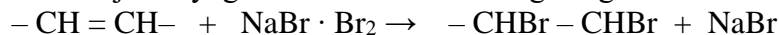
**Kerakli reaktiv va asboblari:** xloroform, Ganus eritmasi, 1% li  $\text{KJ}$  eritmasi, distillangan suv, 0,1 N li  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$  eritmasi, 1% li kraxmal eritmasi, brom, maydalangan yod, suvsiz sirka kislotasi, havoncha, analitik tarozi, kolba, 25 ml li byuretka.

**Ishning bajarilishi.** Yog' namunasi 10-15 ml xloroformda eritiladi. So'ngra byuretka yordamida 25 ml Ganus eritmasi quyiladi va kolbadagi reaktiv aralashmani yaxshilab aralashtirilib qorong'u joyga 1 soatga qo'yiladi. Undan so'ng 20 ml 10% li  $\text{KJ}$  eritmasi va 100 ml distillangan suv quyiladi. Ajralib chiqqan  $\text{J}_2$  yb 0,1 H  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{O}_3$  eritmasi bilan titrlanadi. Titrlashning oxirida 1% li kraxmalning bir necha tomchi eritmasi qo'shiladi.

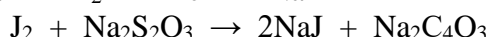
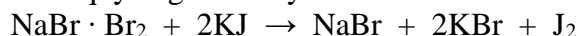
Bir vaqtning o'zida xuddi shu sharoitda yog' namunasisiz tajriba olib boriladi. Ganus usuli Gyubl usuliga o'xshash natijalar beradi, agar tajriba qilinayotgan yog'larda sapryajen (bir biriga bog'langan) etilen bog'lari bo'lmagan kislotalar bo'lsa.

### 6.3. Kaufman usulida yod sonini aniqlash.

Bu usul reagent sifatida mustaxkam birikmagan  $\text{NaBr} \cdot \text{Br}_2$  brom va brom natriyni metil spirtida eritishdan hosil bo'ladi. To'yinmagan yog' kislotalari mavjudligida brom  $\text{NaBr} \cdot \text{Br}_2$  birikmasidan ajralib yog' kislotalarini etilen bog'lariga birikadi.



Birikmagan  $\text{NaBr} \cdot \text{Br}_2$  qoldig'ini 0,1 N li  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  eritmasi bilan titrlanadi, titrlashdan oldin  $\text{KJ}$  va suv qo'shiladi bunda quyidagi reaksiyalar boradi.



**Kaufman eritmasini tayyorlash:** 1 l zararsizlangan metil spirtiga 140g quritilgan  $\text{NaBr}$  qo'shiladi va sovuqda davriy chayqatib eritiladi.

Metil spirti to'yinish tugagandan so'ng, erimagan cho'kmadan quyib olinadi va metil spirtining xar bir litriga 5,2 ml  $\text{Br}_2$  quyiladi. 10-15 minutdan so'ng eritma tayyor bo'lib, ishlatishga qo'llanish mumkin.

**Kerakli reaktiv va asboblari:** xloroform, Kaufman eritmasi, 1% li kraxmal eritmasi, 1% li  $\text{KJ}$  eritmasi, distillangan suv, 0,1 N li  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_3$  eritmasi, brom, moy, metil spirti,  $\text{NaBr}$  tuzi, analitik tarozi, kolba, 25 ml li byuretka.

**Ishning bajarilishi.** Yog' namunasini 10-15 ml xloroformda eritiladi. So'ngra byuretkadan 25 ml Kaufman eritmasi quyiladi. Kolbani yaxshilab aralashtirib qorong'u joyga qo'yiladi.

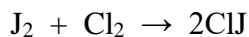
Reaksiya tugashi uchun sarflangan vaqt yod sonini kutilayotgan kattaligiga bog'liq yod soni 100%  $\text{J}_2$  gacha bo'lgan yog'lar uchun - 1 soat, yod soni 100%  $\text{J}_2$  dan oshiq bo'lgan yog'lar uchun - 1,5 soat.

Ko'rsatilgan vaqtdan so'ng 10-15 ml 10% li  $\text{KJ}$  ni kolbaga quyib, ustiga 50-60 ml distillangan suv quyiladi. Ajratilgan  $\text{J}_2$  0,1 '  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  bilan titrlanadi.

Xuddi shu vaqtda shu sharoitda yog' namunasiz so'qir tajriba qo'yiladi. Yod sonini Gyubl usulidagi formula orqali hisoblanadi. Aniqlash natijasi Gyubl usuliga nisbatan 1-3% yuqori.

#### **6.4. Viysa usulida yod sonini aniqlash.**

Ushbu usul Gyubl usuliga o'xshash, ammo CIJ ning spirtli eritmasi o'rniga uning eritmasini suvsiz sirka kislotasida tayyorlanadi, bunda Cl<sub>2</sub> bilan J<sub>2</sub> quyidagi reaksiya asosida birikadi.



**Viysa eritmasini tayyorlash.** 1 l muzlatilgan sirka kislotada 13g ikki marta maydalangan J<sub>2</sub> eritilib, tozalangan Cl<sub>2</sub> eritmaga Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> titri eritmada 2 marta ko'payguncha qo'shiladi. Eritmada ozod Cl<sub>2</sub> ning ortiqcha miqdori bo'lishi kerak emas, ammo J<sub>2</sub> ni ozroq ortiqcha miqdori bo'lishi kerak.

**Kerakli reaktiv va asboblari:** xloroform, 4 xlorli uglerod, Viysa eritmasi, 1% li KJ eritmasi, distillangan suv, 0,1 N li Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi, 1% li kraxmal eritmasi, brom, ikki marta maydalangan J<sub>2</sub>, tozalangan xlor gazi, muzlatilgan sirka kislotasi, moy, analitik tarozi, kolba, 25 ml li byuretka.

**Ishning bajarilishi.** Yog' namunasini 10 ml 4 xlorli uglerod yoki xloroform bilan eritiladi, so'ngra byuretkadan aniq 25 ml Viysa eritmasi quyiladi. Aralashmani aralastirib 30 min qorong'i joyda titrlanadi. Qurimaydigan yog'lar uchun yoki chalaquriydigan va quriydigan yog'lar uchun 1 soat. Ko'rsatilgan vaqt tugagandan so'ng kolbaga 15 ml 10%li KJ eritmasi va 100 ml distillangan suv qo'shiladi. Aralashma 0,1 N li Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash jarayonini oxirida 2 ml 1% li kraxmal eritmasi qo'shiladi. Yod sonini aniqlashda Viysa usuli Gyubl usuliga nisbatan (3-5%) yuqori natija beradi. Titrlash uchun ketgan 0,1N li Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmasi hajmi bo'yicha yod soni yuqorida keltirilgan formula bo'yicha hisoblanadi.

### **7- LABORATORIYA ISHI**

#### **Rodan sonini aniqlash**

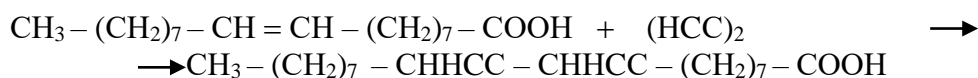
Rodan soni deb 100g namuna yog'ga birikgan rodanga ekvivalent bo'lgan yodning gramm miqdoriga aytiladi va J<sub>2</sub> protsentlarida belgilanadi.

Rodan soni yod soniga o'xshab, yog'ning to'yinmaganlik darajasini ko'rsatadi, ammo sonli qiymatiga ko'ra xar doim xam yod soniga mos kelmaydi. Bu rodan (CCH)<sub>2</sub> etilen bog'larini tanlab to'yinishiga bog'liq. SHunday qilib, olein kislota va uning gomologlari (CCH)<sub>2</sub> butunlay to'yinadi. Bu holda rodan va yod sonlari tengdir. Yog' kislotasi molekulasida ikkita etilen bog'i bo'lsa, masalan-linol kislotasida, rodan soni yod soniga nisbatan kamdir, chunki rodan (CCH)<sub>2</sub> faqat bitta etilen bog'ni to'yintiradi.

Agar yog' kislotasi molekulasida 3 ta qo'shbo'g' bo'lsa, masalan-linolen kislotasida rodan soni yod sonini 2/3 qismini tashkil qiladi, chunki rodan (CCH)<sub>2</sub> uchta etilen bog'dan faqat ikkitasini to'yintiradi.

Rodan uch bog'li kislotalarga (stearolein)ga birikmaydi.

Uchglitseridlariga rodanning ta'siri. Rodan to'yinmagan yog' kislotalarga birikib, to'yingan yog' kislotalar bilan mutlaqo ta'sirlashmaydi. Uning olein kislota bilan reaksiyasi quyidagicha boradi:



Ko'rib turganimizdek rodan olein kislotasi bilan galogenlar singari birikadi. Tadqiqotlar ko'rsatishicha rodan linol va linolen kislotalari bilan galogenlarga o'xshab birikmaydi. U linol kislotadagi faqat bitta, linolen kislotasida esa ikkita qo'shbo'g'ga birikadi, deb hisoblanadi. Rodanning yog' kislotalar bilan reaksiyaga kirishgan miqdorini aniq topish

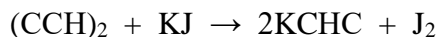
mumkin. Bu miqdor prof. Kaufman tomonidan analitik amaliyotga tavsiya etilgan rodan soni, deb yuritiladi. Rodan soni deb ma'lum sharoitda 100g yog'ga yodga ekvivalent miqdorda ifodalangan rodan miqdoriga aytiladi.

Demak olein kislotasining rodan soni yod soniga teng (89,6), linol kislotasi uchun yod soninig yarmi (90 atrofida), linolen kislotasi uchun yod sonining uchta bir qismi (181 atrofida) bo'lishi kerak. Biroq tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, standart sharoitda aniqlangan olein kislotasining rodan soni -89,3; linol kislotasi uchun -96,7; linolen kislotasi uchun -167,1. Bu esa rodaniga olein kislotaga birikish koeffitsienti -0,99; linol kislotaga -1,07; linolen kislotaga -1,83 ekanligini ko'rsatadi. Rodanning linol va linolen kislotalarga to'liq birikmasligining sababi, o'lchami katta va tuzilishi murakkab bo'lgan HCC guruhlarining yaqin turgan qo'shbog'larga boshqa rodan molekularini birikishiga xalaqit beradi, deb tushintiriladi. Bunda HCC guruhining elektron-aktseptor xususiyati boshqa qo'shbog'larni inaktivatsiyalaganini uchun ular rodan bilan to'yinmaydilar. Qo'shbog'ga birikkan HCC guruhdan uzoqroqda turgan qo'shbog'lar bunday fazoviy qarshilikga uchramagani uchun rodan bilan ancha to'liq to'yinadilar. SHu nuqtai nazardan, qaraganda agar linolen kislotaning o'rtadagi (12-13) qo'shbog'iga rodan biriksa, ikkala chetdagi (9-10 va 15-16) qo'shbog'larga birikmaydi. Agar bir chetdan (9-10 yoki 15-16) biriksa, o'rtadagi qo'shbog'ga (12-13) birikmasligi mumkin, deb hisoblanadi.

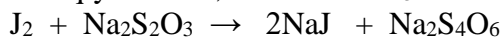
### 7.1. Rodan sonini aniqlash.

**Kerakli reaktiv va asboblari.** Sirka kislotasi va angidridi, rodan eritmasi, muzlagan sirka kislotasi, 4 xlorli uglerod, kimyoviy tozalangan rodan qo'rg'oshini  $Pb(CCH)_2$  rodanli kaliy ( $KCCH$ ), sirka kislotasini qo'rg'oshin tuzi, kimyoviy tozalangan brom, 50 % li KJ, distillangan suv, 0,1 N li  $Na_2C_2O_3$  eritmasi, shlifli kolba, analitik tarozi, 25 va 50 ml li byuretka.

**Ishning mohiyati.** Rodan sonini aniqlash vaqtida reaksiyaga kirmagan  $(CCH)_2$  ning ortiqcha qismiga KJ ta'sir etadi.

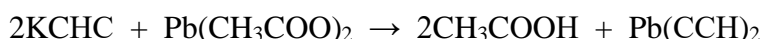


Ajralib chiqqan  $J_2$  ekvivalent qiymatini 0,1 N li  $Na_2S_2O_3$  eritmasi bilan titrlanadi.



Rodan qo'rg'oshini tuzini tayyorlash

Buni rodanli kaliy va sirka kislotali qo'rg'oshindan quyidagi tenglik bilan olishimiz mumkin.



100g sirka kislotali qo'rg'oshin 62-63g rodanli kaliy va 150-200 ml suv ishlatiladi. Rodanli qo'rg'oshin cho'kmasini yaxshilab yuvib, so'ngra quritiladi.

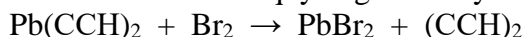
**Rodan eritmasini tayyorlash.** Rodan eritmasini tayyorlash uchun absolyut quruq va toza rodan qo'rg'oshin, brom, 4 xlorli uglerod, muzlatilgan sirka kislotasi, sirka angidridi bo'lishi kerak.

Suvsizlangan sirka kislotaga 10% yangi haydalgan sirka angidridi qo'shiladi. Qattiq yog'lar uchun rodan sonini aniqlaganda, ularning erishi muzlatilgan sirka kislotasida cheklangani uchun, yana 30 % 4xlorli uglerod qo'shiladi.

Eritma tayyorlashda ko'rsatilgan erituvchilar qo'shilgani uchun, rodan sonini aniqlashda yog' uchun maxsus eritmalar qo'shilmaydi.

Hosil bo'lgan eritma shishali og'zi yaxshi berkitilgan idishga quyiladi. Eritmaning har bir 200 ml ga 6 g quritilgan kimyoviy tozalangan rodan qo'rg'oshin qo'shiladi va qorong'i joyda saqlanadi.

Rodan eritmasini tayyorlash uchun har bir 6g rodan qo'rg'oshiniga mikrobyuretkadan 0,6 ml kimyoviy toza quruq  $Br_2$  qo'shiladi, so'ngra tiniq eritma holiga kelguncha yaxshilab chayqatiladi. Rodan qo'rg'oshini va brom orasida quyidagi reaksiya boradi.



So'ngra quyqani cho'ktirib, eritmani ikkita fil'tr qog'ozdan o'tkaziladi.



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

**Ishning bajarilishi.** Rodan sonini aniqlashda yod sonini aniqlaganda ishlatilgan idishlar ishlatiladi.

Yog'ning og'irligini shunday olish kerakki  $(CCH)_2$  70-80 % ortiqroq bo'lishi kerak.

Kutilayotgan Rodan soni	Namuna, g	Rodan eritmasini miqdori, ml
30 gacha	0,4 – 0,5	25
30 – 50	0,25 – 0,3	25
50 – 70	0,15 – 0,2	25
70 – 100	0,09 – 0,1	25
100 – 150	0,20 – 0,25	50
150 dan ortiq	0,12 – 0,15	50

Kolbaga solingan yog' namunasiga byuretka orqali 25-50 ml rodan eritmasi quyiladi, aralashtirilib qorong'i joyga 18 – 24 soatga qo'yiladi.

Titrlashdan avval kolbaga 3 ml 50% li KJ eritmasi tezlik bilan quyiladi va tez aralashtiriladi.

So'ngra suv qo'shiladi va ajralib chiqqan  $J_2$  0.1 N li  $Na_2C_2O_3$  eritmasi bilan titrlanadi.

Eritmaga KJ va suvni tez qo'shishga sabab,  $(CCH)_2$  suv bilan tezda reaksiyaga kirishib gidrolizga uchraydi.



Bir vaqtning o'zida shu sharoitda yog' namunasiz tekshirish tajribasi qo'yiladi.

R.s. ni quyidagi formula orqali hisoblanadi

$$p.c = \frac{(a - b) \cdot 0,01269K \cdot 100}{P} \%$$

Bu yerda a,b – tekshirish va ishchi tajribada titrlash uchun sarflangan

0.1 N li  $Na_2C_2O_3$  eritmasining miqdori, ml;

0,01269 – 0.1 N li  $Na_2C_2O_3$  eritmasini  $J_2$  bo'yicha titri, g/ml;

K – 0,1 N eritma titri uchun to'g'rilash kaefitsienti;

R – tajriba qilinayotgan yog' yoki yog' kislotasining namunasi, g

### 8-LABORATORIYA ISHI

#### polensk sonini aniqlash.

**Kerakli reaktiv va asboblari.** 90%-li etil spirti, distillangan suv, 0,1 N li NaOH yoki KOH eritmasi.

Reyxert – Meysel sonini aniqlab bo'lgach, erituvchi kislotalardan xalos bo'lishi uchun sovutgich va ikkita qabul qilgichni 3 marta harorati  $15^{\circ}C$  li distillangan suv bilan yuviladi. Yuqoridagiga o'xshab fil'trlanib, xar gal yuqori qismigacha to'ldiriladi. Suvda eruvchi yog' kislotalari spirtli eritmalar bilan ajratib olinadi. Buning uchun sovutgich va ikkita qabul qilgich, hamda fil'tr 15 ml miqdorda 90% li neytral etil spirtida yuviladi. Har bir miqdor oldingi miqdor oqib tushgandan so'ng fil'trga quyiladi. Fil'trdan o'tgan spirtli eritmalar yig'ilib, ni spirtli eritmasi bilan titrlanadi.

$$P_{soni} = V \cdot K \quad \text{ml KOH}$$

Bu yerda: V – 0,1 N NaOH yoki KOH eritmasini titrlash uchun ketgan miqdori, ml;

K – 0,1 N NaOH yoki KOH eritmasini titriga to'g'rilik kiritish soni.



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

I L O V A L A  
1-jadval

Rafinatsiyalanmagan paxta moyining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari.  
TU Uz 86-7-98

Ko'rsatkichlar	Moyni navi		
	oliy	I	II
Hidi	chet hidlarsiz faqat rafinatsiyalan-magan paxta moyiga xos hid.		
1 sm qalinlikdagi qatlamda, qizil birlikda, 35 sariq, ortiq emas	16	60	Me'yorlanmaydi
Kislota soni, mg KOH, ortiq emas	4	6	12
Yog' bo'lmagan aralashmalar (cho'kma og'irlik bo'yicha) %, ortiq emas	0,1	0,2	0,3
Namlilik va uchuvchan moddalar, %, ortiq emas	0,2	0,2	0,3
Ekstraksiya moyining chaqnash harorati, °C, ortiq emas	225	225	225
Yod soni, g J <sub>2</sub> 100 g yog'da.	101 – 116		
Sovunlanmaydigan moddalar, %, ortiq emas	1,5	1,5	1,5

2-jadval

Rafinatsiyalanmagan soya moyining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari  
TU Uz 10-111-97

Ko'rsatkichlar	Moy	
	I-nav	II-nav
Ta'm va hid	chet hid va ta'm-larsiz, soya moyi-ning hidiga hos	chet hidlarsiz
Rang soni, mg J <sub>2</sub> , ortiq emas	70	Me'yorlanmaydi
Kislota soni, mg KOH 1 g da, ortiq emas	2,0	4,0
Fosfor bor moddalar, %, ortiq emas stearooleoletsitin bo'yicha hisoblanganda	6,0	6,0
R <sub>2</sub> O <sub>5</sub> bo'yicha hisoblanganda	0,54	0,54
Namlilik va uchuvchan moddalar, %, ortiq emas	0,3	0,3
Yog' bo'lmagan aralashmalar (cho'kma og'irlik bo'yicha) %, ortiq emas	0,1	0,1
Yod soni, g J <sub>2</sub> 100 g da	120-140	120-140
Sovunlanmaydigan moddalar, %, ortiq emas	1,0	1,0
Ekstraksiya moyining chaqnash harorati, °C, ortiq emas	225	225

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

3–jadval

Rafinatsiyalangan paxta moyini fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari  
RST Uz 816 – 98

Ko'rsatkichlar	Moy				
	Dezodoratsiyalangan		Dezodoratsiyalanmagan		
	davlat standart belgisi bo'lgan oliy	I nav	Oliy nav	I Nav	II Nav
Tiniqligi	Tiniq				
Hidi va ta'mi	Hidsiz ta'mi hidsizlan tirilgan moyga xos.		CHet hidlarsiz, rafinatsiyalan-gan paxta moyi hidi. Ta'msiz.		Aniq-lanmaydi.
Ranggi qizil birlikda, ortiq emas	7	10	7	10	---
35 – sariqda	--	--	--	---	16
35 – 79,9 sariqda					
Kislota soni, mg KOH 1g da, ortiq emas	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5
Namlik va uchuvchan moddalar, %, ortiq emas	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Yog' bo'lmagan moddalar ( cho'kma, og'irlik bo'yicha) %, ortiq emas	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	0,05
Sovun (sifat analizi)	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q
Yod soni, g J <sub>2</sub> 100 g da	101-116	101-116	101-116	101-116	101-116
Sovunlanmaydigan moddalar, %, ortiq emas	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ekstraktsiya moyining chaqnash harorati, °C, kam emas	234	232	232	232	232
Perekis soni, mg-ev. Kg yog'ga ketadigan O <sub>2</sub> , ortiq emas	10	10	10	10	Aniq-lanmaydi.
Ekstraktsiya moyining tarkibidagi erituvchi benzinni aniqlash, sifat analizi	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

4-jadval  
Rafinatsiyalangan soya moyining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari  
GOST 7825-96

Ko'rsatkichlar	Moy			
	dezodaratsiyalangan	Oqlanmagan	gidrotatsiyalangan	
			I - nav	II - nav
Tiniqlik	Tiniq		tiniq	ozgina hiralikka ruhsat qilinadi
Hidi va ta'mi	Hidsiz, hidsizlantirilgan moy ta'mi.		chet hid va ta'mlarsiz gidratatsiyalangan moy hidiga va ta'miga xos.	
Rang soni, mg J <sub>2</sub> , ortiq bo'lmasligi kerak	12	45	50	70
Kislota soni, mg KOH 1 g da, ortiq bo'lmasligi kerak	0,3	0,3	1,0	1,5
Namlilik va uchuvchan moddalar %, ortiq bo'lmasligi kerak	0,1	0,15	0,15	0,2
Yog' bo'lmagan moddalar (cho'kma og'irlik bo'yicha),%	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q
Fosfori bor moddalar, % ortiq bo'lmasligi kerak stearooleletsitin bo'yicha hisoblanganda.	0,05	0,05	0,2	0,3
R <sub>2</sub> O <sub>5</sub> bo'yicha hisoblanganda.	0,004	0,004	0,018	0,026
Sovun (sifat analizi)	Yo'q	---	---	---
Yod soni, g J <sub>2</sub> 100 g da	120-140		120-140	120-140
Sovunlanmaydigan moddalar, % ortiq bo'lmasligi kerak	0,8		1,0	1,0
Ekstraksiya moyining chaqnash harorati, °C, kam bo'lmasligi kerak	240	225	225	225
Perekis soni M mol'/kg, 1/20, ortiq bo'lmasligi kerak	10,0	10,0	10,0	---

Kungaboqar moyining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari.

Ko'rsatkichlar	M O Y							
	Rafinatsiyalan-gan		Gidratatsiyalangan			Rafinatsiyalanmagan		
	Dezo-dora-tsiya-langan	Dezodoratsiya-lan-magan	oliy nav	I nav	II nav	Oliy nav	I nav	II nav
Rang soni, mg yodda, ortiq bo'lmasligi kerak	10	12	15	20	30	15	25	35
Kislota soni, mg KOH, ortiq bo'lmasligi kerak	0,4	0,4	1,5	2,25	6,0	1,5	2,25	6,0
Yog' bo'lmagan aralashmalar (cho'kma, massa bo'yicha), %	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	0,05	0,10	0,20
Fosfori bor moddalar, %								
Stearooleoletsitin bo'yicha hisoblanganda R <sub>2</sub> O <sub>5</sub> bo'yicha	—	—	0,10	0,20	0,25	0,40	0,60	0,80
hisoblanganda ortiq bo'lmasligi kerak	—	—	0,009	0,018	0,022	0,035	0,053	0,070
Namlik va uchuvchan moddalar, % ortiq bo'lmasligi kerak	0,10	0,10	0,10	0,15	0,30	0,20	0, 20	0, 30
Sovun (sifat analizi)	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Aniqlanmaydi		
Yod soni, g J <sub>2</sub> 100g da	125-145	125- 145	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145
Sovunlanmaydi gan moddalar, %, ortiq bo'lmasligi kerak	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3
Ekstraksiya moyining chaqnash harorati, °C, kam bo'lmasligi kerak	234	225	225	225	225	225	225	225

**Suvda erimaydigan va eriydigan uchuvchan yog' kislotalarini aniqlash. Reyxert – Meysel va Polensk sonlarini aniqlash**

Reyxert – Meysel soni to'g'risida tushuncha, Reyxert – Meysel (r.m.) soni deb, 5g. yog'dan ma'lum sharoitlarda ajratib olingan, suvda eruvchan va uchuvchan yog' kislotalarini neytrallash uchun ketgan 0,1 N KOH eritmasini ml miqdoriga aytiladi.

Reyxert – Meysel soni oksidlangan, buzilgan yog'larda juda katta bo'ladi. Odatda yuqori sonli sovunlanishga ega bo'lgan yog'larda suvda eriydigan yog' kislotalar ko'p bo'ladi.

PoleHCK soni haqida tushuncha. Polenck soni (P.s.) deb, 5 g. yog'dan ma'lum sharoitda ajratib olingan, suvda erimaydigan, uchadigan yog' kislotalarini neytrallash uchun ketgan 0,1 N li KOH eritmasini ml miqdoriga aytiladi. Bu ko'rsatgich oziqaviy yog'larni tadqiq qilishda, hamda pal'moyadro va kokos yog'larining aralashmasidagi chiqindilarni chetlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Odatda glitseridlar tarkibida pastmolekulali erkin yog' kislotalari bo'lgandagina Reyxert – Meysel va Poleck sonlari aniqlanadi. Bu ko'rsatgichlar yog' va moylarning yog' kislotalari tarkibiga qarab o'zgaradi.

### 8.1. Reyxert – Meysel sonini aniqlash.

**Kerakli reaktiv va asboblari.** Moy, 50% li NaOH ni suvli eritmasi, toza glitserin, distillangan suv, 5% li sulfat kislotasining eritmasi, 1% li fenolftaleinning spirtli eritmasi, 0,1 N li NaOH yoki KO', sovutgich, kolba, tomchi ushlagich, 100 ml li pipetka, termostat, byuretki,

**Ishning bajarilishi.** Aniqlashda kolbaga 5 g yog' tortib olinadi 16 ml neytral toza glitserin solinadi va 2 ml 50% li NaOH ni suvli eritmasi byuretki orqali solinib, kolbani tepa qismi oxakli truba patron bilan berkitiladi.

Yog' kolbada uzluksiz ravishda ehtiyotkorlik bilan aralashtirib sovunlanish jarayonini olib boriladi, toki kolbada hosil bo'lgan sovun titr eritmaga kirguncha. Odatda sovunlanish jarayoni 15min davom etadi. Qizdirish vaqtida sovunli eritmani qanab ketishini oldini olish kerak.

Sovunlanishdan so'ng kolba 80–90°C gacha sovutiladi. Keyin 80 ml qaynab turgan distillangan suv quyilib, sovuni to'liq erib ketguncha qizdiriladi. Iliq sovunli eritmaga 50 ml 5% li H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasi qo'shiladi va 0,6–0,7g yirik maydalangan pemza solinadi. SHu vaqtda kolbaga sovutgichni ulab tomchi ushlagich qo'shiladi va shunday qizdiriladiki o'lchov kolbasiga 19–21 min ichida 110 ml suyuqlik haydalishi kerak. Haydalish momenti sovutgich trubasiga birinchi distillyat hosil bo'lgandan boshlab hisoblanadi. Sovutgichdan chiqayotgan suvni harorati 15–20 ° C bo'lishi kerak.

110 ml suyuqlik yig'ilgandan keyinqizdirish manbai olinib va o'lchov kolba o'rniga sovutgich tagiga boshqa qabul qiluvchi idish qo'yiladi. O'lchov kolba 10 min davomida harorati 15° C bo'lgan suvga solinib, uning bo'g'inidagi yuqori belgisi termostatda suv sathidan 1 sm pastda bo'lishi kerak. 10 min davomida kolba ichida aralashtiriladi va quruq qog'ozli fil'trdan o'tkaziladi. Agar fil'trat tiniq rangda bo'lmasa, buni emul'gatorida qattiq kislotalar borligi bilan ifodalanadi. Unga oz miqdorda kizil'gur solinib chayqatilib, yana o'sha fil'trdan o'tkaziladi. Pipetka yordamida 100 ml tiniq fil'tratdan olib, unga 3–4 tomchi 1% li fenolftaleinni spirtli eritmasi solinadi va 0,1 N NaOH yoki KOH eritmasi bilan titrlanadi.

Kontrol' tajriba yog' solmasdan shu holatda takrorlanadi, faqat suv hammomida 15 min davomida qizdiriladi.

Reyxert – Meysel soni quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$R.M.s. = (V - V_1) \cdot K \cdot 1,1 \text{ ml KOH}$$

Bu yerda  $V - V_1$  – 0,1 N KOH yoki NaOH ni ishchi va KOHtroll tajribaga titrlash uchun ketgan miqdori, ml

$K$  – 0,1 KOH yoki NaOH titri uchun to'g'irlanish ko'rsatkichi

1,1–110 ml distilyatdan 100 ml faqat titrlash uchun

ketganini ko'rsatuvchi koeffitsienti (110/100 nisbati)

## 9-LABORATORIYA ISHI

**MOYLARNI RANG KO'RSATKICHLARINI ANIQLASH  
USULLARI**

Rafinasiyalanmagan va rafinasiyalangan usimlik moylarini rangi ulardagi mavjud pigmentlarni miqdoriy va sifat tarkibini kursatadi. Och rangli usimlik moylarini rangliligi rang soni bilan harakterlanadi. Rang soni, yodning 100 ml standart eritmasidagi erkin yodni mg miqdori bilan ifodalanadi.

Och rangli moylarning rang sonini yodning standart eritmalari shkalasi yoki kolorimetr yordamida aniqlash mumkin.

Pahta moyini rangliligi, belgilangan sariq rang ishtirokida, aniqlangan qizil rang birligini miqdori bilan ifodalanib, rang ulchagich yordamida aniqlanadi.

**9.1. OCH RANGLI MOYLARNI RANGINI ANIQLASH**

Usul prinsipi. Bu usul tekshirilayotgan moy rangini yodning standart eritmalari rangi bilan taqqoslashga asoslangan.

Aniqlash uchun oldindan tayyorlangan standart rang shkalasidan foydalaniladi. Unda ichki diametri 10 mm bulgan rangsiz shishadan tayyorlangan probirkalarda turli konsentrasiyadagi yodning kaliy yoddagi eritmalari solingan buladi. Bu etalonlarning rang soni (mg J<sub>2</sub> da) quyida berilgan.

	Rang soni,	Probirkani tartib raqami	Rang soni, mg J <sub>2</sub>



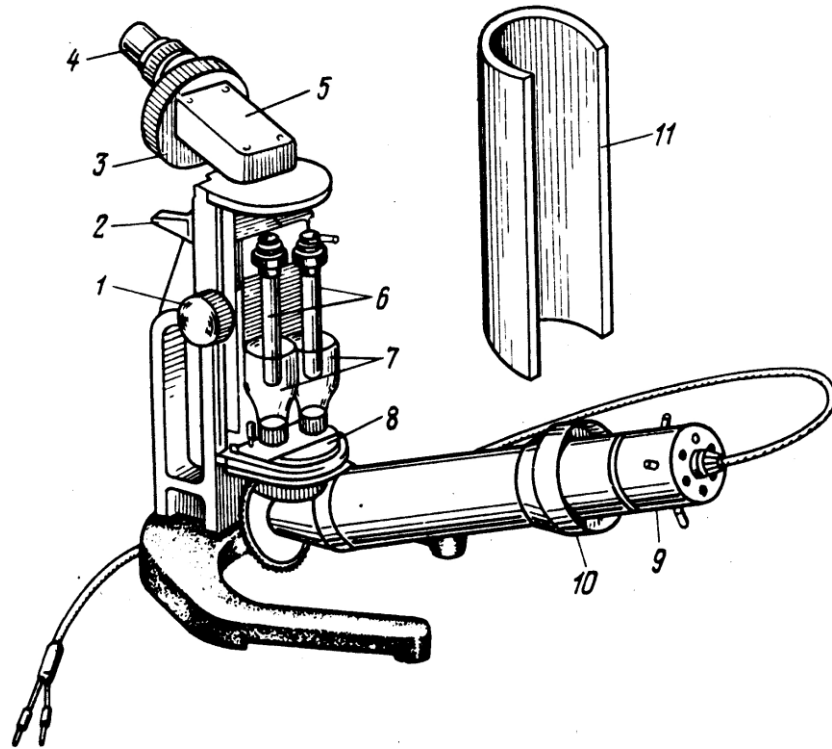

Reaktiv va idishlar: standart ranglar shkalasi, diametri 10 mm bulgan rangsiz shishadan tayyorlangan probirkalar.

Ishning bajarilishi. Probirkaga filtrlangan moydan solinadi va uning rangi standart eritmalar ranggi bilan taqqoslanadi. Aniqlash 20 °S haroratda kun yorug'ida yoki elektr lampasi yorug'ida amalga oshiriladi.

Tekshirilayotgan moyning rang soni taqqoslashda bir hil rangga tug'ri kelgan etaloning rang soni bilan ifodalanadi.

### **OCH RANGLI MOYLARNI RANGINI KOLORIMETRIK USULDA ANIQLASH**

Usulning prinsipi: Bu usul moy rangini jadal utib turuvchi yorug'likda yodning standart suvli eritmalariga taqqoslashga asoslangan. Yodning standart eritmasi sifatida, kaliy yoddagi yodning suvli eritmasi qullaniladi.



1-rasm. KOL-1M kolorimetri.

1-mahovikcha; 2-shkalali nonius; 3-svetofil'trli baraban; 4-okulyar; 5-prizma kojuhi; 6-shisha ustunchalar; 7-stakanlar; 8-stolcha; 9-lampani patroni; 10-yoritgich; 11-shisha ustunchalar uchun kojuh.

Aniqlash har hil rusumdagi kolorimetrlarda olib boriladi. 1-rasmda KOL-1M kolorimetri kursatilgan. Tabiiy yorug'lik yoki mahsus 10 yoritgichdan yorug'lik 2ta yunalish buylab aniqlanayotgan namuna va standart eritmali 2 ta bir hil 7 stakanga yunaltiriladi. Yorug'lik shisha ustunchalar (6) orqali utib, 5 kojuhda joylashgan prizma yordamida kurish maydonini 2 qismini yoritadi. Ustunchalarni stakanga botib turish sathi eritma qatlamining qalinligini aniqlaydi. Kurish maydonini ung yarmi chapdagi stakandan utgan yorug'lik bilan, chap yarmi esa ungdagi stakandan utgan yorug'lik bilan yoritilgan. Shisha ustunchalarni tushirish yoki kutarish orqali maydonlardagi rangni intensivligi tug'rilanadi. Aniqlashni qatlamlar qalinligi 5 mm dan kam va 30 mm dan kup bulmagan oralig'da olib boriladi. Qatlamlar qalinligi 2 shkalali nonius yordamida ulchanadi. Hisoblash aniqligi  $\pm 0,1$  mm.

Ishning bajarilishi. Ungdagi stakanga 7 (8-rasmga qarang) standart eritma quyiladi, chapdaxisiga esa moy quyiladi. Moy solingan stakanga shisha ustunchani botiriladi va doimiy sath, 10 mm da urnatiladi. Standart eritma solingan stakanga ham shisha ustuncha solinadi va 1 mahovikcha yordamida qatlam qalinligi, kurish maydonchalarida bir hil rang hosil bulguncha uzgartiriladi. Buni 4 okulyar orqali kuzatib boriladi. Standart eritmaning qatlam qalinligi kolorimetrni ungdagi shkalasi orqali yozib boriladi va bu 3-4 marta qayta qilinadi.

Moyning rangi 100 ml eritmadagi mg yod hisobida quyidagi formula orqali aniqlanadi:  $H = Sd / 10$

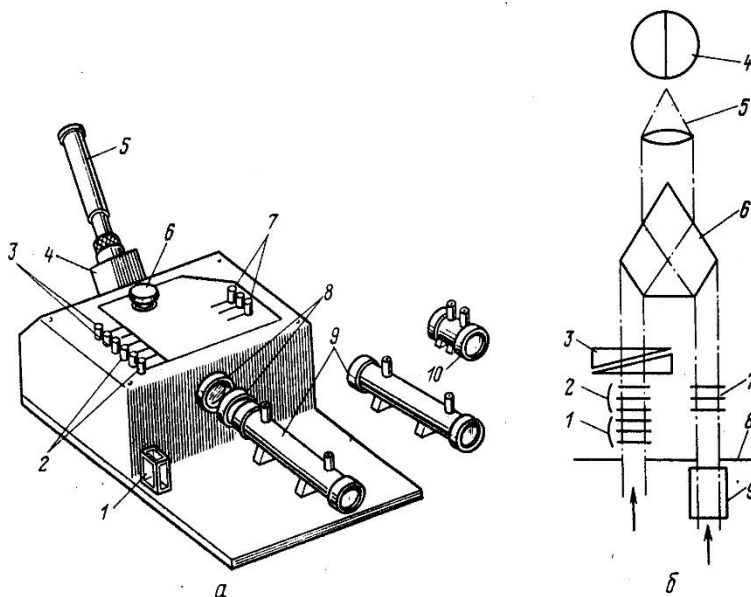
bu erda S – etalondagi yodning konsentratsiyasi, 100 ml eritmadagi mg miqdori; d – standart yod eritmasi qatlamining qalinligi, mm; 10 – aniqlanayotgan moyning qatlam qalinligi, mm.

Ohirgi natija sifatida 2 ta parallel aniqlashlarning urtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi. Ayrim hollarda, moyni rangi yodli eritmalarni rangiga tug'ri kelmasa, ulchashni, kurish maydonidagi ranglar biri-biriga teng bulguncha kuk rangdagi fil'trlar bilan olib borish kerak. Bunda, hamma aniqlashlar yuqoridagi sharoitda olib borilib, tanlangan fil'trning rangi va tartib raqami kursatiladi va rangni aniqlash asbobini turi kursatiladi.

Parallel aniqlashlar orasidagi farq moylarni rangi 15 mg yod gacha bulganda  $\pm 1$  mg yoddan, 14dan 50 mg yod gacha bulganda  $\pm 2,5$  mg yoddan, 50 dan 100 mg yodgacha bulganda  $\pm 5$  mg yoddan oshmasligi kerak.

### MOYLAR RANGINI RANG ULCHAGICH ASBOBI YORDAMIDA ANIQLASH

Usulning prinsipi. Bu usul moyning aniq bir qatlam qalinligida moyni rangini shisha fil'trlarni rangiga taqqoslashga asoslangan. Bu usul rafinasiyalangan va rafinasiyalanmagan pahta moyini rangini aniqlash uchun qullaniladi. Buning uchun VNIIJ-2 va VNIIJ-16 rang ulchagichlar ishlatiladi. Ularning ishlash prinsipi bir-biriga uhash, shuning uchun bu erda VNIIJ-16 rang ulchagich asbobini qullab, moyni rangini aniqlash keltirilmogda.



2-rasm. VNIIJ-16 rang o'lchagich asbobi.

A) yymiy ko'rinishi:

1-moy ychyn 1 cm

qalinlikdagi kyuveta;

2-cariq rangli fil'trlar

to'nlami;

3-qizil rangli fil'trlar

to'nlami;

4-prizma kojyxi;

5-okylyar; 6-prizmani

ciljitiSH dactaGi;

7-neytral fil'trlar to'nlami;

8-acbobning yuqorigi va

pastki oynaci; 9-moy ychyn

13

sm qalinlikdagi kyuveta; 10-moy uchun 5 sm qal optik shema.

VNIIJ-16 rang ulchagichi (2-rasm, a) pahta moyi rangini 2 dan 70 qizil birlikkacha bulgan oraliqda ulchash uchun ishlatiladi.

Asbob pastki va ustki oynalarga ega. Ustki oynasi yorug'lik nuri bilan rangli fil'trlarni yoritish uchun muljallangan. Pastki oyna oldiga moy solingan kyuveta joylashtiriladi. Asbobning optik shemasi 2 b-rasmda kursatilgan.

YOrug'lik nurini ustki va pastki oynalar 8 tekis kuzgu va prizmalar 6 yordamida okulyar 5 ga yunaltiradi. Bunda kurish maydonchasining 4 har ikkala yarmi ham bir hilda yoritilgan bulishi kerak. Bunga esa asbobni yoritgich oldida tug'ri urnatish bilan erishiladi.

Asbobning yuqorigi oynasidagi yorug'lik oqimiga 20,35,70 birlikdagi oqimni beradigan sariq svetofil'trlar, 10,20,30 birlikdagi oqimni beradigan qizil svetofil'trlar 2, hamda  $1,5 \div 14$  qizil birliklardagi uzgaruvchan yorug'lik oqimini beradigan ikkitalik prizma kiritiladi. Pastki oyna oldiga esa moy solingan kyuveta 9 quyiladi. Kurish maydonchasining ung yarmi moy qatlamidan utayotgan yorug'lik oqimi bilan, chap yarmi esa rangli fil'trlar sistemasi orqali utayotgan yorug'lik oqimi bilan yoritiladi. Kyuvetadan utayotgan yorug'lik oqimiga neytral fil'trlar 7 urnatilishi mumkin. U fil'trlar rangli fil'trlar sistemasidagi yorug'likni yuqolishini kompensasiyalaydi. Neytral fil'trlar okulyarning kurish maydonchasini chap yarmida kukimtir rang hosil bulgandagina kiritiladi.

Qizil fil'trlarning qiymati 2÷40 oraliqda bulsa, moy qatlami qalinligi 133,35 mm, 40 va undan yuqori bulganda esa 25,4 mm qatlam qalinligida moy rangini ulchash amalga oshiriladi.

**Asbob:** VNIIJ-16 rang ulchagichi.

**Ishning bajarilishi.** Oldindan fil'trlangan moy namunasi kyuvetaga solinadi va asbobning pastki oynasi oldiga quyiladi. YOrug'lik oqimiga sariq fil'tr kiritilib, kurish maydonchasining har ikkala qismidagi ranglar prizmani siljitish dastasi yordamida tenglashtiriladi. Agar ranglar tengligiga erishilmasa, u holda 10,20,30 birlikda yorug'lik oqimini beradigan qizil fil'trlar kiritiladi yoki 40,50 birlikda yorug'lik oqimini beradigan 2 ta fil'tr kiritiladi va klin shkalasi buyicha hisoblaganda bu birliklar qushiladi.

Moyni rangi kyuvetani qalinligi va sariq fil'trlarni raqami yoki raqamlar summasi kursatilgan holda klin shkalasi buyicha qizil birliklarda ifodalanadi.

Ranglilik uchun 3-5 ulchashlarning urtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi.

Ikkita parallel ulchamlar orasidagi farq 2-18 birlik intervalida 1 birlikdan oshmasligi kerak.

### III. MUSTAQIL TA'LIM TOPSHIRIQLARI

#### Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Magistrant mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- reyting baholashlarga tayyorlanishi;
- laboratoriya ishiga oldindan nazariy tayyorgarlik ko'rishi, laboratoriya ishining hisob-chizma ishlarini bajarib, hisobotni rasmiylashtirish;
- talabani o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- masofaviy (distantion) ta'lim;

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:

- 1.Fosfolipidlar, ularning fiziologik ahamiyati, tarqalishi va xossalari.
- 2.Mumlar va ularning turlari.
- 3.Sterinlar, ularning turlari va ahamiyati.
- 4.Yog'larni bo'yovchi moddalari, ularning fiziologik ahamiyati va turlari.
- 5.Karotinoidlar, xlorofillar va gossipol.
- 6.Yog' va moylar vitaminlari.
- 7.Yog'larning oqsilli birikmalari va shilliq moddalari.

#### Dasturning informatsion-metodik ta'minoti

Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy usullari, pedagogik va axborot kommunikatsiya texnologiyalari ko'llanilishi nazarda tutilgan. Talabalarga ushbu fanni o'zlashtirishda mavjud elektron darslik, virtual laboratoriya stendlari va test savollari to'plamidan foydalanish tavsiya etiladi. Talabalarning bilimini baholashda reyting nazorati tizimi qo'llaniladi.

### III. GLOSSARIY

**Aerob-** Agar nafas olishda kislorod mo'l-ko'l bo'lsa, bu jarayon «Aerob» jarayon deyiladi.

**Anaerob-** Kislorod kamligida borsa, «Anaerob» jarayon deb ataladi va molekullarning parchalanishi natijasida boradi.

**Kritik namlik** -Urug' xujayralarida erkin suv hosil qiluvchi va xujayraning nafas olishini tezlashtiruvchi namlik kritik namlik deb ataladi.

**Konvektiv quritish** - Bu usulda moyli urug'lar asosan, qizdirilgan havo yoki tabiiy gaz yonishidan hosil bo'lgan issiqlik yordamida quritiladi. Qaysi turdagi isitilgan gaz bo'lishidan qat'iy nazar ularni quritish agentlari deb nomlanadi. Konvektiv quritish usulida quritish agenti qizdirilgan havo, havo va yonuvchi gaz aralashmasi, tashqi havo (aktiv ventillyatsiya) hisoblanadi. Konvektiv quritish usuli sanoatda keng tarqalgan va eng qulay usul hisoblanadi.

**Konduktiv quritish usuli.** Bunda moyli urug'larni quritish asosan qizdirilgan yuzalar bilan bevosita to'qnashuv natijasida issiqlik almashinuv yo'li bilan olib boriladi, ya'ni qurituvchi agent o'z issiqligini qurituvchi uskuna devorlariga beradi va devor bilan Kontaktda bo'lgan moyli urug'lar undan issiqlik olish hisobiga quriydi. Bu turdagi quritish usuli yog'-moy sanoatida kam tarqalgan.

**Kombinatsion quritish usuli-** Kovektiv-Kontakt, radiatsion-Konvektiv yoki boshqa 2 va undan ortiq usullarni birgalikda olib borish-kombinatsion quritish usuli deb ataladi.

**Elastik-** kungaboqar urug'ligining qobiq parchalari urug'ning uzunligi bo'yicha yo'nalgan bo'lib, qobiqqa o'ta elastik xususiyat beradi. CHigitni oladigan bo'lsak, uning qobiq tolachalari betartib va chambarchas bog'langanligi uchun qobiq o'ziga xos elastiklikka ega va uning mexanik qattiqligi nihoyatda yuqoridir.

**Plastik-** Namlik oshishi bilan urug' qobig'ining elastikligi kamayib, plastik xususiyati ortadi.

**Molekulyar diffuziya** – moddaning molekulyar darajada o'zaro almashinishiga aytiladi. Ma'lumki, molekullarning kinetik energiyasi ularda bo'layotgan issiqlik ta'siriga bog'liqdir, ya'ni moddaning harorati qancha yuqori bo'lsa, modda molekullarining kinetik energiyasi shuncha yuqori bo'ladi.

**Konvektiv diffuziya.** Bu turdagi diffuziya moddaning aniq bir hajmlarida almashinishga aytiladi

**Gidromodul-** Bu esa distillyatsiya jarayonida ko'p miqdorda issiqlik sarfini talab qiladi. SHuning uchun ekstraktsiya qilinayotgan mahsulot va erituvchi miqdori o'rtasida aniq bir nisbat saqlanadi. Bu nisbatni gidromodul' deb ataladi.

**Regeneratsiya-** Erituvchi uzluksiz qayta ishlatiladigan erituvchiga mo'ljallangan rezervuarga yuboriladi. Erituvchini qaytadan yig'ib olish jarayoni regeneratsiya deb ataladi.

**Rekuperatsiya-** Erituvchi bug'i havo bilan hosil qilgan aralashmadan (erituvchi Konstrentratsiyasi 15-20 % gacha) erituvchi ajratib olish jarayoni rekuperatsiya deb ataladi.

**Rafinatsiya** - moy va yog'lar tarkibidagi glitseridlarga hamrox bo'lgan moddalardan tozalash jarayondir.

**Adsorbtsiya** – bu qattiq yoki suyuq modda sirtida boshqa modda molekullari va atomlari yig'ilishi jarayonidir

**Dezodaratsiya-** rafinatsiya jarayonining oxirgi bosqichi bo'lib, moy tarkibidagi noxush xid va ta'mni yo'qotish maqsadida o'tkaziladi.

**Xemosorbtsiya-** natijasida adsorbent sirti bilai sorbtsiyalangan modda o'rtasida kimyoviy ta'sir vujudga keladi, natijada xemosorbtsion birikma hosil bo'ladi. Xemosorbtsiya tanlash xususiyatiga ega, ya'ni modda va katalizator o'rtasida kimyoviy muvofiqlik bo'lishi kerak



**Sut mikrofloralari.** Sut mikroorganizmlar rivojlanishi uchun yaxshi muhit hisoblanib, yashash jarayonida ulardan ayrimlari ma'lum darajada uni kimyoviy va biologik tarkibini o'zgartirishi mumkin. Bakterial mikrofloralar asosini bakteriyalar, achitqi(drojji)lar va mog'orlar tashkil etadi.

**Emul'gator** -molekulalari difil xarakterga ega bo'lib, ular uglevodorod radikali (qutbsiz qismi) va qutbli guruhdan tashkil topgan. Ularning emul'siyalash qobiliyati qutbli va qutbsiz guruhlar muvozanatiga bog'liq.

**Annato** – bo'yog'ini hind o'simligi (Orlean tree)da mavjud bo'lgan pigmentlarni o'simlik yog'ida eritish usuli bilan olinadi.

**Emul'siyalash-** Aralashmadan mayda zarrachali emul'siya hosil qilish uchun gomogenizatorlardan foydalaniladi. Ular gorizonttal uch plunjerli yuqori bosimda ishlaydigan nasoslardir. Ularning asosiy elementi bo'lib gomogenizatsiyalovchi qismi hisoblanadi.

**Krebits usuli** - bunda yog'ni  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bilan ishlanadi va kal'tsiyli sovun va glitserin hosil bo'ladi. Glitserinni parchalagandan so'ng Na uglerodnordon tuzi ta'sirida kal'tsiy sovuni natriy sovuniga aylanadi.

**Distillyatsiya** - aralashmasi kam miqdorda bo'lgan yog' kislotalarini olish. Ximiya sanoati rivojlanishi bilan tozalangan yog' kislotalari keng ishlatilmoqda,

**Elektro'tkazuvchanlik.** Sovunlarning suvdagi eritmasi zlektrotoki o'tkazish xususiyatiga egadir. Bu xususiyat sovun molekulalarini dissotsiatsiyasi bilan tushuntiriladi:

**Gigroskopiklik-** Sovunlar ham tortish, bo'kish xususiyatlarga ega. Bunda issiqlik ajralib chiqadi. Natriyli sovunlarga qaragatsda, kaliyli sovunlarki gigroskopikligi yuqori bo'ladi.

**Yopishqoqlik-** To'yinmagan yog' kislotalari sovunlariga qaraganda to'yingan yog' kislotalari sovunlari ko'proq yopishqoqlikka ega. Temperatura pasayganda sovun eritmalarini yopishqoqligi ortadi. Zlektrolitning kiritirilishi sovun eritmalarini yopishqoqligini oshiradi. Buning natijasida yadro va sovun ost ishqori hosil bo'ladi.

**Sovuq polimorfizmi-** Sovunlarni ishlab chiqarish, qayta ishlashi usullariga ko'ra ularda bir necha polimorf turlanish sodir bo'ladi. Ular shakli va kristallarning kattaligi bilan farqlanadi va har xil qattiqlik, zichlik, eruvchanlik,  $T_{er}$  kabi xususiyatlarga ega bo'ladi.

**Sirtaktivlik-** Sovunning suvdagi eritmasi sirtaktivdir, ya'ni sirt taranglikni pasaytiradi (fazalar orasidagi tutash yuzasini ozod energiyasini kamaytiradi).

**Korbanatli sovunlanish-** Yog' kislotalaridan sovun pishirganda ularning neytralizatsiyasini karbonatli ishqor bilan amalga oshirish mumkin. Bu korbanatli sovunlanish deyiladi.

## ILOVALAR

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O'RTA MAHSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI



“Tasdiqlandi”  
O'quv ishlari bo'yicha prorektor  
R. Isroilov  
2019 yil «11»

TEXNOLOGIK VA FIZIK-KIMYOVIY NAZORAT fanining

## ISHCHI O'QUV DASTURI

Ta'lim sohasi: 320000 – Ishlab chiqarishlar texnologiyalari  
300000 – Ishlab chiqarish. Texnik soha.

Ta'lim yo'nalishi: 5321000- Oziq-ovqat texnologiyasi (Yog'-moy texnologiyasi bo'yicha)

Umumiy o'quv soati – 86 soat

Shu jumladan:

Ma'ruza – 28 soat (8 semestr-28 soat )  
Amaliy mashg'ulotlar-28 soat (8 semestr-28 soat )  
Mustaqil ta'lim soati – 34 soat (8 semestr-34 soat )

NAMANGAN-2019 yil

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi 2017 yil 28 iyundagi 434-sonli buyrui bilan (buyruqning 1-ilovasi) tasdiqlangan "Texnologik va fizik-kimyoviy nazorat" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Fanning ishchi o'quv dasturi Namangan muhandislik-texnologiya instituti Kengashining 2019 yil "28" avgustdagi "1" - sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchi: SH.Ataxanov-NamMTI Oziq-ovqat texnologiyasi kafedrasi dotsenti

Taqrizchilar: D.Sherqo'ziyev-NamMTI Kimyov-texnologiya kafedrasi mudiri dotsent

L.Mamajanov NamMQI Oziq-ovqat texnologiyasi kafedrasi dotsenti (*Turdosh OTM*)

NamMTI Kimyoviy texnologiya

fakul'teti dekani:

2019 yil "27" \_\_\_\_\_

08



O.Ergashev

(imzo)

Oziq-ovqat texnologiyasi

kafedrasi mudiri:

2019 yil "28" \_\_\_\_\_

08



X.Qanoatov

(imzo)

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi 2018 yil 25 avgustdagi 744-sonli buyrui bilan tasdiqlangan "Yog' va moylar kimyosi" fani dasturi asosida tayyorlangan..

Fanning ishchi o'quv dasturi Namangan muhandislik-texnologiya instituti Kengashining 2020 yil "\_\_\_" avgustdagi "\_\_\_" - sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchi: D. O'ktamov-NamMTI OOT kafedrasi dotsenti

**Taqrizchilar:** **L.Mamajanov NamMQI Kimto texnologiya texnologiyasi kafedrasi dotsenti (*Turdosh OTM*)**

NamMTI Kimyoviy texnologiya  
fakul'teti dekani:

2020 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_ A. Obidov  
(imzo)

OOT  
Kafedrasi mudiri:

2020 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_ X.Qanoatov  
(imzo)

**1. O'quv fani o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar**

“Yog’ va moylar kimyosi” fanini o’zlashtirish jarayonida **talaba:**

- yog’ olinadigan xom ashyolar turlari, ularning texnologik xususiyatlari, yog’ olishning umumiy prinsiplari, yog’larning pH ko’rsatkichlariga nisbatan turlari, yog’ ishlab chiqarishda qo’llaniladigan jihozlar, ularning turlari va ishlash prinsiplari mahsulot sifati va raqobatbardoshligini oshirish, yog’ chiqishini ko’paytirish va tindirishning progressiv usullarini bilishi;

-xom ashyo resurslaridan unumli foydalanishni, maksimal yog’ olishning zamonaviy uslublarini, yog’larni ekstraksiyalash, rafinatsiyalash, dezodoratsiyalash prinsiplarini, mahsulot sifatini boshqarish, rejalashtirilgan sifatli mahsulotlar, yog’ turiga qarab xom ashyolar sarfini hisoblash, ikkilamchi mahsulotlarni qayta ishlash va ularni utilizastiya qilish ko’nikmalariga ega bo’lishi;

-yog’larni restepturalar bo’yicha ishlab chiqarish, yog’larni qadoqlash, qadoqlangan mahsulotlarni germetikligini aniqlash, tayyor mahsulotni saqlash malakalariga ega bo’lishi kerak;

**2. Ma’ruza mashg’ulotlari**

**1-jadval**

T\r	Ma’ruzalar nomi	Dars soatlari hajmi
<b>1-semestr</b>		
1	Fanga kirish. Fanning maqsad va vazifalari	2
2	Lipidlarning yog' kislotalari	2
3	Turli miqdordagi (sondagi) qo'shbog'larga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar va ularda qo'shbog'larning joylanishi.	2
4	Yaqin joylashgan qo'shbog'lar sistemasiga ega bo'lgan yog' kislotalari.	2
5	Uchbog'li to'yinmagan, xamda Oksi-, ketogruppali, ikki asosli yog' kislotalar.	2
6	Yog' kislotalari molekularining strukturasi va va ularning izomerlanishi.	2
7	Yog' kislotalarning fizik xossalari	2
8	To'yinmagan yog' kislotalari qo'shbog'lari soni va joylashishining ular fizik xossalari ta'siri.	2
9	Turli polimorf shakllarining fizik xossalari.	2
10	Yog' kislotalarning efirlari	2
11	Ishqorlar ta'sirida tuzlarning (sovunlarning) xosil bo'lishi	2
12	Spirtlarning yog' kislotalar bilan murakkab efirlar xosil	2



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	qilishi va ulami olish usullari	
13	Yog' kislotalar uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar	2
14	Yog' kislotalarining izomerlanishi	2
15	Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorodlar bilan reaksiyasi	2
16	Rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi	2
17	Glitserin va uning xossalari	2
18	Glitserinning fizik va kimyoviy xossalari	2
<b>2-semestr</b>		
1	Oddiy va murakkab efirlari	2
2	Glitserinning metalli brikmalari (glitseratlar), akrolein xosil bo'lishi	2
3	Glitserin o'rnini bosuvchilar etilenglikol, dietilenglikol, pentaeritrit	2
4	Uchatsilglitseridlar	2
5	Monogletsiridlar, diglitseridlar, uchglitseridlar	2
6	Bir kislotali, ikii kislotali va uch kislotali uchglitseridlar	2
7	Uchglitseridlar gidrolizi maxsuloti tarkibini xisoblash	2
8	Uchglitseridlar yog' kislota tarkibi va yog' kislotalar o'rnining ular fizik xossalriga ta'siri	2
9	Vodorodning qo'shbog'larga selektiv birikishi	2
10	To'yinmaganlik soniga ko'ra uchglitseridlarning to'yinmaganlik darajasini aniqlash	2
11	Uchglitseridlarning alkogolizi, pereeterifikatsiyasi, atsidolizi	2
12	Yog'larni taxirlanishi	2
13	Yog'larning hamroh moddalari	2
14	Fosforli moddalar (fosfolipidlar), ularning turlari, ajratib olish usullari, xalq xo'jaligida va tibbiyotda qo'llanilishi	2
15	Erkin yog' kislotalar	2
16	Yog'lardagi bo'yovchi moddalar	2
17	Karotinoidlar, ularning asosiy vakillari, tuzilishi va xossalari	2
18	O'simlik moyi ishlab chiqarishda texnologik sharoitlar ta'sirida gossipolning o'zgarishi	2

**Jami**

**72 soat**

Ma`ruza mashulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akadem. guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

**3. Tajriba mashulotlar**

		<b>2-jadval</b>
<b>T\r</b>	<b>Tajriba mashulotlari mavzulari</b>	<b>Dars soatlari hajmi</b>
<b>1-semestr</b>		
1	Yog'larni qotish temperature	6
2	Yog'larni erish temperature	8
3	Perekis sonini aniqlash	6
4	Sovunlanish sonini aniqlash	8
5	Sovunlanmaydigan moddalar miqdorini aniqlash	8
<b>2-semestr</b>		
1	Gener sonini aniqlash	6
2	Yod sonini aniqlash	6
3	Rodan sonini aniqlash	6
4	Polenske sonlarini aniqlash	6
5	Reyxert-Meyssel sonlarini aniqlash	6
6	Moylarni rang ko'rsatkichlarini aniqlash usullari	6
<b>Jami</b>		<b>72 soat</b>

Laboratoriya ishlari talabalarda xom ashyo, yarim tayyor va tayyor mahsulotlardan namuna olish va ularni taxlil qilish bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka hosil qiladi.

**4. Mustaqil ta`lim**

		<b>3-jadval</b>
<b>T/r</b>	<b>Mustaqil ta`lim mavzulari</b>	<b>Dars soatlari hajmi</b>
<b>1-semestr</b>		
1	Fosfolipidlar, ularning fiziologik ahamiyati, tarqalishi va xossalari.	14
2	Mumlar va ulaming turlari.	12
3	Sterinlar, ularning turlari va ahamiyati.	14
4	Yog'larni bo'yovchi moddalari, ularning fiziologik ahamiyati va turlari.	13
<b>2-semestr</b>		
6	Karotinoidlar, xlorofillar va gossipol.	18
7	Yog' va moylar vitaminlari.	18
8	Yog'larning oqsilli birikmalari va shilliq moddalari.	17
<b>Jami</b>		<b>106 soat</b>

Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimini mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rish kerak.

### **5. Fan bo'yicha talabalar bilimini baholash va nazorat qilish me'zonlari**

<b>Baholash usullari</b>	Ekspress testlar, yozma ishlar, og'zaki so'rov, prezentatsiyalar.		
<b>Baholash mezonlari</b>	<p><b>5 «a'lo»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- talaba mustaqil xulosa va <b>qaror qabul qiladi</b>;</li> <li>- ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi;</li> <li>- olgan bilimini amalda qo'llay oladi;</li> <li>- fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda.</li> </ul> <p><b>4 «yaxshi»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- talaba mustaqil mushohada yuritadi;</li> <li>- olgan bilimini amalda qo'llay oladi;</li> <li>- fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda.</li> </ul> <p><b>3 «qoniqarli»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi;</li> <li>- fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda.</li> </ul> <p><b>2 «qoniqarsiz»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- talaba fan dasturini o'zlashtirmagan;</li> <li>- fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda.</li> </ul>		
<b>Reyting baxolash turlari</b>	<b>Talabalar bilimini baholash 5 baholik tizimda amalga oshiriladi</b>	<b>O'tkazish Vaqti</b>	
Ushbu fanda joriy nazorat o'tkazish rejalashtirilmagan		Semestr Davomida	
<b>Oraliq nazorat</b>			
Birinchi oraliq nazorat test shaklida (ma'ruza mashg'ulot o'qituvchisi tomonidan qabul qilinadi).	5 «a'lo», 4 «yaxshi», 3 «qoniqarli», 2 «qoniqarsiz»	10 hafta	
Ikkinchi oraliq nazorat (ma'ruzachi o'qituvchisi tomonidan qabul qilinadi).	5 «a'lo», 4 «yaxshi»,	17-xafta	

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	<p>Ikkinchi oraliq nazorat 2 bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich, talaba yakka tartibda topshiriqlar oladi va ximoya qiladi. Ikkinchi bosqich, talabalar kichik guruxlarga bo'linadi (xar bir guruxda talabalar soni 5-7 tagacha bo'lishi mumkin), har bir guruhga alohida topshiriqlar beriladi va ximoya qabul qilinadi. Topshiriqlar 2-3-xaftalar oralig'ida talabalarga birlashtiriladi. Guruhning faolligi, berilgan topshiriqni nazariy va amaliy jihatdan yoritilishi, xulosalarning mantiqiy bog'liqligi, kreativ mulohazalarning mavjudligi, huquqiy-normativ hujjatlarni bilishi va boshqa talablarga mosligi hisobga olinadi. Guruhdagi har bir talabaga 2-5 oralig'ida bir xil ball qo'yiladi. Ximoya kafedra mudiri tomonidan tasdiqlangan grafik asosida dars mashg'ulotlaridan so'ng tashkil etiladi.</p>	<p>3 «qoniqarli», 2 «qoniqarsiz»</p>	
	<b>Yakuniy nazorat</b>		20 hafta
	Yozma ish yoki test		

**6. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari**  
**Asosiy adabiyotlar**

1. Frank Gunstone. The Chemistry of Oils and Fats: Sources, Composition, Properties and Uses. Wiley-Blackwell. USA, 2009.304 pages
2. Арутюнян НС, Корнена Е.П., Мартовшук ЕВ. и др. "Химия жиров". Учебное пособие - СПб: МОРД, 2004. -264 с.

**Qo'shimcha adabiyotlar**

3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халкимиз билан биргамиз", Тошкент. "Узбекистон", 2017, 488 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Конун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараккиёти ва халк фаровонлигининг гарови 48 б, Т. "Узбекистон", 2017 йил
5. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Узбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. 56 б. Т. "Узбекистон", 2016 йил
6. Руководство ВНИИЖ по методам исследования, технохимическому контролю и учёту производства в масложировой промышленности. Л. 1974, 2 том, выпуск 2.
7. Т.К. Акаева, С.Н. Петрова "Основы химии и технологии получения и переработки жиров". Учебное пособие . Иваново 2007. — 124 с.
8. Щербаков ВГ. "Лабораторный практикум по биологии и товароведению масличного сырья". Учебное пособие. М.:, Агропромиздат, - 1986. -886ет.
9. Тютюнников Б.Н. "Химия жиров". Учебник. -М.: Пищевая промышленность, 1974. -447с.

**Internet saytlari**

1. <http://www.tan.com.ua>
2. <http://www.cimbria.com>
3. [www.all.biz](http://www.all.biz)
4. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
5. <http://slavoliya.ua>
6. <http://www.oil.jasko.ru/r2.html>
7. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

ILOVALAR





Fan dasturi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi yo'nalishlari bo'yicha O'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengashning 2018 yil "18" 08 dagi "4" - sonli majlis bayonnomasi bilan ma'qullangan.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2018 yil "25" 08 dagi "244" - sonli buyrug'i bilan ma'qullangan tayanch oliy ta'lim muassasasi tomonidan tasdiqlashga rozilik berilgan.

Fan dasturi Toshkent kimyo - texnologiya institutida ishlab chiqildi.

### Tuzuvchilar:

- Abdurahimov S.A. -TKTI, "Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi" kafedra professori, t.f.d.  
Ro'ziboyev A.T. - TKTI, "Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi" kafedra dosenti, t.f.n.  
Akramova R.R. - TKTI, "Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi" kafedrasida katta o'qituvchisi  
Nabiyev S.N. -"Toshkent yog'-moy kombinati" AJ ishlab chiqarish direktori

### Taqrizchilar:

- Abduraxmonova O'. - GulDU, "Kimyo" kafedrasida mudiri, kimyo fanlari nomzodi, dotsent (*turdosh OTM*)  
Nizamov A. - "Toshkent yog'-moy kombinati" markaziy laboratoriya mutaxassisi (*kadrlar buyurtmachisi*)

Fan dasturi Toshkent kimyo-texnologiya instituti Kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan (2018 yil "25" 06 dagi "5" - sonli bayonnomasi)

### I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Aholi soni tez ko'payib borayotgani, oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish imkoniyatlari cheklanayotgani sababli ko'plab mamlakatlarda aholini sifatli oziq-ovqat bilan ta'minlash masalasi asosiy muammoga aylanmoqda. O'zbekistonda mustaqillik yillarida ushbu sohada juda katta yutuqlar qo'lga kiritildi, jumladan, qishloq xo'jaligi mahsulotlarining ishlab chiqarish hajmi ikki barobar ortdi. Ayniqsa Yog'-moy mahsulotlari – turli xil o'simlik moylari, margarin, mayonez, sovun va yuvuvchi vositalarga bo'lgan ehtiyoj kun sayin ortib bormoqda. Bu esa ushbu mahsulotlarni ishlab chiqarishni jadal suratlar bilan jadallashtirish va takomillashtirishni taqozo etmoqda. Ushbu dastur ishlab chiqariladigan va qayta ishlanadigan o'simlik moylari kimyoviy tarkibi va xossalarini chuqur o'rganish ularning texnologik jarayonga ta'sir ko'rsatadigan sifat xususiyatlariga alohida ahamiyat berish, hamda moy sifatiga ta'sir ko'rsatadigan kimyoviy birikmalarning fizik va kimyoviy xossalarini taxlil qilish masalalarini qamrab oladi.

“Yog'lar va moylar kimyosi” fani mutaxassislik fanlar blokining ixtisoslik fanlari tarkibida I-semestrda o'qitiladi. Mazkur fanni o'qish davomida magistrantlar o'simlik moylarini ishlab chiqarish jarayonlarining texnologik sharoitlari va texnologik uskunalarini yaxshi bilishlari, hamda laboratoriyada ishlash tajribalariga ega bo'lishlari kerak. Dasturni amalga oshirish mutaxassislikning bakalavriatura yo'nalishi o'quv rejasida rejalashtirilgan maxsus (yog'lar va moyli xom ashyolar kimyosi, o'simlik moylari ishlab chiqarish texnologiyasi, yog'larni qayta ishlash texnologiyasi) fanlaridan etarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlikni talab qiladi.

### II. O'quv fanining maqsadi va vazifalari

**Fanni o'qitishdan maqsad:** - turli tabiiy moylar, yog'lar va ularning o'zlariga xos yo'ldosh moddalari kimyoviy strukturasi, fizik va kimyoviy xossalari, xamda moylarni qayta ishlash jarayonlarida kechadigan kimyoviy reaksiyalar natijasida moylar tarkibining o'zgarishiga olib keluvchi xosilalar to'g'risidagi bilimlarni chuqurlashtirishdir.

**Fanning vazifasi** – o'quv rejasida rejalashtirilgan o'simlik moylarini ishlab chiqarish va ularni qayta ishlash texnologiyalaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lgan magistrantlarga, ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlarida, moylar tarkibiga kiruvchi organik birikmalarning turlari, strukturasi va fizik-kimyoviy xossalarini texnoloik jarayonlarga uzviy bog'lagan xolatda o'rgatishdir.

“Yog'lar kimyosi” o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida magistr:

- turli tabiiy moylar, yog'lar va ularning o'ziga xos yo'ldosh moddalari kimyoviy strukturasi, yog' va moylarning fizik va kimyoviy xossalari, moylarni qayta ishlash jarayonlarida kechadigan kimyoviy reaksiyalar, moylar tarkibining



o'zgarishiga olib keluvchi hosilalar haqida **tasavvur ega bo'lishi**;

- moylar tarkibiga kiruvchi organik birikmalarning turlari, yog'lar va moylarning kimyoviy tarkibini, turli moylarning o'ziga xos yo'ldosh moddalarini yog' kislota tarkibi asosida uchglitseridlar izomerlarining sonini hisoblashni, ikki to'yinmagan va uch to'yinmagan yog' kislotalardagi qo'shbog'lar o'rmini aniqlashni, kislotalarning radikal qismi hamda karboksil gruppalari orqali boradigan reaksiyalarini, strukturasi va fizik-kimyoviy xossalari, texnologik jarayonlarga uzviy bog'laganligi, yog'lar va moylarning fizik va kimyoviy sifat ko'rsatgichlari kattaliklarini aniqlashni **bilishi** va ulardan **foydalana olishi**;

- yog'lar va moylar yog' kislota tarkibining ular qattiqligiga nisbatan ta'sirini tushuntirib bera olish, har bir sifat kattaligining mohiyatini tushuntirib bera olish, pereeterifikatsiya hodisasining kimyoviy asoslariga izoh bera olish, polimorfizm xodisasini tushuntirib bera olish, moylar kimyoviy tarkibi va ularning sifati o'rtasidagi bog'liqlik bo'yicha mustaqil fikr bildira olish **malakasiga ega bo'lishi kerak**.

### III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

#### 1-Modul. Lipidlarning yog' kislotalari

##### 1-Mavzu. Fanga kirish. Fanning maqsad va vazifalari

O'simlik moylari shilab chiqarish va qayta ishlash sanoatida yog'lar kimyosi fanining o'rni va roli. "Lipidlar" tushunchasi. Urug'larni qayta ishlash jarayonida lipidlarning o'zgarishi. Oddiy, murakkab, siklik lipidlar. Ularning tabiatda tarqalishi.

##### 2- Mavzu. Lipidlarning yog' kislotalari

Lipidlarning yog' kislotalarining sinflanishi. Moylar va triglitseridlar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining tavsifi. Kislotalar tuzilishining umumiyliigi. Tarmoqlanmagan uglevodorod zanjiri, juft sonli uglevod atomlari. Quyimolekulyardan yuqori molekulyargacha bo'lgan to'yingan yog' kislotalar gomologik qatori.

##### 3- Mavzu. Turli miqdordagi (sondagi) qo'shbog'larga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar va ularda qo'shbog'larning joylanishi.

Turli miqdordagi (sondagi) qo'shbog'larga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar va ularda qo'shbog'larning joylanishi. Qo'shbog'lar joylashishi eslab qolishning mnimik qoidasi.

Yaqin joylashgan qo'shbog'lar sistemasiga ega bo'lgan yog' kislotalari. Sis- va trans- konfiguratsiyali to'yinmagan uglevodorod zanjirlari.

#### **4- Mavzu. Uchbog'li to'yinmagan, xamda oksi-, ketogruppali, ikki asosli yog' kislotalar.**

Uchbog'li to'yinmagan, xamda oksi-, ketogruppali, ikki asosli yog' kislotalar. Yog' kislotalari molekularining strukturasi va va ularning izomerlanishi. Alitsiklik kislotalar.

#### **2-modul. Yog' kislotalari, glitserin va triglitseridlarning fizik-kimyoviy xossalari.**

#### **5- Mavzu. Yog' kislotalarning fizik xossalari**

Yog' kislotalarning fizik xossalari. Yog' kislotalar uglevodorad zanjiri uzunligi va fizik xossalari o'rtasidagi bog'liqlik. To'yinmagan yog' kislotalari qo'shbog'lar soni va joylashishining ular fizik xossalariga ta'siri. Yog' kislotalar polimorfizmi. Polimorfizmning enanbiotrop va monotrop turlari. Turli polimorf shakllarining fizik xossalari. Yog' kislotalar nomeklaturasi.

#### **6- Mavzu. Yog' kislotalarning efirlari**

Yog' kislotalar karboksil gruppalari ishtirokida boradigan reaksiyalar. Ishqorlar ta'sirida tuzlarning (sovunlarning) xosil bo'lishi. Turli metallar tuzlarining fizik va kimyoviy xossalari. Nordon tuzlar. Spirtlarning yog' kislotalar bilan murakkab efirlar xosil qilishi va ularni olish usullari. Yog' kislotalarining eterifikatsiyasi.

#### **7- Mavzu. Yog' kislotalar uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar.**

Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan o'zaro ta'siri, selektivlik sharoiti. Yog' kislotalarining izomerlanishi. Galogenlar bilan ta'siri.

#### **8- Mavzu. Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorodlar bilan reaksiyasi**

Yog' kislotalarining turli galogenlar bilan ta'sirlanish aktivligi. Rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi. Kislorod bilan ta'sirlanishi va turli oksidlovchilar ta'siri.



### 9- Mavzu. Glitserin va uning xossalari

Birlamchi va ikkilamchi spirt gruppalariga ega bo'lgan glitserinning uch atomli spirt sifatidagi tuzilishi. Glitserinning fizik va kimyoviy xossalari. Kristallanish sharoitlari. Glitserinning turli erituvchilardagi erishi. Xaydash va tozalashning boshka usullari. Oddiy va murakkab efirlari. Nitroglitserin, glitserinfosfat kislotasi, poliglitserinlar. Glitserinning metalli brikmalari (glitseratlar), akrolein xosil bo'lishi. Glitserinning sintezi. Glitserin o'rmini bosuvchilar etilenglikol, dietilenglikol, pentaeritrit. Glitserin olish maqsadidagi yog'larni parchalash usullari.

### 10- Mavzu. Uchatsilglitseridlar

Glitseridlarning sinflanishi. Monogletsiridlar, diglitseridlar, uchglitseridlar. Yog' kislotasi qoldiqlarining turiga ko'ra uchglitseridlarning turlari. Bir kislotali, ikki kislotali va uch kislotali uchglitseridlar. Turli yog' kislotali uchglitseridlarning izomerlanishi.

### 11- Mavzu. Uchglitseridlar gidrolizi maxsuloti tarkibini xisoblash

Uchglitseridlarning stereospetsifik taxlili. Ularning gidrolizi. Qotish va erish temperaturasi. Uchglitseridlar yog' kislotasi tarkibi va yog' kislotalar o'rning ular fizik xossalari ta'siri.

### 12- Mavzu. Vodorodning qo'shbog'larga selektiv birikishi

Uchglitseridlar to'yinmagan radikallarning vodorod, kislorod va gologenlar bilan ta'sirlanishi. Vodorodning qo'shbog'larga selektiv birikishi. To'yinmaganlik soniga ko'ra uchglitseridlarning to'yinmaganlik darajasini aniqlash.

### 13- Mavzu. Uchglitseridlarning alkogolizi, pereeterifikatsiyasi, atsidolizi

Uchglitseridlarning pereeterifikatsiyasi, atsidolizi, alkogolizi. Yog'larni taxirlanishi. Peroksidning birlamchi va ikkilamchi oksidlanish jarayonlari. Moylarni qurishi.

### 3-modul. Yog' va moylar tarkibidagi hamroh moddalar

#### 14- Mavzu. Yog'larning hamroh moddalari

Hamroh moddalarning axamiyati va ularning sinflanishi. Fosforli moddalar (fosfolipidlar), ularning turlari, ajratib olish usullari, xalq xo'jaligida va tibbiyotda

qo'llanilishi. Mumsimon moddalar. Tuzilishi, xossalari va ularning xalq xo'jaligida qo'llanilishi. Erkin yog' kislotalar. Moylar va yog'larda ularning to'planish sabablari. Kisloata soni xaqida tushuncha.

### 15- Mavzu. Yog'lardagi bo'yovchi moddalar

Bo'yovchi moddalar. Ularning sinflanishiva kimyoviy tarkibi. Karotinoidlar, ularning asosiy vakillari, tuzilishi va xossalari. Xlorofillar, ularning tuzilishi va xossalari. Gossipol, uning tuzilishi va xossalari. Gossipolning o'zgargan shakllarining xosil bo'lish sabablari, ularning xossalari. O'simlik moyi ishlab chiqarishda texnologik sharoitlar ta'sirida gossipolning o'zgarishi. Gossipolni xalq xo'jaligi va tibbiyotda qo'llanilishi. Sterollar, ularning turlari, tuzilishi va ahamiyati. Yog'larni xidi va mazasini belgilovchi moddalar. Oqsil moddalar va xromogenlar.

### IV. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Yog' va moylarni qotish va erish haroratini aniqlash.
2. Yog' va moylarni perekis sonini aniqlash.
3. Yog' va moylarni sovunlanish sonini aniqlash.
4. Sovunlanmaydigan moddalar miqdorini aniqlash.
5. Gener sonini aniqlash.
6. Yod sonini aniqlash.
7. Rodan sonini aniqlash.
8. Polenske va Reyxert-Meyssel sonlarini aniqlash.
9. Moylarni rang ko'rsatkichlarini aniqlash usullari.

Laboratoriya mashg'ulotlari laboratoriya qurilmalari bilan jihozlangan laboratoriya xonalarida bir akadem. guruhchaga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

### VII. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Fosfolipidlar, ularning fiziologik ahamiyati, tarqalishi va xossalari.
2. Mumlar va ularning turlari.
3. Sterinlar, ularning turlari va ahamiyati.
4. Yog'larni bo'yovchi moddalari, ularning fiziologik ahamiyati va turlari.
5. Karotinoidlar, xlorofillar va gossipol.



6. Yog' va moylar vitaminlari.
7. Yog'larning oqsilli birikmalari va shilliq moddalari.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

### VIII. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

#### Asosiy adabiyotlar

1. Frank Gunstone. The Chemistry of Oils and Fats: Sources, Composition, Properties and Uses. Wiley-Blackwell. USA, 2009.304 pages
2. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Мартовшук Е.В. и др. "Химия жиров". Учебное пособие - СПб: ГИОРД, 2004. -264 с.

#### Qo'shimcha adabiyotlar

3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга кураимиз", Тошкент. "Ўзбекистон", 2017, 488 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови 48 б, Т. "Ўзбекистон", 2017 йил
5. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. 56 б. Т. "Ўзбекистон", 2016 йил
6. Руководство ВНИИЖ по методам исследования, технокимическому контролю и учёту производства в масложировой промышленности. Л. 1974, 2 том, выпуск 2.
7. Т.К. Акаева, С.Н. Петрова "Основы химии и технологии получения и переработки жиров". Учебное пособие . Иваново 2007. – 124 с.
8. Щербаков В.Г. "Лабораторный практикум по биологии и товароведению масличного сырья". Учебное пособие. М., Агропромиздат, - 1986. -88бет.
9. Тютюнников Б.Н. "Химия жиров". Учебник. -М.: Пищевая промышленность, 1974. -447с.

#### Internet saytlari

10. <http://www.tan.com.ua>
11. <http://www.cimbria.com>
12. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
13. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

**TARQATMA MATERIALLAR**

**1-MA'RUZA. KIRISH. REYTING TIZIMI. FANNING MAQSADI VA VAZIFALARI.**

**1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi**

<b>O'quv soati: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Talabalar bilimni baholashning reyting tizimi to'g'risida ma'lumot. O'simlik moylari shilab chiqarish va qayta ishlash sanoatida yog'lar kimyosi fanining o'rni va roli. «Lipidlar» tushunchasi. Urug'larni qayta ishlash jarayonida lipidlarning o'zgarishi. Oddiy, murakkab, tsiklik lipidlar. Ularning tabiatda tarqalishi.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> O'simlik moylari shilab chiqarish va qayta ishlash sanoatida yog'lar kimyosi fanining o'rni va roli. «Lipidlar» tushunchasi. Urug'larni qayta ishlash jarayonida lipidlarning o'zgarishi. Oddiy, murakkab, tsiklik lipidlar. Ularning tabiatda tarqalishi xaqida tushunchalar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - <b>Yog'lar kimyosi</b> fanining maqsad va vazifalari haqida aniq tushuncha berish. - Fanning xalq xo'jaligidagi ahamiyati va tutgan o'rni to'g'risida ma'lumot berish. - «Lipidlar» tushunchasi. Urug'larni qayta ishlash jarayonida lipidlarning o'zgarishi. Oddiy, murakkab, tsiklik lipidlar. Ularning tabiatda tarqalishi xaqida tushunchalar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> Fanning maqsadi va vazifalari haqida tushunchalar olinadi. Fanning xalq xo'jaligidagi ahamiyati va tutgan o'rni o'rganiladi. «Lipidlar» tushunchasi. Urug'larni qayta ishlash jarayonida lipidlarning o'zgarishi. Oddiy, murakkab, tsiklik lipidlar. Ularning tabiatda tarqalishi xaqida tushunchalar o'rganiladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

**1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi**

<b>Faoliyat bosqichlari va vaqti</b>	<b>Faoliyat mazmuni</b>	
	<b>Ta'lim beruvchi</b>	<b>Ta'lim oluvchi</b>
	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>Lilova</i> ).	

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<p><b>Tayyorgarlik bosqichi</b></p>	<p>taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi. 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi(<b>2-ilova</b>); umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.</p>	
<p><b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)</p>	<p>1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi</p>	<p style="text-align: center;">Tinglaydilar</p>
<p><b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)</p>	<p>2.1 <b>Yog'lar kimyosi</b> fanining maqsad va vazifalari haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi. 2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.</p>	<p>Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar</p> <p>Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.</p>
<p><b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi. Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi. - munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi; - ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi 3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar</p>	<p>Eshitadilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	<p>qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>).</p> <p>3.3. Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	
--	--	--

### 1-ilova (2.1)

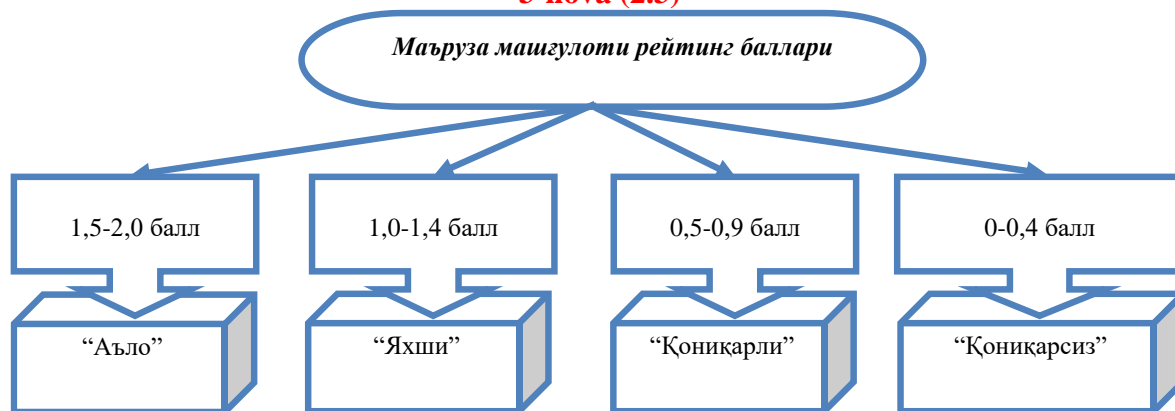
#### Мунозара иштирокчисига эслатма.

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг мақсадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Факат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз тақдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

### 2-ilova (2.2) SAVOLLAR

1. Yog'-moy sanoatining Respublika oziq-ovqat sanoatida tutgan o'rni.
2. Respublikamizda faoliyat ko'rsatayotgan yog'-moy korxonalari.
3. Respublikamizda yog'-moy korxonalari uchun ishlatilayotgan moyli xomashyolar turlari.

### 3-ilova (2.3)



### 4-ilova (2.4)

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Yog' va moylarning oziq-ovqat, sanoat ta tibbiyotdagi ahamiyati.			
2	Lipidlarning sinflanishi.			
3	Oddiy lipidlar guruhiga mansub moddalar.			

## 2 - MA'RUZA. LIPIDLARNING YOG' KISLOTALARI

### 1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

O'quv soati: 4 soat	Talabalar soni: 10-12 ta
---------------------	--------------------------

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Moylar va triglitseridlar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining tavsifi. Kislotalar tuzilishining umumiyliigi. Tarmoqlanmagan uglevodorod zanjiri, juft sonli uglevod atomlari. Quyimolekulyardan yuqori molekulyargacha bo'lgan to'yingan yog' kislotalar gomologik qatori.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Moylar va triglitseridlar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining tavsifi. Kislotalar tuzilishining umumiyliigi. Tarmoqlanmagan uglevodorod zanjiri, juft sonli uglevod atomlari. Quyimolekulyardan yuqori molekulyargacha bo'lgan to'yingan yog' kislotalar gomologik qatori to'g'risida ma'lumotlar beriladi.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Moylar va triglitseridlar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining tavsifi xaqida ma'lumotlar berish. - Kislotalar tuzilishining umumiyliigi. Tarmoqlanmagan uglevodorod zanjiri, juft sonli uglevod atomlari tushuntiriladi. - Quyi molekulyardan yuqori molekulyargacha bo'lgan to'yingan yog' kislotalar gomologik qatori to'g'risida ma'lumotlar beriladi.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Moylar va triglitseridlar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining tavsifi xaqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. -Kislotalar tuzilishining umumiyliigi. Tarmoqlanmagan uglevodorod zanjiri, juft sonli uglevod atomlari to'g'risida tushunchaga ega bo'ladi. - Quyi molekulyardan yuqori molekulyargacha bo'lgan to'yingan yog' kislotalar gomologik qatori to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni	



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi	Tinglaydilar
<b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1 Moylar va triglitseridlar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining tavsifi, haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi. 2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.	Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar  Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.
<b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi. Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi. - munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi; - ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi 3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi ( <b>3-ilova</b> ). 3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish ( <b>4-ilova</b> ); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun	Eshitadilar.  Vazifani yozib oladilar.



	tavsiyalar beradi.	
--	--------------------	--

**1-ilova (1.1)**

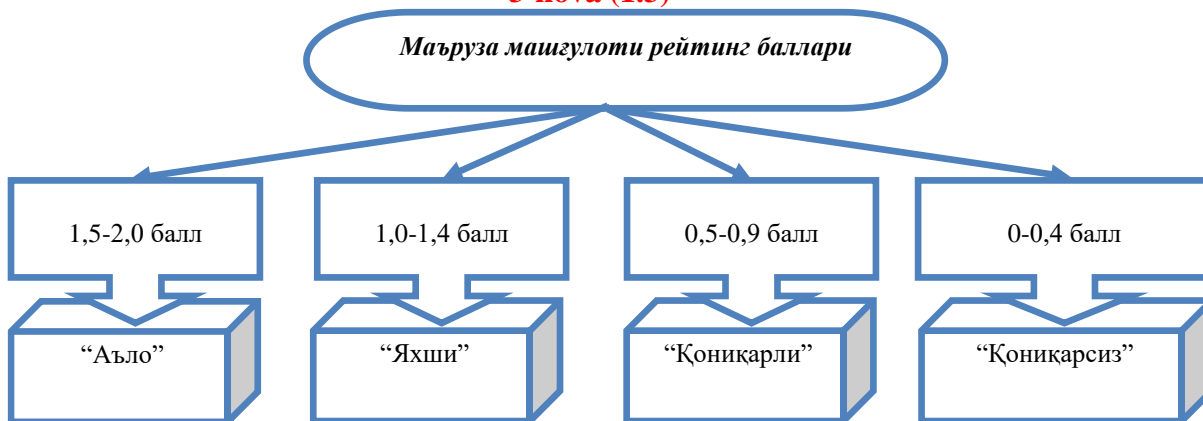
**Мунозара иштирокчисига эслатма.**

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг мақсадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Факат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

**2-ilova (1.2)**  
**SAVOLLAR**

1. Moylar va yog'lar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarning sinflanishi.
2. To'yingan yog' kislotalar gomologik qatori.
3. To'yingan yog' kislota uglevodorod radikali strukturasi.
4. To'yingan yog' kislotalarda izomerlanishi.

**3-ilova (1.3)**



**4-ilova (1.4)**

**О'қув топшириги BBB jadvalini to'ldiring**

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Moylar va yog'lar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarning sinflanishi.			
2	To'yingan yog' kislotalar gomologik qatori.			

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

3	To'yingan yog' kislota uglevodorod radikal strukturasi.			
4	To'yingan yog' kislotalarda izomerlanishi			

### 3- MA'RUZA. TURLI MIQDORDAGI (SONDAGI) QO'SHBOG'LARGA EGA BO'LGAN TO'YINMAGAN YOG' KISLOTALAR VA ULARDA QO'SHBOG'LARNING JOYLANISHI.

#### 1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

<b>O'quv soati: 4 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Turli miqdordagi (sondagi) qo'shbog'larga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar va ularda qo'shbog'larning joylanishi. Qo'shbog'lar joylashishi eslab qolishning mnimik qoidasi. Yaqin joylashgan qo'shbog'lar sistemasiga ega bo'lgan yog' kislotalari. TSis- va trans- KOHfiguratsiyali to'yinmagan uglevodorod zanjirlari yog' kislotalar.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Turli miqdordagi (sondagi) qo'shbog'larga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar va ularda qo'shbog'larning joylanishi. Qo'shbog'lar joylashishi eslab qolishning mnimik qoidasi. Yaqin joylashgan qo'shbog'lar sistemasiga ega bo'lgan yog' kislotalari. TSis- va trans- KOHfiguratsiyali to'yinmagan uglevodorod zanjirlari yog' kislotalarini o'rganish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Turli miqdordagi (sondagi) qo'shbog'larga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar va ularda qo'shbog'larning joylanishi to'g'risida ma'lumotlar beriladi. - Qo'shbog'lar joylashishi eslab qolishning mnimik qoidasi. Yaqin joylashgan qo'shbog'lar sistemasiga ega bo'lgan yog' kislotalari xaqida ma'lumotlar beriladi. - TSis- va trans- KOHfiguratsiyali to'yinmagan uglevodorod zanjirlari yog' kislotalarini o'rgatiladi.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Turli miqdordagi (sondagi) qo'shbog'larga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar va ularda qo'shbog'larning joylanishi to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi. - Qo'shbog'lar joylashishi eslab qolishning mnimik qoidasi. Yaqin joylashgan qo'shbog'lar sistemasiga ega bo'lgan yog' kislotalari xaqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. - TSis- va trans- KOHfiguratsiyali to'yinmagan uglevodorod zanjirlari yog' kislotalarini o'rganadi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va mohiyatini qisqacha yoritadi	Tinglaydilar
<b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1 Turli miqdordagi (sondagi) qo'shbo'g'larga ega bo'lgan to'yinmagan yog' kislotalar va ularda qo'shbo'g'larning joylanishi to'g'risida ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi. 2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.	Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar  Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.
	3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi.	Eshitadilar.

<p><b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)</p>	<p>Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi.</p> <p>- munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi;</p> <p>- ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi</p> <p>3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>).</p> <p>3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Vazifani yozib oladilar.</p>
---	---	---------------------------------

**1-ilova (1.1)**

**Мунозара иштирокчисига эслатма.**

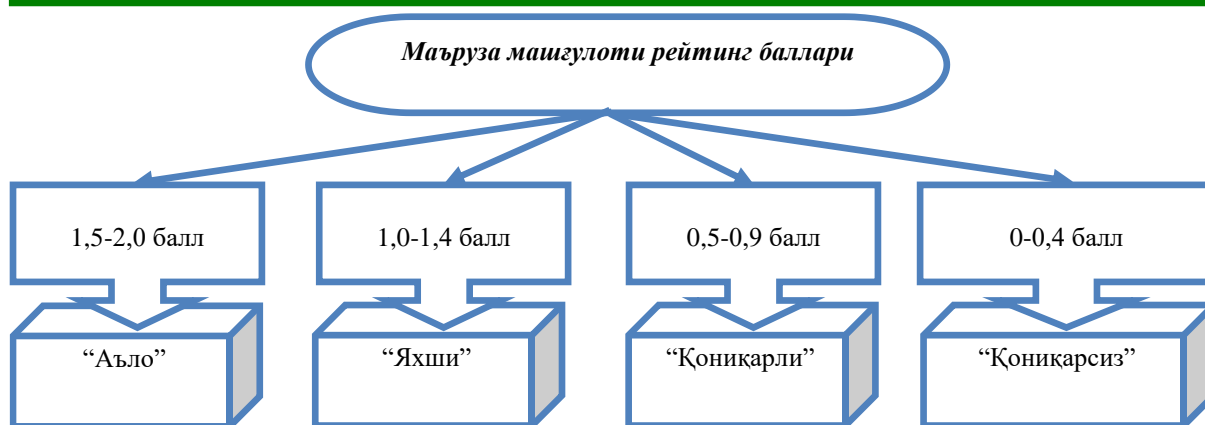
1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг мақсадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Факат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

**2-ilova (1.2)**  
**SAVOLLAR**

1. Bir to'yinmagan yog' kislotalar qatori.
2. To'yinmagan uglevodorod radikali strukturasi.
3. To'yinmagan yog' kislotalarning izomerlanishi.
4. Ko'p to'yinmagan, keng tarqalgan yog' kislotalar.
5. Ko'p to'yinmagan yog' kislotalarda izomerlanish.
6. Atsetilen bog'li yog' kislotalar.

**3-ilova (1.3)**

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI



### 4-ilova (1.4)

#### O'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Ko'p to'yinmagan, keng tarqalgan yog' kislotalar.			
2	Atsetilen bog'li yog' kislotalar.			
3	Ko'p to'yinmagan yog' kislotalarda izomerlanish.			

### 4- MA'RUZA.

#### UCHBOG'LI TO'YINMAGAN, XAMDA OKSI-, KETOGRUPPALI, IKKI ASOSLI YOG' KISLOTALAR. MOYLARNI PEREKIS SONINI ANIQLASH.

##### 1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

<b>O'quv soati:</b> 2 soat	<b>Talabalar soni:</b> 10-12 ta
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahborotli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Uchbog'li to'yinmagan, xamda oksi-, ketogruppali, ikki asosli yog' kislotalar. Yog' kislotalari molekularining strukturasi va va ularning izomerlanishi. Alitsiklik kislotalar.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Uchbog'li to'yinmagan, xamda oksi-, ketogruppali, ikki asosli yog' kislotalar. Yog' kislotalari molekularining strukturasi va va ularning izomerlanishi. Alitsiklik kislotalar xaqida ma'lumotlar berish.	

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Uchbog'li to'yinmagan, xamda oksi-, ketogruppali, ikki asosli yog' kislotalar xaqida ma'lumotlar berish - Yog' kislotalari molekularining strukturasi va va ularning izomerlanishi to'g'risida tushunchalar berish - Alitsiklik kislotalar xaqida ma'lumotlar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Uchbog'li to'yinmagan, xamda oksi-, ketogruppali, ikki asosli yog' kislotalar xaqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. - Yog' kislotalari molekularining strukturasi va va ularning izomerlanishi to'g'risida tushunchalarga ega bo'ladi. - Alitsiklik kislotalar xaqida ma'lumotlarga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1-ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi (10 daqiqa)</b>	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi	Tinglaydilar
	2.1 Uchbog'li to'yinmagan, xamda oksi-, ketogruppali, ikki asosli yog' kislotalar haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi.	Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<p><b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)</p>	<p>2.2. Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasi asosida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi.</p> <p>2.3. Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- savollar beradi;</li> <li>- fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi;</li> <li>- muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi;</li> <li>- munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblari to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi;</li> <li>- umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi.</li> </ul> <p>2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi.</p> <p>2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.</p>	<p>o'zlashtiradilar</p> <p>Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.</p>
<p><b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi.</li> </ul> <p>Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi;</li> <li>- ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi</li> </ul> <p>3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>).</p> <p>3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Eshitadilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

### 1-ilova (1.1)

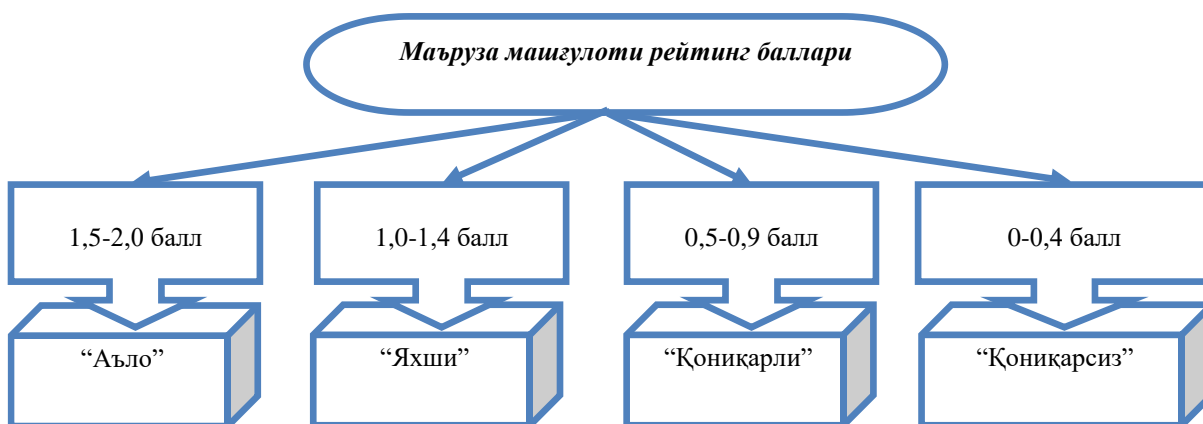
### Мунозара иштирокчисига эслатма.

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг максадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Факат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

### 2-ilova (1.2) SAVOLLAR

1. Funktsional guruhli yog' kislotalar.
2. Alitsiklik yog' kislotalar.
3. Uch uglerodi bo'lgan halqali yog' kislotalar.
4. Yog' kislotalarning haqiqiy va mavxum kislota strukturalari.

### 3-ilova (1.3)



### 4-ilova (1.4)

#### О'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Funksional guruhli yog' kislotalar.			
2	Alitsiklik yog' kislotalar.			
3	Uch uglerodi bo'lgan halqali yog' kislotalar.			

## 5- MA'RUZA. YOG' KISLOTALARNING FIZIK XOSSALARI.

### 1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<b>O'quv soati: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Yog' kislotalar uglevodorod zanjiri uzunligi va fizik xossalari o'rtasidagi bog'liqlik. To'yinmagan yog' kislotalari qo'shbog'lari soni va joylashishining ular fizik xossalari ta'siri. Yog' kislotalar polimorfizmi. Polimorfizmning enantiotrop va monotrop turlari. Turli polimorf shakllarining fizik xossalari.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Yog' kislotalar uglevodorod zanjiri uzunligi va fizik xossalari o'rtasidagi bog'liqlik. To'yinmagan yog' kislotalari qo'shbog'lari soni va joylashishining ular fizik xossalari ta'siri. Yog' kislotalar polimorfizmi. Polimorfizmning enantiotrop va monotrop turlari. Turli polimorf shakllarining fizik xossalari to'g'risida ma'lumot berish	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Yog' kislotalar uglevodorod zanjiri uzunligi va fizik xossalari o'rtasidagi bog'liqlik tushuntiriladi - To'yinmagan yog' kislotalari qo'shbog'lari soni va joylashishining ular fizik xossalari ta'siri. Yog' kislotalar polimorfizmi xaqda ma'lumotlar beriladi. - Polimorfizmning enantiotrop va monotrop turlari. Turli polimorf shakllarining fizik xossalari to'g'risida ma'lumot berish	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Yog' kislotalar uglevodorod zanjiri uzunligi va fizik xossalari o'rtasidagi bog'liqlik tushunchaga ega bo'ladi - To'yinmagan yog' kislotalari qo'shbog'lari soni va joylashishining ular fizik xossalari ta'siri. Yog' kislotalar polimorfizmi xaqda ma'lumotlarga ega bo'ladi. - Polimorfizmning enantiotrop va monotrop turlari. Turli polimorf shakllarining fizik xossalari to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1-ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy	

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi	Tinglaydilar
<b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1 Yog' kislotalar uglevodorod zanjiri uzunligi va fizik xossalari o'rtasidagi bog'liqlik haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi. 2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.	Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar  Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.
<b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi. Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi. - munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi; - ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi 3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi ( <b>3-ilova</b> ). 3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish ( <b>4-ilova</b> ); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.	Eshitadilar.  Vazifani yozib oladilar.

**1-ilova (1.1)**

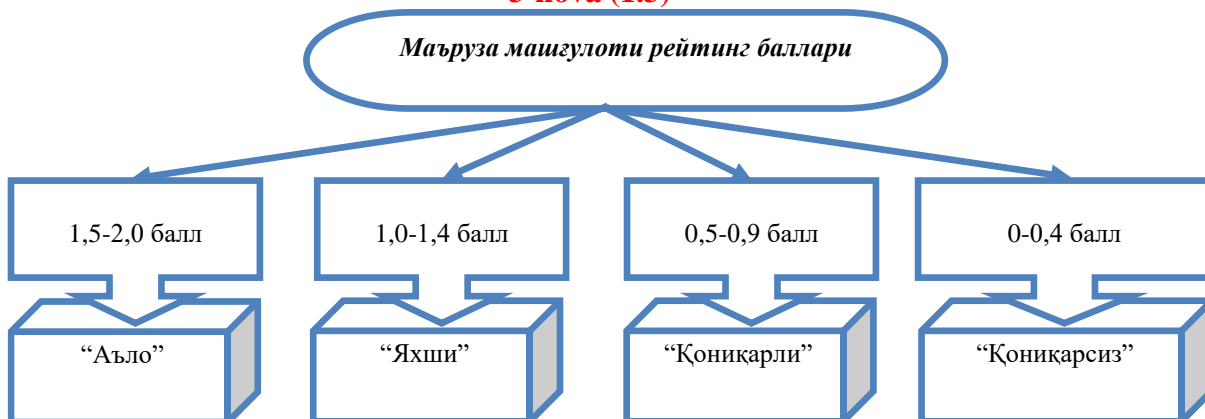
**Мунозара иштирокчисига эслатма.**

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аккли фикрларинг мақсадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга ҳаракат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Фақат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

**2-ilova (1.2)  
SAVOLLAR**

1. Yog' kislotalar zichligi va uglevodorod zanjiri uzunligi orasidagi bog'liqlik.
2. Yog' kislotalarning erish va qotish harorati va uglevodorod zanjiri uzunligi orasidagi bog'liqlik.
3. Yog' kislotalar qaynash harorati va uglevodorod zanjiri uzunligi orasidagi bog'liqlik.

**3-ilova (1.3)**



**4-ilova (1.4)**

**О'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring**

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Yog' kislotalar nur sindirish ko'rsatkichi va uglevodorod zanjiri uzunligi orasidagi bog'liqlik.			
2	Polimorfizm haqida tushuncha.			
3	Enantiotrop polimorfizm.			
4	Monotrop polimorfizm.			

**6- MA'RUZA. YOG' KISLOTALARNING EFIRLARI.**

**1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi**

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<b>O'quv soati: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Yog' kislotalarning efirlari. Spirtlarning yog' kislotalar bilan murakkab efirlar xosil qilishi va ularni olish usullari. Yog' kislotalarining eterifikatsiyasi.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Yog' kislotalarning efirlari. Spirtlarning yog' kislotalar bilan murakkab efirlar xosil qilishi va ularni olish usullari. Yog' kislotalarining eterifikatsiyasi xaqida ma'lumotlar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Yog' kislotalarning efirlari xaqida tushunchalar berish. - Spirtlarning yog' kislotalar bilan murakkab efirlar xosil qilishi va ularni olish usullari xaqida ma'lumotlar berish - Yog' kislotalarining eterifikatsiyasi xaqida ma'lumotlar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Yog' kislotalarning efirlari xaqida tushunchalarga ega bo'ladi. - Spirtlarning yog' kislotalar bilan murakkab efirlar xosil qilishi va ularni olish usullari xaqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. - Yog' kislotalarining eterifikatsiyasi xaqida ma'lumotlarga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b>	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini	Tinglaydilar



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

(10 daqiqa)	<p>aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi.</p> <p>1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi</p>	
<b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	<p>2.1 Yog' kislotalarning efirlari haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi.</p> <p>2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi.</p> <p>2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- savollar beradi;</li> <li>- fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi;</li> <li>- muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi;</li> <li>- munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi;</li> <li>- umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi.</li> </ul> <p>2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi.</p> <p>2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.</p>	<p>Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar</p> <p>Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.</p>
<b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	<p>3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi.</li> </ul> <p>Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi;</li> <li>- ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi</li> </ul> <p>3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>).</p> <p>3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Eshitadilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

**1-ilova (1.1)**

### Мунозара иштирокчисига эслатма.

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг мақсадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга ҳаракат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Фақат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

### 2-ilova (1.2) SAVOLLAR

1. Yog' kislotalar karboksil guruhi reaksiyalarining mexanizmi.
2. Yog' kislotalarning murakkab efirlar hosil qilishi.
3. Yog' kislotalarning tuzlar hosil qilishi.
4. Yog' kislotalar tuzlarining xossalari.
5. Yog' kislotalarning neytrallanish soni.

### 3-ilova (1.3)



### 4-ilova (1.4)

#### O'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Yog' kislotalar karboksil guruhi reaksiyalarining mexanizmi.			
2	Yog' kislotalarning murakkab efirlar hosil qilishi.			
3	Yog' kislotalarning tuzlar hosil qilishi.			
4	Yog' kislotalar tuzlarining xossalari.			

## 7-MA'RUZA

### YOG' KISLOTALAR UGLEVODOROD RADIKALLARI ISHTIROKIDA BORADIGAN REAKTSIYALAR.

#### 1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<b>O'quv soati: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Yog' kislotalari uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar. Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan o'zaro ta'siri, selektivlik sharoiti. Yog' kislotalarining izomerlanishi. Galogenlar bilan ta'siri. Yog' kislotalarining turli galogenlar bilan ta'sirlanish aktivligi.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Yog' kislotalari uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar. Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan o'zaro ta'siri, selektivlik sharoiti. Yog' kislotalarining izomerlanishi. Galogenlar bilan ta'siri. Yog' kislotalarining turli galogenlar bilan ta'sirlanish aktivligi xaqida tushunchalar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Yog' kislotalari uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar. Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan o'zaro ta'siri, selektivlik sharoiti o'rganiladi. - Yog' kislotalarining izomerlanishi. Galogenlar bilan ta'siri o'rganiladi. - Yog' kislotalarining turli galogenlar bilan ta'sirlanish aktivligi xaqida tushunchalar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Yog' kislotalari uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar. Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan o'zaro ta'siri, selektivlik sharoitini o'rganadi. - Yog' kislotalarining izomerlanishi. Galogenlar bilan ta'sirini o'rganadi. - Yog' kislotalarining turli galogenlar bilan ta'sirlanish aktivligi xaqida tushunchalarga ega bo'ladi
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi;	

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi	Tinglaydilar
<b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1 Yog' kislotalari uglevodorod radikallari ishtirokida boradigan reaksiyalar. Qo'shbog'li yog' kislotalarining vodorod bilan o'zaro ta'siri, selektivlik sharoiti haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi. 2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.	Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar  Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.
<b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi. Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi. - munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi; - ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi 3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi ( <b>3-ilova</b> ). 3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish ( <b>4-ilova</b> ); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar	Eshitadilar.  Vazifani yozib oladilar.

	beradi.	
--	---------	--

**1-ilova (1.1)**

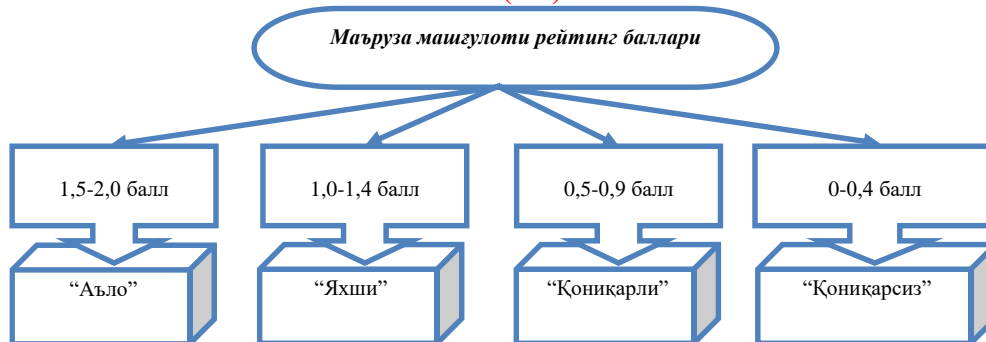
**Мунозара иштирокчисига эслатма.**

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг максадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Факат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

**2-ilova (1.2) SAVOLLAR**

1. Neytrallanish soni bo'yicha yog' kislota molekulyar massasini aniqlash formulasi.
2. Yog' kislotalarning og'ir metall tuzlari.
3. Yog' kislotalarning nordon tuzlari.
4. Ko'p valentli metallar tuzlarining koordinatsion strukturalari.
5. Sovunlarning fizik hossalari.
6. Eterifikatsiya reaksiyasi va unga ta'sir qiluvchi omillar.

**3-ilova (1.3)**



**4-ilova (1.4)**

**О'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring**

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Yog' kislotalarning nordon tuzlari.			
2	Ko'p valentli metallar tuzlarining koordinatsion strukturalari.			
3	Sovunlarning fizik hossalari.			

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

4	Eterifikatsiya reaksiyasi va unga ta'sir qiluvchi omillar.			
---	--	--	--	--

### 8- MA'RUZA. YOG' KISLOTALARNING RODAN VA GALOGENVODORODLAR BILAN REAKTSIYASI.

#### 1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

<b>O'quv soati: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi. Yog' kislotalar va glitseridlar tarkibini aniqlash.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi. Yog' kislotalar va glitseridlar tarkibini aniqlash xaqida tushunchalar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi xaqida ma'lumotlar beriladi. - Yog' kislotalar va glitseridlar tarkibini aniqlash xaqida tushunchalar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi xaqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. - Yog' kislotalar va glitseridlar tarkibini aniqlash xaqida tushunchalarga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

#### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i><u>1ilova</u></i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i><u>2-ilova</u></i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini,	Tinglaydilar



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<p><b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)</p>	<p>mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi</p>	
<p><b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)</p>	<p>2.1 Yog' kislotalarning rodan va galogenvodorod bilan reaksiyasi haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi. 2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.</p>	<p>Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar</p> <p>Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.</p>
<p><b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi. Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi. - munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi; - ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi 3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>). 3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Eshitadilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

### 1-ilova (1.1)

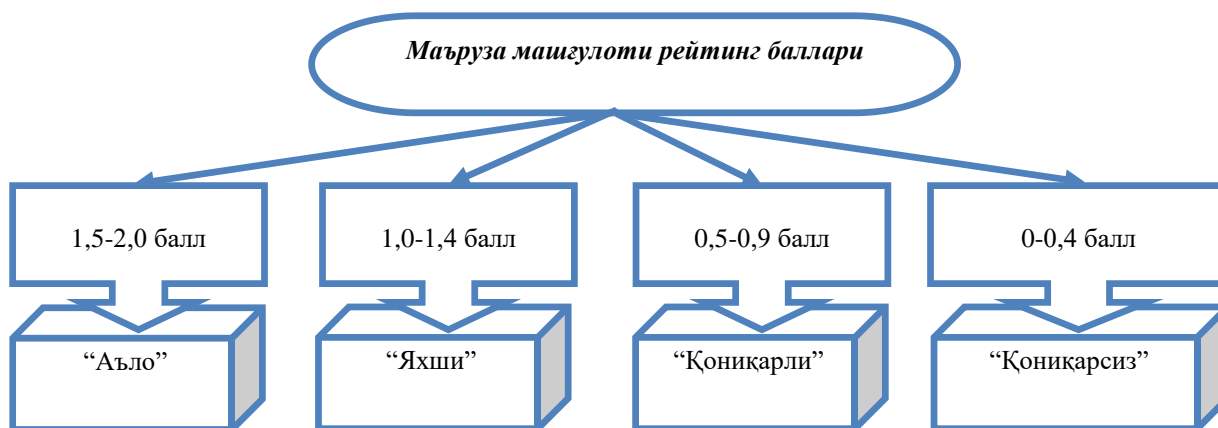
**Мунозара иштирокчисига эслатма.**

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг максадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Факат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

**2-ilova (1.2)  
SAVOLLAR**

1. Eterifikatsiya reaksiyasining mexanizmi.
2. Yog' kislotalar uglevodород radikallari reaksiyalari.
3. To'yinmagan yog' kislotalarning galogenlar bilan reaksiyasi.
4. Ko'p to'yinmagan yog' kislotalarning to'yinish reaksiyasi qonuniyatlari.
5. Hidrogenizatsiyada tsis- va trans izomerlanish.
6. To'yinmagan yog' kislotalarga rodanning ta'siri.

**3-ilova (1.3)**



**4-ilova (1.4)**

**O'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring**

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	To'yinmagan yog' kislotalarning galogenlar bilan reaksiyasi.			
2	Ko'p to'yinmagan yog' kislotalarning to'yinish reaksiyasi qonuniyatlari.			

3	Gidrogenizatsiyada tsis- va trans izomerlanish.			
---	---	--	--	--

**9- MA'RUZA. GLITSERIN VA UNING XOSSALARI.**

**1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi**

<b>O'quv soati: 4 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Birlamchi va ikkilamchi spirt gruppalariga ega bo'lgan glitserinning uch atomli spirt sifatidagi tuzilishi. Glitserinning fizik va kimyoviy xossalari. Kristallanish sharoitlari. Glitserinning turli erituvchilardagi erishi. Xaydash va tozalashning boshka usullari. Oddiy va murakkab efirlari. Nitroglitserin, glitserinfosfat kislotasi, poligitserinlar. Glitserinning metalli birikmalari (glitseratlar), akrolein xosil bo'lishi. Glitserinning sintezi. Glitserin o'rnini bosuvchilar etilenglikol', dietilenglikol', pentaeritrit. Glitserin olishda yog'larni parchalash usullari
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Birlamchi va ikkilamchi spirt gruppalariga ega bo'lgan glitserinning uch atomli spirt sifatidagi tuzilishi. Glitserinning fizik va kimyoviy xossalari. Kristallanish sharoitlari. Glitserinning turli erituvchilardagi erishi. Xaydash va tozalashning boshka usullari. Oddiy va murakkab efirlari. Nitroglitserin, glitserinfosfat kislotasi, poligitserinlar. Glitserinning metalli birikmalari (glitseratlar), akrolein xosil bo'lishi. Glitserinning sintezi. Glitserin o'rnini bosuvchilar etilenglikol', dietilenglikol', pentaeritrit. Glitserin olishda yog'larni parchalash usullari to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Birlamchi va ikkilamchi spirt gruppalariga ega bo'lgan glitserinning uch atomli spirt sifatidagi tuzilishi. Glitserinning fizik va kimyoviy xossalari. Kristallanish sharoitlari to'g'risida ma'lumotlar berish. - Glitserinning turli erituvchilardagi erishi. Xaydash va tozalashning boshka usullari. Oddiy va murakkab efirlari. Nitroglitserin, glitserinfosfat kislotasi, poligitserinlar. Glitserinning metalli birikmalari (glitseratlar), akrolein xosil bo'lishini tushuntirish - Glitserinning sintezi. Glitserin o'rnini bosuvchilar etilenglikol', dietilenglikol', pentaeritrit. Glitserin olishda yog'larni parchalash usullari to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Birlamchi va ikkilamchi spirt gruppalariga ega bo'lgan glitserinning uch atomli spirt sifatidagi tuzilishi. Glitserinning fizik va kimyoviy xossalari. Kristallanish sharoitlari to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi. - Glitserinning turli erituvchilardagi erishi. Xaydash va tozalashning boshka usullari. Oddiy va murakkab efirlari. Nitroglitserin, glitserinfosfat kislotasi, poligitserinlar. Glitserinning metalli birikmalari (glitseratlar), akrolein xosil bo'lishi xaqida tushunchaga ega bo'ladi. - Glitserinning sintezi. Glitserin o'rnini bosuvchilar etilenglikol', dietilenglikol', pentaeritrit. Glitserin olishda yog'larni parchalash usullari to'g'risida umumiy ma'lumotlarga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi	Tinglaydilar
<b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1 Birlamchi va ikkilamchi spirt gruppalariga ega bo'lgan glitserinning uch atomli spirt sifatidagi tuzilishi, haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning	Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar  Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	<p>asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi.</p> <p>2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.</p>	
<p><b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi.</li> </ul> <p>Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi;</li> <li>- ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi</li> </ul> <p>3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>).</p> <p>3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Eshitadilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

### 1-ilova (1.1)

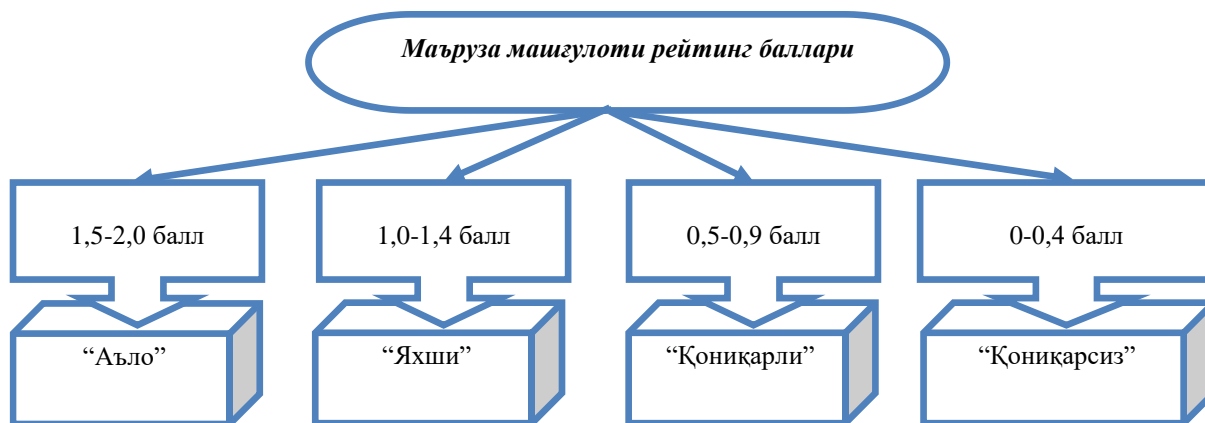
#### Мунозара иштирокчисига эслатма.

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг мақсадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Фақат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

### 2-ilova (1.2) SAVOLLAR

- 1.Glitserinning fizik xossalari va ko'rsatkichlari.
- 2.Glitserinning kimyoviy xossalari.
- 3.Glitserinning alkogolyatlar hosil qilish reaksiyasi.
- 4.Glitserinatlar strukturasi.
- 5.Glitserinning vodorod xlorid va vodorod yodit bilan reaksiyasi.
- 6.Glitserinning fosfat, sulfat va nitrat kislotalar bilan reaksiyasi.

3-ilova (1.3)



4-ilova (1.4)

O'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Glitserinning oddiy efirlar hosil qilish reaksiyasi.			
2	Poliglitslerinlar strukturasi.			
3	Glitserinning kislorod va kaliy bixromat ta'sirida parchalanish reaksiyalari.			
4	Glitserin sintezi reaksiyalari.			
5	Glitserinning sanoatdagi sintez usullari.			

10- MA'RUZA. UCHATSILGLITSERIDLAR.

1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

O'quv soati: 4 soat	Talabalar soni: 10-12 ta
O'quv mashg'ulotining shakli	Kirish-ahboratli ma'ruza
Ma'ruza rejasi:	Glitseridlarning sinflanishi. Monoglitsridlar, diglitsridlar, uchglitsridlar. Yog' kislota qoldiqlarining turiga ko'ra uchglitsridlarning turlari. Bir kislotali, ikki kislotali va uch kislotali uchglitsridlar. Glitsridlar strukturasi. Turli yog' kislotali uchglitsridlarning izomerlanishi.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Glitsridlarning sinflanishi. Monoglitsridlar, diglitsridlar, uchglitsridlar. Yog' kislota qoldiqlarining turiga ko'ra uchglitsridlarning turlari. Bir kislotali, ikki kislotali va uch kislotali uchglitsridlar. Glitsridlar strukturasi. Turli yog' kislotali uchglitsridlarning izomerlanishi to'g'risida ma'lumotlar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Glitsridlarning sinflanishi.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> -Glitsridlarning sinflanishi. Monoglitsridlar,



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<p>Monoglitseridlar, diglitseridlar, uchglitseridlar xaqida tushunchalar berish.</p> <p>- Yog' kislota qoldiqlarining turiga ko'ra uchglitseridlarning turlari. Bir kislotali, ikki kislotali va uch kislotali uchglitseridlar. Glitseridlar strukturasi xaqida tushunchalar berish</p> <p>- Turli yog' kislotali uchglitseridlarning izomerlanishi to'g'risida ma'lumotlar berish.</p>	<p>diglitseridlar, uchglitseridlar xaqida tushunchalarga ega bo'ladi.</p> <p>- Yog' kislota qoldiqlarining turiga ko'ra uchglitseridlarning turlari. Bir kislotali, ikki kislotali va uch kislotali uchglitseridlar. Glitseridlar strukturasi xaqida tushunchalarga ega bo'ladi.</p> <p>- Turli yog' kislotali uchglitseridlarning izomerlanishi to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi.</p>
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	<p>1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi (<i>1ilova</i>), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi (<i>2-ilova</i>).</p> <p>2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.</p>	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	<p>1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi.</p> <p>1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi.</p> <p>1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va mohiyatini qisqacha yoritadi</p>	Tinglaydilar
	<p>2.1 Glitseridlarning sinflanishi. Monoglitseridlar, diglitseridlar, uchglitseridlar haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi.</p> <p>2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi.</p>	<p>Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar</p> <p>Fikrlarini bildiradilar,</p>

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<p><b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)</p>	<p>2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi:                  - savollar beradi;                  - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi;                  - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi;                  - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi;                  - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi.                  2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi.                  2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.</p>	<p>savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.</p>
<p><b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi:                  - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi.                  Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi.                  - munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi;                  - ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi                  3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>).                  3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Eshitadilar.  Vazifani yozib oladilar.</p>

**1-ilova (1.1)**

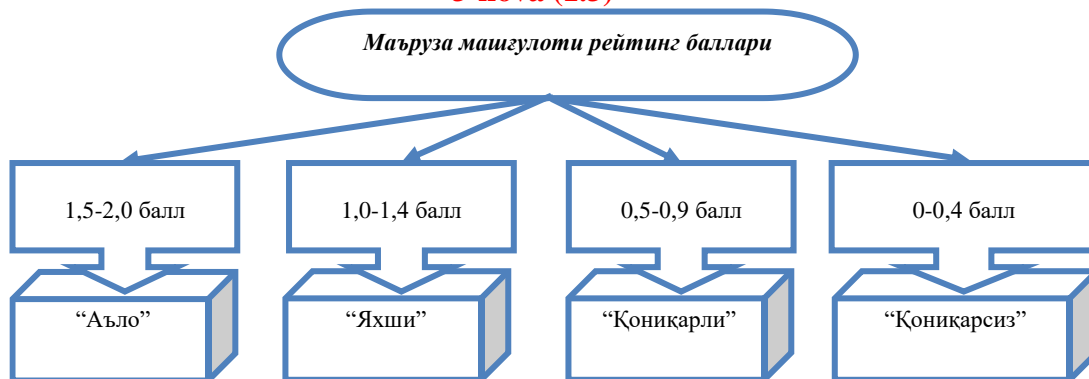
**Мунозара иштирокчисига эслатма.**

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг максадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Факат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

**2-ilova (1.2) SAVOLLAR**

1. Glitseridlarning sinflanishi.
2. Glitseridlarning izomerlanishi.
3. Glitseridlar strukturasi.
4. Yod soni bo'yicha glitseridlar yog' kislota tarkibini hisoblash.

**3-ilova (1.3)**



**4-ilova (1.4)**

**О'қув топшириги BBB jadvalini to'ldiring**

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Glitseridlarning sinflanishi.			
2	Glitseridlarning izomerlanishi.			
3	Glitseridlar strukturasi.			

**11- MA'RUZA. UCHGLITSERIDLAR GIDROLIZI MAXSULOTI TARKIBINI XISOBLASH.**

**1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi**

<b>О'қув soati: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>О'қув mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Uchglitseridlar tarkibini va to'yinmaganlik soniga ko'ra uchglitseridlarning

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	to'yinmaganlik darajasini aniqlash. Uchglitseridlar yog' kislota tarkibi va yog' kislotalar o'rnining ular fizik xossalari ta'siri.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Uchglitseridlar tarkibini va to'yinmaganlik soniga ko'ra uchglitseridlarning to'yinmaganlik darajasini aniqlash. Uchglitseridlar yog' kislota tarkibi va yog' kislotalar o'rnining ular fizik xossalari ta'siri to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Uchglitseridlar tarkibini va to'yinmaganlik soniga ko'ra uchglitseridlarning to'yinmaganlik darajasini aniqlashni o'rgatish. - Uchglitseridlar yog' kislota tarkibi va yog' kislotalar o'rnining ular fizik xossalari ta'siri to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Uchglitseridlar tarkibini va to'yinmaganlik soniga ko'ra uchglitseridlarning to'yinmaganlik darajasini aniqlashni o'rgatiladi. - Uchglitseridlar yog' kislota tarkibi va yog' kislotalar o'rnining ular fizik xossalari ta'siri to'g'risida umumiy ma'lumotlarga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1-ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi	Tinglaydilar

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<p><b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)</p>	<p>2.1 Uchglitseridlar tarkibini va to'yinmaganlik soniga ko'ra uchglitseridlarning to'yinmaganlik darajasi haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi.</p> <p>2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasi asosida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi.</p> <p>2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi.</p> <p>2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi.</p> <p>2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.</p>	<p>Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar</p> <p>Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.</p>
<p><b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi. Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi. - munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi; - ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi</p> <p>3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>).</p> <p>3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Eshitadilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

**1-ilova (1.1)**

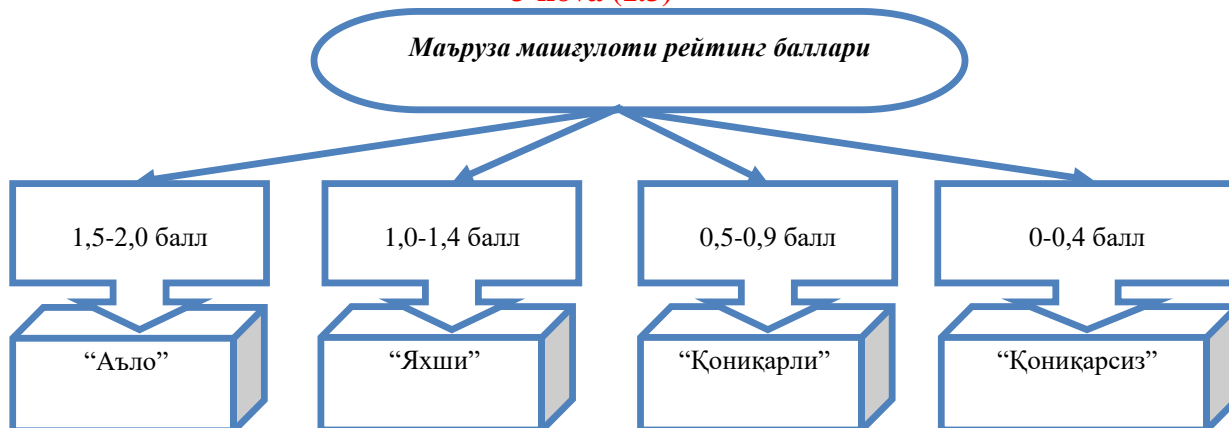
**Мунозара иштирокчисига эслатма.**

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг мақсадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Фақат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

**2-ilova (1.2)  
SAVOLLAR**

1. Glitseridlar to'yinmaganlik soni va uni aniqlash.
2. Glitseridlarning murakkab efir guruhi bo'yicha reaksiyalari va ularning ahamiyati.
3. Uchglitseridlar gidrolizi reaksiyasiga ta'sir qiluvchi omillar.

**3-ilova (1.3)**



**4-ilova (1.4)**

**О'қув топшириги BBB jadvalini to'ldiring**

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Glitseridlar to'yinmaganlik soni va uni aniqlash.			
2	Glitseridlarning murakkab efir guruhi bo'yicha reaksiyalari va ularning ahamiyati.			
3	Uchglitseridlar gidrolizi reaksiyasiga ta'sir qiluvchi omillar.			

**12- MA'RUZA. VODORODNING QO'SHBOG'LARGA SELEKTIV BIRIKISHI.**

**1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi**

<b>О'қув соати: 2 соат</b>	<b>Талабалар soni: 10-12 та</b>
<b>О'қув mashg'ulotining shakli</b>	<b>Kirish-ahboratli ma'ruza</b>



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<b>Ma'ruza rejası:</b>	Vodorodning qo'shbog'larga selektiv birikishi. Yog'larni taxirlanishi. Peroksidning birlamchi va ikkilamchi oksidlanish jarayonlari. Moylarni qurishi.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Vodorodning qo'shbog'larga selektiv birikishi. Yog'larni taxirlanishi. Peroksidning birlamchi va ikkilamchi oksidlanish jarayonlari. Moylarni qurishi to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Vodorodning qo'shbog'larga selektiv birikishi to'g'risida tushunchalar berish - Yog'larni taxirlanishi. Peroksidning birlamchi va ikkilamchi oksidlanish jarayonlari xaqida ma'lumotlar berish - Moylarni qurishi to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Vodorodning qo'shbog'larga selektiv birikishi to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi. - Yog'larni taxirlanishi. Peroksidning birlamchi va ikkilamchi oksidlanish jarayonlari to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi - Moylarni qurishi to'g'risida umumiy ma'lumotlarga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi	Tinglaydilar

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<p><b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)</p>	<p>2.1 Vodorodning qo'shbog'larga selektiv birikishi to'g'risida haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasi asosida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi. 2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.</p>	<p>Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar</p> <p>Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.</p>
<p><b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi. Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi. - munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi; - ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi 3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>). 3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Eshitadilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

### 1-ilova (1.1)

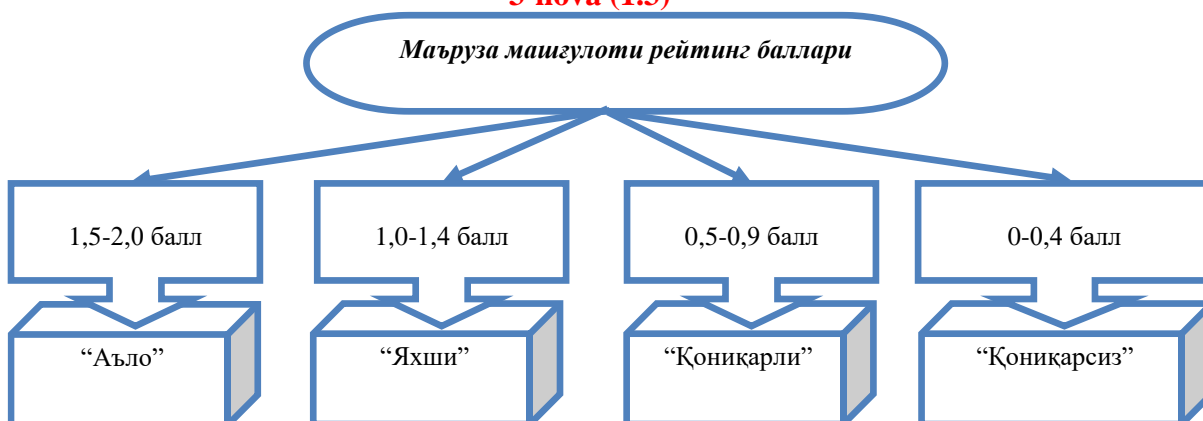
#### Мунозара иштирокчисига эслатма.

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аккли фикрларинг максадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Факат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

### 2-ilova (1.2) SAVOLLAR

1. Glitseridlar gidrogenizatsiyasi qonuniyatlari.
2. Glitseridlar gidrogenizatsiyasi selektivliklari.
3. Glitseridlarning kislorod ta'sirida oksidlanish qonuniyatlari.
4. Moylarning qurishi va polimerlanishi.

### 3-ilova (1.3)



### 4-ilova (1.4)

#### О'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Glitseridlar gidrogenizatsiyasi qonuniyatlari.			
2	Glitseridlar gidrogenizatsiyasi selektivliklari.			
3	Glitseridlarning kislorod ta'sirida oksidlanish qonuniyatlari.			
4	Moylarning qurishi va polimerlanishi.			

**13- MA'RUZA. UCHGLITSERIDLARNING ALKOGOLIZI, PEREETERIFIKATSIYASI, ATSIDOLIZI**

**1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi**

<b>O'quv soati: 4 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Uchglitseridlarning alkogolizi, pereeterifikatsiyasi, atsidolizi. Uchglitseridlar to'yinmagan radikallarning vodorod, kislorod va gologenlar bilan ta'sirlanishi.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Uchglitseridlarning alkogolizi, pereeterifikatsiyasi, atsidolizi. Uchglitseridlar to'yinmagan radikallarning vodorod, kislorod va gologenlar bilan ta'sirlanishi to'g'risida ma'lumotlar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Uchglitseridlarning alkogolizi, pereeterifikatsiyasi, atsidolizi xaqida ma'lumotlar berish. - Uchglitseridlar to'yinmagan radikallarning vodorod, kislorod va gologenlar bilan ta'sirlanishi to'g'risida ma'lumotlar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Uchglitseridlarning alkogolizi, pereeterifikatsiyasi, atsidolizi xaqida ma'lumotlarga ega bo'ladi. - Uchglitseridlar to'yinmagan radikallarning vodorod, kislorod va gologenlar bilan ta'sirlanishi to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

**1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi**

<b>Faoliyat bosqichlari va vaqti</b>	<b>Faoliyat mazmuni</b>	
	<b>Ta'lim beruvchi</b>	<b>Ta'lim oluvchi</b>
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish</b>	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi.	Tinglaydilar

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

<b>bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi	
<b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1 Uchglitseridlarning alkogolizi, pereeterifikatsiyasi, atsidolizi haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasi asosida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi. 2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.	Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar  Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.
<b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi. Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi. - munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi; - ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi 3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi ( <b>3-ilova</b> ). 3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish ( <b>4-ilova</b> ); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.	Eshitadilar.  Vazifani yozib oladilar.

**1-ilova (1.1)**

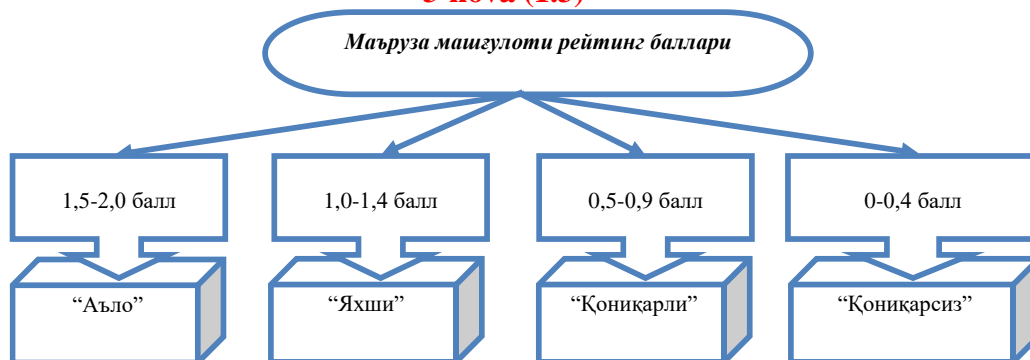
### Мунозара иштирокчисига эслатма.

1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аккли фикрларинг мақсадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга ҳаракат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Фақат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз тақдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

### 2-ilova (1.2) SAVOLLAR

1. Glitseridlar alkogolizi.
2. Glitseridlar pereeterifikatsiyasi turlari va ahamiyati.
3. Glitseridlar atsidolizi.

### 3-ilova (1.3)



### 4-ilova (1.4)

#### O'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Glitseridlar alkogolizi.			
2	Glitseridlar pereeterifikatsiyasi turlari va ahamiyati.			
3	Glitseridlar atsidolizi.			

## 14- MA'RUZA. YOG'LARNING YO'LDOSH MODDALARI.

### 1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

<b>O'quv soati: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: 10-12 ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli</b>	Kirish-ahboratli ma'ruza
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Yo'ldosh moddalarning ahamiyati va ularning sinflanishi. Fosforli moddalar (fosfolipidlar), ularning turlari, ajratib olish usullari, xalq



## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	xo'jaligida qo'llanilishi. Mumsimon moddalar. Tuzilishi, xossalari va ularning xalq xo'jaligida qo'llanilishi. Sterinlar. Sterollar.
<b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Yo'ldosh moddalarning axamiyati va ularning sinflanishi. Fosforli moddalar (fosfolipidlar), ularning turlari, ajratib olish usullari, xalq xo'jaligida qo'llanilishi. Mumsimon moddalar. Tuzilishi, xossalari va ularning xalq xo'jaligida qo'llanilishi. Sterinlar. Sterollar to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> - Yo'ldosh moddalarning axamiyati va ularning sinflanishi. Fosforli moddalar (fosfolipidlar), ularning turlari, ajratib olish usullari, xalq xo'jaligida qo'llanilishi xaqida tushunchalar beriladi. - Mumsimon moddalar. Tuzilishi, xossalari va ularning xalq xo'jaligida qo'llanilishi xaqida tushunchalar beriladi. - Sterinlar. Sterollar to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.	<b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b> - Yo'ldosh moddalarning axamiyati va ularning sinflanishi. Fosforli moddalar (fosfolipidlar), ularning turlari, ajratib olish usullari, xalq xo'jaligida qo'llanilishi xaqida tushunchalarga ega bo'ladi. - Mumsimon moddalar. Tuzilishi, xossalari va ularning xalq xo'jaligida qo'llanilishi xaqida tushunchalarga ega bo'ladi. - Sterinlar. Sterollar to'g'risida umumiy ma'lumotlarga ega bo'ladi.
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slaydlar, chizmalı organayzerlar.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy.
<b>Ta'lim berish sharoitlari</b>	Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil ta'lim vazifalari.

### 1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1-ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi.	Tinglaydilar

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

	1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va moxiyatini qisqacha yoritadi	
<b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	<p>2.1 Yo'ldosh moddalarning axamiyati va ularning sinflanishi haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi.</p> <p>2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasi asosida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi.</p> <p>2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- savollar beradi;</li> <li>- fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi;</li> <li>- muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi;</li> <li>- munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi;</li> <li>- umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi.</li> </ul> <p>2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi.</p> <p>2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.</p>	<p>Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar</p> <p>Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.</p>
<b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	<p>3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi.</li> </ul> <p>Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi;</li> <li>- ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi</li> </ul> <p>3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>).</p> <p>3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Eshitadilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

### 1-ilova (1.1)

### Мунозара иштирокчисига эслатма.

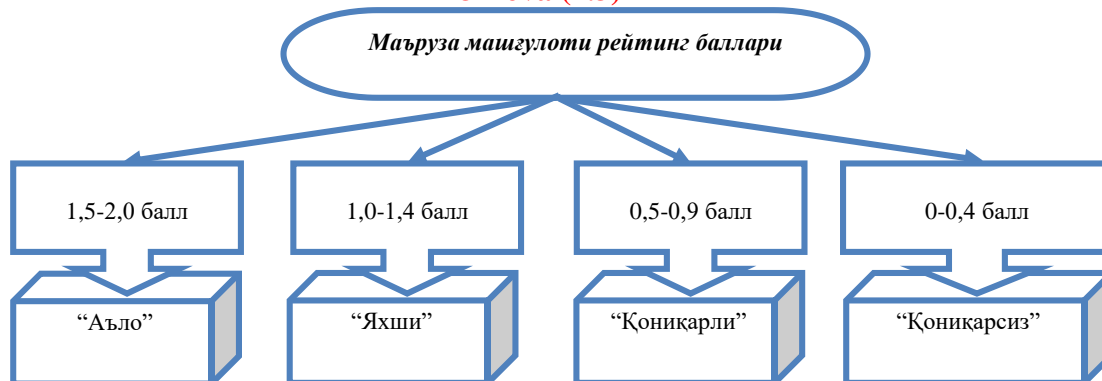
1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошкалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Аклли фикрларинг максадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Факат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

### 2-ilova (1.2)

#### SAVOLLAR

1. Yog'larning tabiiy va hosil bo'lgan yo'ldosh moddalari.
2. Fosfatidlar strukturasi va ularning ahamiyati.
3. Letsitin va kefalinlar strukturalari va xossalari.

### 3-ilova (1.3)



### 4-ilova (1.4)

#### O'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1	Fosfoserinlar formulalari.			
2	Mumlar turlari va tarkibining strukturasi.			
3	TSerollar strukturasi.			
4	Sterinlar strukturasi.			

## 15- MA'RUZA. YOG'LARDAGI BO'YOVCHI MODDALAR.

### 1.1. Ma'ruzada ta'lim texnologiyasi

O'quv soati: 2 soat

Talabalar soni: 10-12 ta

## YOG'LAR VA MOYLAR KIMYOSI

O'quv mashg'ulotining shakli	Kirish-ahboratli ma'ruza
<p><b>Ma'ruza rejasi:</b></p>	<p>Yog'lardagi bo'yovchi moddalar. Ularning sinflanishi va kimyoviy tarkibi. Karotinoidlar, ularning asosiy vakillari, tuzilishi va xossalari. Xlorofillar, ularning tuzilishi va xossalari. Gossipol, uning tuzilishi va xossalari. Gossipolning o'zgargan shakllarini xosil bo'lish sabablari, ularning xossalari. O'simlik moyi iqlab chiqarishda texnologik sharoitlar ta'sirida gossipolning o'zgarishi. Gossipolning xalq xo'jaligi va tibbiyotda qo'llanilishi. Sterollar, ularning turlari, tuzilishi va ahamiyati. Yog'larni xidi va mazasini belgilovchi moddalar.</p>
<p><b>Mashg'ulotning maqsadi:</b> Yog'lardagi bo'yovchi moddalar. Ularning sinflanishi va kimyoviy tarkibi. Karotinoidlar, ularning asosiy vakillari, tuzilishi va xossalari. Xlorofillar, ularning tuzilishi va xossalari. Gossipol, uning tuzilishi va xossalari. Gossipolning o'zgargan shakllarini xosil bo'lish sabablari, ularning xossalari. O'simlik moyi iqlab chiqarishda texnologik sharoitlar ta'sirida gossipolning o'zgarishi. Gossipolning xalq xo'jaligi va tibbiyotda qo'llanilishi. Sterollar, ularning turlari, tuzilishi va ahamiyati. Yog'larni xidi va mazasini belgilovchi moddalar to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.</p>	
<p><b>Pedagogik vazifalar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yog'lardagi bo'yovchi moddalar. Ularning sinflanishi va kimyoviy tarkibi. Karotinoidlar, ularning asosiy vakillari, tuzilishi va xossalari to'g'risida tushunchalar berish.</li> <li>- Xlorofillar, ularning tuzilishi va xossalari. Gossipol, uning tuzilishi va xossalari. Gossipolning o'zgargan shakllarini xosil bo'lish sabablari, ularning xossalari o'rgatish.</li> <li>- O'simlik moyi iqlab chiqarishda texnologik sharoitlar ta'sirida gossipolning o'zgarishi. Gossipolning xalq xo'jaligi va tibbiyotda qo'llanilishi to'g'risida ma'lumotlar berish.</li> <li>- Sterollar, ularning turlari, tuzilishi va ahamiyati. Yog'larni xidi va mazasini belgilovchi moddalar to'g'risida umumiy ma'lumotlar berish.</li> </ul>	<p><b>O'quv mashg'ulotining natijalari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yog'lardagi bo'yovchi moddalar. Ularning sinflanishi va kimyoviy tarkibi. Karotinoidlar, ularning asosiy vakillari, tuzilishi va xossalari to'g'risida tushunchalarga ega bo'ladi.</li> <li>- Xlorofillar, ularning tuzilishi va xossalari. Gossipol, uning tuzilishi va xossalari. Gossipolning o'zgargan shakllarini xosil bo'lish sabablari, ularning xossalari o'rganadi.</li> <li>- O'simlik moyi iqlab chiqarishda texnologik sharoitlar ta'sirida gossipolning o'zgarishi. Gossipolning xalq xo'jaligi va tibbiyotda qo'llanilishi to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi.</li> <li>- Sterollar, ularning turlari, tuzilishi va ahamiyati. Yog'larni xidi va mazasini belgilovchi moddalar to'g'risida umumiy ma'lumotlarga ega bo'ladi.</li> </ul>
<p><b>Ta'lim berish usullari</b></p>	<p>Ko'rgazmali ma'ruza, savol-javob, suhbat, tushintirish, namoyish etish, klaster, FSMU texnikasi</p>
<p><b>Ta'lim berish vositalari</b></p>	<p>Ma'ruza matni, komp'yuter texnologiyalari, slydlar, chizmalı organayzerlar.</p>
<p><b>Ta'lim berish shakllari</b></p>	<p>Ommaviy, jamoaviy.</p>
<p><b>Ta'lim berish sharoitlari</b></p>	<p>Texnik vositalardan foydalanishga va guruxlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya.</p>
<p><b>Monitoring va baholash</b></p>	<p>Og'zaki savol-javob nazorati, reyting tizimi asosida baholash, nazorat savollari va mustaqil</p>

	ta'lim vazifalari.
--	--------------------

1.2.« Kirish» mavzusi buyicha ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
<b>Tayyorgarlik bosqichi</b>	1.Savollar va oraliq xulosalarni tayyorlaydi ( <i>1ilova</i> ), taqqoslash va munozarani davom ettirish uchun qo'shimcha misollar ishlab chiqadi ( <i>2-ilova</i> ). 2.Munozarali ma'ruzani tashkil etish va olib borish ketma-ketligini loyihalashtiradi: munozaraga qiziqtiruvchi va jalb qiluvchi savollarni kirgizish ketma-ketligini aniqlaydi; umumlashtirish va xulosa qilish zarur bo'lgan asosiy holatlarni ajratadi; yakuniy xulosalarni shakllantiradi.	
<b>1.2.1.Kirish bosqichi</b> (10 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maqsadi, o'qitish natijalarini, mavzuning rejasini e'lon qiladi. 1.2.Ma'ruza mashg'uloti munozara shaklida o'tishini aytadi va faoliyatning asosiy xususiyatlarini tushuntiradi. 1.3. Klaster asosida o'tiladigan mavzuning mazmuni va mohiyatini qisqacha yoritadi	Tinglaydilar
<b>1.2.2.Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1 Yog'lardagi bo'yovchi moddalar. Ularning sinflanishi va kimyoviy tarkibi haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tadi. 2.2.Talabalarga o'z fikrlarini bildirishlarini taklif etib, ma'ruzaning rejasi asosida savollar mazmunini jamoaviy muhokama etishga undaydi va uni tashkil etadi. 2.3.Jamoaviy muhokama jarayonini boshqaradi: - savollar beradi; - fikr bildirishlariga nisbatan qiziquvchanlikni namoyon qiladi; - muhokamaning mantiqan yoritilishini diqqat bilan nazorat qiladi; - munozara jarayonida ayrim ishtirokchilarning javoblarini to'ldiradi va umumlashtiradi. To'g'ri javoblarni rag'batlantiradi va noto'g'ri, to'liq bo'lmagan javoblarni izohlaydi; - umumlashtirilayotgan va xulosa qilinayotgan mavzuning asosiy qoidalarini aniqlashtiradi. 2.4. Taqdimot yakunida talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratib, har bitta masala bo'yicha qisqacha xulosalar qiladi. 2.5. Mavzuning savollari muhokamasini qisqa umumlashtirish bilan rejaning uchta savoliga yakun yasaydi.	Ma'ruza va qo'shimcha ma'lumotlar mazmunini eshitadilar va o'zlashtiradilar  Fikrlarini bildiradilar, savollar berishadi va munozarada ishtirok etishadi. Ishtirokchilar mavzu savollarining mazmunini jamoaviy muhokama va munozara kiladilar, Savollarga javob beradilar.
	3.1. O'quv mavzusining mazmuni muhokamasi buyicha xulosalar kiladi: - asosiy savollarni qisqacha, baho bermasdan ajratadi va	Eshitadilar.

<p><b>1.2.3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)</p>	<p>strukturaga soladi. Bunda faqat ko'pchilik ishtirokchilar fikriga to'g'ri kelganlarini ajratadi.</p> <p>Ko'rib chiqilmagan, hal etilmagan reja savollarini eslatadi.</p> <p>- munozara jarayonida qo'yilgan savollar javoblari mazmuni bo'yicha xulosalarni shakllantiradi;</p> <p>- ma'ruza mashg'ulotining natijasiga umumiy baho beradi</p> <p>3.2.Mavzuni to'liq umumlashtiradi, umumiy xulosalar qiladi. Munozarada faol ishtirok etganlarni rag'batlantiradi va reyting asosida baholaydi (<b>3-ilova</b>).</p> <p>3.3.Mustaqil ishlashlari uchun vazifa beradi: (1) nazorat savollariga javob berib, BBB jadvalini to'ldirish (<b>4-ilova</b>); (2) mavzuni insert texnikasini qo'llab mustaqil takrorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorlanish uchun tavsiyalar beradi.</p>	<p>Vazifani yozib oladilar.</p>
---	---	---------------------------------

**1-ilova (1.1)**

**Мунозара иштирокчисига эслатма.**

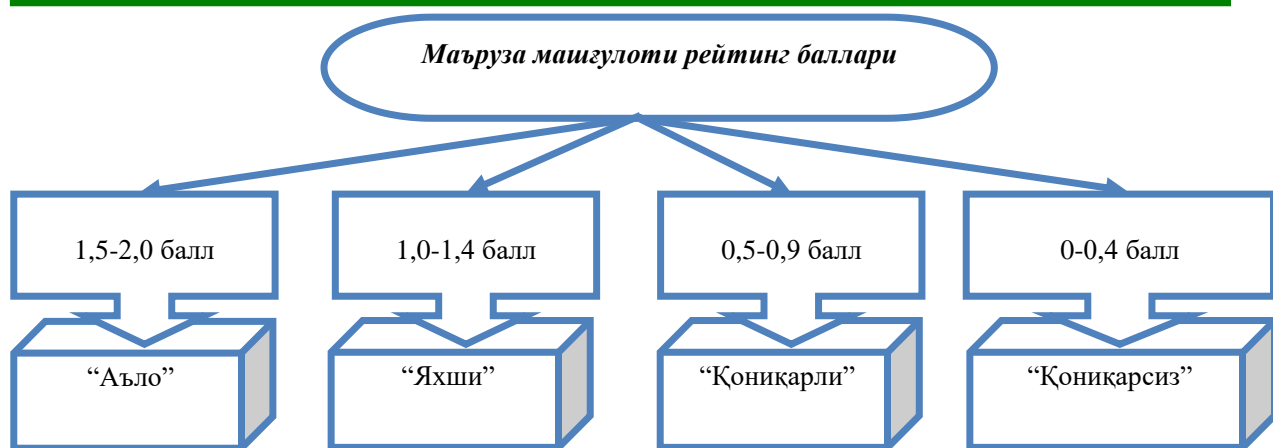
1. Мунозара муносабатларни хал этиш эмас, балки муаммоларни ечимини хамкорликда топиш методидир.
2. Бошқалар хам фикр билдиришларига имконият яратиш учун узок гапирма.
3. Акли фикрларинг мақсадга етиши учун сузларингни тарозига сол, уйлаб, сунгра гапир, хис-туйгуларингни назорат кил.
4. Такризчи ва оппонент фикрини тугри тушунишга харакат кил. Унинг фикрини хурмат кил.
5. Фақат мунозара мавзуси буйичагина, аник фикр билдир.
6. Уз такдимотинг билан кимгадир ёкишга ёки аксинча хафа килишга уринма.

**2-ilova (1.2) SAVOLLAR**

1. Karotinoidlarning tabiatda tarqalishi va ahamiyati.
2. Xlorofillar.
3. Gossipolning fizik xossalari.
4. Gossipolning antranilat kislota bilan reaksiyasi va bu reaksiyaning ahamiyati.
5. Gossipolning ishqor bilan reaksiyasi.
6. Xromogen moddalar.
7. Yog'larga xid va maza beruvchi moddalar.

**3-ilova (1.3)**





**4-ilova (1.4)**

**О'quv topshirigi BBB jadvalini to'ldiring**

№	Mavzudagi savollar	Bilaman	Bilishni хохlayман	Bilib oldim
1	Gossipolning antranilat kislota bilan reaksiyasi va bu reaksiyaning ahamiyati.			
2	Gossipolning ishqor bilan reaksiyasi.			
3	Xromogen moddalar.			

### ADABIYOTLAR

- 1.Тютюников Б.Н. Химия жиров М. Пищ. пром-сть. 1974. -448с.
- 2.Глушенкова А.И. Конспект лекций по курсу «химия жиров», Т. ТКТИ, 2005, -99с.
- 3.Арутюнян Н.С., Аришева Е.А. «Лабораторный практикум по химии жиров» М. Пищевая промышленность. 1979. –176с.
- 4.Беззубов Л.П. «Химия жиров» М. Пищепромиздат. 1975.
- 5.Руководства по методам исследования, технокимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности., Л., ВНИИЖ. Том I. 1967., Том II. 1965., Том III. 1961., Том IV. 1963., Том V. 1969.
6. Journallar « Масложировая промышленность», 1998-2003уу.
7. Journallar «» 1998-2003уу.
8. Journallar « Химия природных соединений»; 1998-2002уу.
9. Journallar «Journal of t'e American oil chemistry society» 1996-2002уу.

### NAZORAT SAVOLLARI.

1. Yog'larning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
2. Yog'lar kimyosi fanining rivojlanish bosqichlari.
3. Yog'lar kimyosi fanining XIX asrning ikkinchi yarmi va XX asrning boshlaridagi rivoji.
4. Yog'lar kimyosi fanining maqsadi va vazifasi nimalardan iborat.
5. Lipidlar xaqida asosiy tushuncha.
6. Oddiy va murakkab lipidlar.
7. Yog'larning organizmdagi ahamiyati.
8. Yog' to'qimalari nimalardan iborat.
9. O'simlik xom ashyosidan olinadigan yog'lar nimalardan tashkil topgan bo'ladi.
10. Yog'li urug'larning tarkibi (urug'larda yog' to'planishi)
11. Yog'larning fiziologik ahamiyati.
12. To'yingan va to'yinmagan yog' kislotalari.
13. Alifatik yog' kislotalari;
14. To'yingan yog' kislotalari;
15. To'yinmagan yog' kislotalari;
16. Tabiiy o'simlik moylari va xayvonlar yog'ida qanaka formadagi kislotalar kam uchraydi;
17. Bir qo'shbogli to'yingan yog' kislotalari;
18. Ikki va undan ko'p qo'shbogli to'yingan yog' kislotalari;
19. Yog' kislotalaridagi karboksil guruhi;
20. Yog' kislotalarida uglevodorod radikallari
21. Yog' kislotalarining zichligi
22. Yog' kislotalarining suyuqlanish va qotish xossalari ;
23. To'yingan yog' kislotalarining kristalizatsiyalanish issiqligi;
24. Yog' kislotalarining suyuqlanish temperaturasi;
25. To'yingan yog' kislotalarining nur sindirish ko'rsatgichi ;
26. Yog' kislotalarining sirt tarangligi;
27. Yog' kislotalarining qovushqoqligi;
28. Toq va juft uglerod atomli to'yingan yog' kislotalari poliformizmi
29. Individual yog' kislotalarining tuzulishi.
30. Yog' kislotalarining strukturasi.
31. Yog' kislotalarining turli atom bog'larining hosil bo'lishi.
32. Yog' kislotalaridagi karboksil guruhi haqiqiy kislota formasida bo'lishi .
33. Gletsirinining tarkibi va strukturaviy ko'rinishi.
34. Glitserinning fizikaviy xossalari.
35. Glitserinning asosiy ko'rsatgichlari.
36. Glitserinning xususmyatlari va boshqa moddalarni hosil qilishi.
37. Glitserinni kimyoviy xossalari.

38. Yuqori molekulyar alifatik spirtlar.
39. Alifatik spirtlar va ularning xosilalari.
40. Aminospirtlar ularning xosilalari
41. Atsilgletsirinlar molekulalarining strukturalari.
42. Qattiq va suyuq holalardagi glitserinlar .
43. Triatsilglitserinlarning birikmalari va ahamiyati .
44. Triatsilglitserinlarning modifikatsiyalari .
45. Glitserinlarning qovushqoqligi va ahamiyati .
46. Atsilglitserinlarning kimyoviy xossalari .
47. Alkogoliz yog' kislotalarining glitseridlari .
48. Ammonalizni hosil bo'lishi va hosilalari .
49. Glitserinlarni gidrogenlanishi .
50. Atsilglitserinlarning oksidlanishi va ahamiyati .
51. Atsilglitserinlarni guruhlariga bo'linishi va gidroliz jarayoni .
52. Atsilglitserinlarni sintez qilish usullari.
53. Yog'lar ularning klassifikatsiyasi;
54. Yog'lar ularning umumiy tavsifi va tarkibi;
55. O'simlik moylari xususiyatlari va gshuruhlariga bo'linishi ;
56. Yog'lar va moylar tarkibidagi hamroh moddalar ;
57. Yog'larning rangiga sabab bo'ladigan yo'ldosh moddalar;
58. Gossipol va uning hosilalar
59. Yog' kislotalari tarkibi va sifatini kimyoviy ko'rsatgichi .
60. Yog' kislotalarining tarkibi va sifatining fizik ko'rsatgichi .
61. Yog'larni tekshirishda gidroksil va karbonil sonlari .
62. Yog'larni gidrogenizatsiyalash .
63. Yog'larning yod sonini aniqlash nima.
64. Yog'larning kislota soni aniqlash nima.
65. Yog'larning neytralizatsiya soni aniqlash nima.
66. Yog'larning sovunlanish soni aniqlash nima .
67. Yog'larning efir sonini aniqlash nima.

TEST SAVOLLARI

1) Jaxon miqyosida miqdor jihatidan birinchi o'rinda turadigan o'simlik moyi qaysi?

- A) Soya moyi
- B) Paxta moyi
- C) Kungaboqar moyi
- D) Zaytun moyi

2) Paxta moyining yod soni nechaga teng?

- A) 100-110
- B) 100-120
- C) 95-100
- D) 70-80

3)  $C_{18}H_{34}O_2$  tarkibiga ega bo'lgan yog' kislotasining nechta qo'shbog'i bor?

- A) Bitta qo'shbog'
- B) Uchta qo'shbog'
- C) To'rtta qo'shbog'
- D) Ikkita qo'shbog'

4) Rafinatsiya qilingan oliy nav paxta moyining rangi qizil birliklarda necha bo'lishi kerak?

- A) 7-8 qizil birlikkacha
- B) 12-16 qizil birlikkacha
- C) 8-10 qizil birlikkacha
- D) 1-3 qizil birlikkacha

5) Quyidagi to'yinmagan yog' kislotalarining qaysi biri trans-olein izomeri tuzilishiga ega?

- A)  $CH_3(CH_2)_7CH=COOH(CH_2)_7CH$
- B)  $CH_3(CH_2)_{10}CH=CH(CH_2)_9COOH$
- C)  $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$
- D)  $CH_3(CH_2)_9CH=CH(CH_2)_{10}COOH$

6) Oksibirikmalar va aldegidlar yog'lardagi hamrox moddalarning qaysi guruxiga mansub?

- A) 2-guruh
- B) 1-guruh
- C) 3-guruh
- D) 4-guruh

7) Paxta chigiti mag'izi tarkibidagi pigment tuguncha (jelezki)lar og'irligini necha foizini gossipol tashkil qiladi

- A) 20-40

- B) 10-15
- C) 1-2
- D) 5-10

**8) Trigliceridlardan qaysi yo'l bilan salomas olinadi?**

- A) Hidrogenizatsiya
- B) Hidroliz
- C) Sovunlanish
- D) Alkogoliz

**9) Mumsimon moddalar yog' moddalarining qaysi sinfiga kiradi?**

- A) Yuqori molekulari yog' kislotalari va yuqori molekulari spirtlarning murakkab efirlari
- B) Yuqori molekulari yog' kislotalari
- C) Yuqori molekulari spirtlar
- D) Yuqori molekulari yog' kislotalar va quyi molekulari spirtlar-ning murakkab efirlari

**10) Trigliceridlarni qaysi yo'l bilan suyuq holatdan quyuk holatga o'tkazish mumkin?**

- A) Hidrogenizatsiya
- B) Alkogoliz
- C) Hidroliz
- D) Asedoliz

**11) Margarini, kulinar yog'lari ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan salomasning erish temperaturasi va qattiqligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?**

- A) 31–34 °C;  
160–320g / sm
- B) 35–37 °C;  
550–770g / sm
- C) 35–38 °C;  
560–750g / sm
- D) 36–39 °C;  
540–720g / sm

**12) Hidrogenlashda yog' kislotalarining tarkibini o'zgarishi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?**

- A) *Le – L – Ol – C*
- B) *Ol – L – C*
- C) *Ol – L – Le – C*
- D) *L – Le – P – C*

**13) Selektivlik – bu nima?**

- A) Selektivlik – bu qo'shbog'larni tanlab to'yinishidir
- B) Selektivlik – bu tanlashdir
- C) Selektivlik – bu bosim ta'sirida to'yinish
- D) Selektivlik – bu katalizator tabiatidir

**14) Rafinatsiya jarayonining ohirgi bosqichi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?**

- A) Dezodoratsiya
- B) Quritish



- C) Oqlash
- D) Hidrogenlash

**15) Davriy dezodorasiya ja-rayoni necha °Cda olib boriladi?**

- A) 170–210 °C
- B) 220–230 °C
- C) 180–220 °C
- D) 220–240 °C

**16) Uzlüksiz dezodoratordagi qoldiq bosim necha mm.sim.ust. teng bo'ladi?**

- A) 5mm.sim.ust.
- B) 10mm.sim.ust
- C) 15mm.sim.ust
- D) 20mm.sim.ust

**17) Moylarni oqlashdan maqsad nima?**

- A) Yog'lardagi bo'yovchi moddalarni yo'qotish
- B) Yog'lardagi xamrox moddalarni yo'qotish
- C) Yog'lardagi ta'm va xid beruvchi moddalarni yo'qotish
- D) Yog'lardagi erkin yog' kislotalarni yo'qotish

**18) Yog' kislotalarini yog'da erimaydigan tuzi nima deb ataladi?**

- A) Sovun
- B) Soapstok
- C) Nordon sovun
- D) Gudron

**19) Filtrlash tezligini oshirish uchun nima qilinadi?**

- A) Bosim oshirib, qovushqoqlikni kamaytirish kerak.
- B) Bosim oshirib, siqilish kamaytiradi
- C) Bosim kamaytirilib, qovushqoqlik oshiriladi
- D) Bosim oshiriladi

**20) Paxta moyi tarkibidagi zaharli moddani nomi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?**

- A) Gossipol
- B) Karotin
- C) Tokoferol
- D) Sterin

**21) Sanoatda gidrogenlash necha °C temperaturada olib boriladi?**

- A) 180–220 °C
- B) 160–180 °C
- C) 180–240 °C
- D) 220–240 °C

**22) Yog'larni qayta ishlash sanoatining boshlang'ich xomashyolarini ko'rsating**

- A) O'simlik moylari va hayvon yog'lari
- B) O'simlik moylari va mol yog'lari
- C) O'simlik moylari va qattiq yog'lar

D) Yog' kislotalari va o'simlik moylari

**23) Margarin mahsulotlari ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan salomasning erish harorati va qatqligi qanday bo'ladi?**

- A)  $31 \div 34^{\circ}C$ ;  
160–320g/cm
- B)  $35 \div 37^{\circ}C$ ;  
550–770g/cm
- C)  $36 \div 39^{\circ}C$ ;  
540–720g/cm
- D)  $35 \div 38^{\circ}C$ ;  
560–750g/cm

**24) Distilyatsion kubda yog' kislotalari necha  $^{\circ}C$  gacha qizdiriladi?**

- A) 230–240 $^{\circ}C$
- B) 250–280 $^{\circ}C$
- C) 200–210 $^{\circ}C$
- D) 250–260 $^{\circ}C$

**25) Yog' kislotalarini davriy usulda distillyasiya qilish ku-bida vakuum (qoldiq bosim) qanchaga teng bo'ladi?**

- A) 10 mm.sim.ust
- B) 5 mm.sim.ust
- C) 15 mm.sim.ust
- D) 20 mm.sim.ust

**26) Sovun o'zi nima?**

- A) Yuqori molekulali yog' va naften kislotalarining tuzlari
- B) Naften kislotalarining tuzlari
- C) Yuqori molekulali yog'
- D) Yuqori molekulali kislota

**27) Yog'lardan yog' kislotalari qaysi usul bilan olinadi?**

- A) Hidroliz yo'li bilan olinib, olingan yog' kislotalari distilyatsiya qilinadi
- B) Katalizator yo'li bilan olinadi
- C) Elektroliz yo'li bilan olinadi
- D) Elektroliz yo'li bilan olinib, olingan yog' kislotalari distilyasiya qilinadi

**28) Kontaktli usul (gidroliz) necha  $^{\circ}C$  da olib boriladi?**

- A) 100 $^{\circ}C$ da
- B) 110 $^{\circ}C$ da
- C) 150 $^{\circ}C$ da
- D) 200 $^{\circ}C$ da

**29) Hidroliz usullaridan reaktivsiz usulda gliserin chi-qishini % miqdori qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?**

- A) 10  $\div$  10,6%
- B) 5  $\div$  7%

- C)  $9 \div 11\%$
- D)  $9 \div 9,5\%$

**30) Hidroliz jarayonini oxirgi mahsulotlari qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?**

- A) Gliserin, yog' kislota
- B) Gliserin, suv
- C) Gliserin, sovun
- B) Gliserin, soapstok

**31) Elektrolit ta'sirida sovunning kaogulyasiyasi qanday nomlanadi?**

- A) Tuzlab ajratish deyiladi
- B) Degidratasiya xususiyati deyiladi
- C) Ishqorlab ajratish deyiladi.
- D) Sovun dissosiyasiyasi deyiladi.

**32) Standart bo'yicha og'irligi 400g bo'l-gan 60%-li xo'jalik sovunining sifat soni qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?**

- A)  $240 \pm 4$
- B)  $190 \pm 4$
- C)  $170 \pm 4$
- D)  $250 \pm 4$

**33) Bakteriyalarni to'la yo'qotish uchun qaysi usul qo'llaniladi?**

- A) Sterilizatsiyalash
- B) Uzoq pasterizatsiya
- C) Pasterizatsiyalash
- D) Qisqa pasterizatsiya

**34) Margarin ishlab chiqarish jarayonlari ketma-ketligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?**

- A) Dozalash, aralashtirish, emulsiyalash, kristallash
- B) Dozalash, emulsiyalash, kristallash, aralashtirish.
- C) Kristallash, dozalash, emulsiyalash, aralashtirish.
- D) Emulsiyalash, aralashtirish, kristallash, dozalash.

**35) Margarin ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan sutning kislota soni va sutdagi quruq qoldiq miqdori qaysi javobda to'g'ri berilgan?**

- A)  $24^{\circ}T, 8,0\%$
- B)  $18^{\circ}T, 10\%$
- C)  $25^{\circ}T, 8\%$
- D)  $23^{\circ}T, 8,0\%$

**36) Yog' kislotalarini yog'da erimaydigan tuzi nima deb ataladi?**

- A) Sovun
- B) Gudron
- C) Nordon sovun
- D) Soapstok

37) Uzlüksiz usulda ishlovchi distilyasion kubda yog' kis-lotalari necha °C gacha qizdiriladi?

- A) 250 – 260° C
- B) 230 – 240° C
- C) 200 – 210° C
- D) 250 – 280° C

38) Yog'larni kontaktli gidrolizi necha °C da olib boriladi?

- A) 100° Cda
- B) 110° Cda
- C) 150° Cda
- D) 200° Cda

39) Moylarni gidroliz qilish deganda nima tushiniladi?

- A) Gliseridlarni suv bilan reaksiyaga kiritib gliserin va yog' kislotalariga parchalash.
- B) Moy tarkibidagi hamroh moddalarni yo'qotish.
- C) Moyning tarkibidagi gossipolni suv bilan parchalash jarayoni.
- D) Moyni kuchli bosimli suv bilan yuvish ja-rayoni tushini-ladi

40) Yog'larni qayta ishlashni boshlang'ich bosqichini ko'rsating

- A) Rafinatsiya
- B) Hidrogenizatsiya
- C) Oqlash
- D) Dezodoratsiya

41) Moylarni to'liq rafinatsiya qilish ketma-ketligini ko'rsating

- A) Gidratlash ishqorli rafinatsiya oqlash dezodorasiya
- B) Gidratlash, oqlash, filtrlash
- C) Gidratasiya ishqorli rafinatsiya filtrlash oqlash
- D) Ishqorli rafinatsiya filtrlash oqlash dezodoratsiya

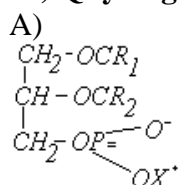
42) Gidromexanik jarayonlarga qaysi rafinatsiya usullari kiradi?

- A) Tindirish, sentrafu-galash, filtrlash
- B) Gidratasiya, sovutish, neytrallash, yuvish, quritish
- C) Oqlash, dezodoratsiyalash, distillyatsiyali rafinatsiya
- D) Neytrallash, tindirish, yuvish, quritish

43) Fizik-kimyoviy jarayonlarga qaysi rafinatsiya usullari kiradi?

- A) Gidratasiya, sovutish, neytrallash, yuvish, quritish
- B) Neytrallash, tindirish, yuvish quritish
- C) Tindirish, sentrafu-galash, filtrlash
- D) Oqlash, dezodora-siyalash, distil-lyasiyali rafinatsiya

44) Quyidagi formulalardan qaysi biri fosfatidlarni umumiy formulasini ko'rsatadi



- $$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OCR}_1 \\ | \\ \text{CH-OCR}_2 \\ | \\ \text{CH}_2\text{-OCR}_3 \end{array}$$
 B)
 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CHOH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$$
 C)
 D)  $\text{R}_1\text{CH}_2\text{-COOR}_2$

45) Oziq-ovqat uchun ishlatiladigan yog'ning kislota soni necha mg KOH dan oshmasligi kerak?

- A) 0,2 – 0,3 mg KOH  
 B) 0,5 – 0,8 mg KOH  
 C) 1,5 – 2,0 mg KOH  
 D) 0,4 – 1,5 mg KOH

46) Och rangli yog'lar uchun neytrallash jarayonida ishqorning ortiqcha miqdori qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

- A) 5 – 50%  
 B) 100 – 200%  
 C) 15 – 20 °C  
 D) 40 – 50 °C

47) Neytrallangan yog'ni qu-ritishda harorat va qoldiq bosim (vakuum) qancha bo'ladi?

- A) 90 – 95 °C,  
 40 – 50 mm.sim.ust  
 B) 100 – 130 °C,  
 15 – 20 mm.sim.ust  
 C) 80 – 85 °C,  
 5 – 10 mm.sim.ust  
 D) 60 – 80 °C,  
 20 – 30 mm.sim.ust

48) Neytrallangan moyni quriltildandan keyingi namligi necha % dan ko'p bo'lmasligi kerak?

- A) 0,05 – 0,08 %  
 B) 0,5 – 0,6 %  
 C) 0,3 – 0,4 %  
 D) 0,1 – 0,2 %

49) Reaktor-turbulizatorning vazifasi

- A) Moyni ishqor bilan aralashtirish  
 B) Moydan soapstokni ajratish  
 C) Moyni suv bilan yuvish  
 D) Moyni parchalash

**50) Yog'larni gidrogenlash uskunalariga nimalar kiradi?**

- A) Avtoklav, salomas uchun bak
- B) Elektrolizyor, tindirgich
- C) Filtrpress
- D) Neytralizator, dezodorator

**51) Gidrogenlashda avtoklavga solinadigan mahsulotlar ketma-ketligini ko'rsating**

- A)
  - 1) moy,
  - 2) bug',
  - 3) H<sub>2</sub>,
  - 4) kat+moy
- B)
  - 1) moy,
  - 2) H<sub>2</sub>,
  - 3)kat+moy,
  - 4) bug'
- C)
  - 1) moy,
  - 2) H<sub>2</sub>,
  - 3) bug',
  - 4) kat+moy
- D)
  - 1) moy,
  - 2) kat+moy,
  - 3) bug',
  - 4) H<sub>2</sub>

**52) Gidrogenlash jarayonida gazliftning roli**

- A) Salomasni bir avtoklavdan ikkinchisiga o'tishi uchun xizmat qiladi
- B) Meshalka o'rnida ishlatiladi
- C) Moyni vodorod bilan to'yinganligini ko'rsatadi
- D) H<sub>2</sub> bilan ta'minlash

**53) Gidrogenlash jarayonida asosan qanday katalizatorlar qo'llaniladi?**

- A) Mis-nikel
- B) Rux-palladiy
- C) Rux-titan
- D) Rux-platina

**54) Vodorod ishlab chiqarishni 3 xil usuli mavjud ular qanday?**

- A) Metanli tabiiy gazlarni konversiya qilish usuli temir-suv bug'i usuli suvni elektroliz qilish usuli
- B) suyuqlik va gazlarni elektroliz qilish usuli suv-bug' usuli desorbsiya qilish usuli
- C) temir-suv bug'i usuli desorbsiya qilish usuli suyuqlik va gazlarni elektroliz qilish usuli
- D) tabiiy gazlarni konversiya qilish usuli suv-bug' usuli suvni elektroliz qilish usuli

**55) Hozirgi vaqtda eng toza vodorod qaysi usul bilan olinadi?**

- A) Suvni elektroliz qilish usuli bilan
- B) Suv-bug' usul bilan
- C) Temir-suv bug'i usuli bilan



D) Tabiiy gazlarni konversiya qilish usuli bilan

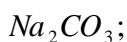
**56) Sanoatda elektroliz jarayoni qanday uskunada olib boriladi?**

- A) FV tipidagi elektroli-zyorlarda
- B) MP tipidagi elektrolizyorlarda
- C) KP tipidagi elektrolizyorlarda
- D) Izolyatorli elektro-lizyorlarda

**57) Gazgolderlar nima uchun xizmat qiladi?**

- A) Gazlarni saqlash va uning sifatini bir xilda ushlash uchun xizmat qiladi
- B) Gazlarni chiqarish va uning chiqishini bir xilda bo'lishi uchun xizmat qiladi
- C) Gazlarni siqib uning hajmini kamaytirish uchun xizmat qiladi
- D) Gazlarni ishlab chi-qarish uchun xizmat qiladi

**58) Nikel va mis karbonat tuzlarini olish uchun qanday eritmalardan foydalanamiz?**



A)  $NiSO_4$ ;



B)  $NiSO_4$ ;



C)  $H_2CO_3$ ;



D)  $Pt; Ni; Cu$

**59) Qurigan katalizatorning namligi necha % bo'ladi?**

- A)  $6 \div 7$
- B)  $0,2 \div 0,3$
- C) 10
- D)  $2 \div 3$

**60) Mikrotegirmon deb nimaga aytiladi?**

- A) Tez aylanuvchi rotor va sharnir yordamida maxkamlangan bolg'ali maydalagichga aytiladi
- B) Reduktor yordamida aylanayotgan valning pichoqlariga aytiladi
- C) Ikkita qattiq maxkamlangan barabanlar yordamida ezilishga aytiladi
- D) Og'ir toshlar yordamida katalizatorni maydalashga aytiladi

**61) Yog' kislotalari nima uchun distillyatsiya qilinadi?**

- A) Sovunlanmaydigan oksikislotalardan va boshqa aralashmalardan tozalash uchun.
- B) Tarkibidagi xidni yo'qotish uchun.
- C) Ta'mini yaxshilab, tarkibidagi to'yinmagan kislotalarni to'yintirish uchun.
- D) Har xil aralash-malarni cho'ktirish uchun.

**62) Distillyasiya qilish liniyasida isitgich-quritgichni vazifasi**

- A) Yog' kislotalarini namligini yo'qotib va  $100^\circ C$  dan  $140-150^\circ C$ gacha qizdirish uchun.
- B) Yog' kislotalarini  $300^\circ C$  qiz-dirib, yog'ni de-zodorasiya qi-lish uchun.
- C) Namlikni yo'qotib,  $180-200^\circ C$ gacha qizdirish uchun.
- D) Har xil aralash-malardan toza-lash uchun.

**63) Distillyasion kubning tuzulishi qanday?**

- A) Silindrsimon uskuna bo'lib, sferik qopqoq va tekis tagdan, qismi pastki 9ta sektordan iborat.
- B) Kubsimon idish bo'lib, izolyatsiya-lanmagan, qopqog'i yo'q, tagi sferik.
- C) Silindrik idish bo'lib, izolyasiyalangan.
- D) Silindrik idish, elliptik qopqoq va pastki qismi 3 ta simmetrik joylashgan tashqi kameradan iborat

**64) Silindrik idish, elliptik qopqoq va pastki qismi 3 ta simmetrik joylashgan tashqi kameradan iborat**

- A) 100
- B) 110
- C) 50
- D) 85

**65) Sanoatda qanday pasterizatorlar ishlatiladi.**

- A) Plastinkali
- B) Filtrli
- C) Ramali
- D) Bosimli

**66) Kvasil vannasining vazifasi.**

- A) Sutni ivitish.
- B) Sutni tozalash.
- C) Sutni saqlash.
- D) Margarin tayyorlash.

**67) Margarin tayyorlashda aralashtirgichning roli.**

- A) Margarin komponent-lari haroratini tenglash-tirib dag'al emulsiya hosil qiladi.
- B) Sutni ivitadi.
- C) Sutdagi mikroblardan tozalaydi.
- D) Sutni to'yin-tiradi.

**68) Vatatorning vazifasi.**

- A) Margarin emul-siyasini maydalash va sovutish uchun ishlatiladi.
- B) Margarinning dag'al aralash-masini hosil qiladi.
- C) Komponentlarni qizdirib beradi.
- D) Margaringa xushbuy xid beriladi

**69) Yirik zavodlarda rafinatsiyadan chiqqan chiqindi (soapstok) dan qanday mahsulot ishlab chiqarishda foydalaniladi?**

- A) Yog' kislotalari olishda
- B) Yog' olishda.
- C) Texnik yog' olishda
- D) Sovun pishirishda.

**70) Vakuum quritish uskunasi vakuum nima uchun hosil qilinadi?**

- A) Quritish haroratini pasaytirish uchun.
- B) Moyni rangi pasayishi uchun.
- C) Kislota sonini oshirish uchun.
- D) Moy tez parcha-lanish uchun.

**71) Uzlüksiz distillyasiyada vakuum nechi bosqichda hosil qilinadi?**

- A) 3 bosqichli bug' ejektorli vakuum nasosi yordamida hosil qilinadi.
- B) 2 bosqichli bug' ejektorli vakuum nasosi yordamida hosil qilinadi.
- C) 4 bosqichli bug' ejek-torli vakuum nasosi yordamida hosil qilinadi.
- D) 5 bosqichli bug' ejektorli vakuum nasosi yordamida hosil qilinadi.

**72) Yog' kislotalarini distilyat-siyasi jarayonida distillya-sion kubga qancha % miqdorda o'tkir bug' berib turiladi?**

- A)  $6 \div 7\%$
- B)  $7 \div 9\%$
- C)  $4 \div 5\%$
- D)  $3 \div 4\%$

**73) Stearin kislotasini normal atm. bosimidagi qaynash harorati necha °C tashkil qiladi**

- A)  $370^{\circ}C$
- B)  $270^{\circ}C$
- C)  $320^{\circ}C$
- D)  $354^{\circ}C$

**74) Sovun tarkibida uglerod atom soni nechadan kam bo'lsa yog' kislotalarining tuzlari yuvish qobiliyatiga ega emas?**

- A) 10 dan kam bo'lsa
- B) 6 dan kam bo'lsa
- C) 4 dan kam bo'lsa
- D) 8 dan kam bo'lsa

**75) Sovun qaysi erituvchilarda erimaydi?**

- A) Dietilefir, aseton, benzin.
- B) Suv, benzin, aseton.
- C) Spirt, suv, aseton.
- D) Aseton, benzin, kislota.

**76) Suvsiz sovunni erish temperaturasi necha °C ?**

- A)  $225 - 270^{\circ}C$
- B)  $150 - 180^{\circ}C$
- C)  $180 - 220^{\circ}C$
- D)  $200 - 220^{\circ}C$

**77) Sovunlarning zichligi tabiatiga, sovutish sharoitiga ko'ra necha  $kg/m^2$  oraliqda bo'ladi?**

- A)  $960 - 1020 kg / m^3$
- B)  $800 - 910 kg / m^3$
- C)  $800 - 950 kg / m^3$
- D)  $700 - 850 kg / m^3$

**78) Ko'pik nima?**

- A) Uyali dispers sistema bo'lib, bunda havo pufakchalari sovun par-dasi bilan o'ragan
- B) Suvda sovunning aralashmasi
- C) Beqaror modda bo'lib, harorat ko'tarilganda parchalanadi

D) Sirt aktiv modda.

**79) Rafinasiya uchun ishqorning nazariy miqdorini hisoblash formulasini ko'rsating**

A)  $I_n = Q \cdot 0,714 \cdot k.s;$

B)  $V = V_2 - V_1$

C)  $N_0 = (I_n \cdot Y) / 100$

D)  $K = O_{j.s} / X$

**80) Yog'ni to'liq neytrallash uchun ishqorning nazariy miqdori yetarli emas, chunki....**

A) Ishqorning bir qismi neytral yog'ni sovunlashga gossipol reaksiyaga sarf bo'ladi va bir qismi soapstok bilan birga chiqib ketadi.

B) Ishqorning bir qismi erkin yog' kis-lotalarni neytrallashga sarf bo'ladi

C) Ishqorning bir qismi hamroq moddalar bilan reaksiyaga kirishadi

D) Ishqorning bir qismi nordon sovun ho-sil qilishga sarf bo'ladi.

**81) Yog'larni neytrallash uchun ishqorni ortiqcha miqdorini hisoblash formulasini ko'rsating**

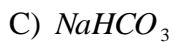
A)  $I_0 = (I_n \cdot U) / 100$

B)  $I_u = I_n + I_0$

C)  $V = K \cdot C_a^n \cdot C_v^m$

D)  $I_n = Q \cdot 0,714 \cdot k.s;$

**82) Yog'larni neytrallash ja-rayonida hosil bo'ladigan nordon sovun uchun ishqorni ortiqcha miqdorini hisoblash formulasini ko'rsating**



**83) Paxta moyini antronil kislotasi bilan qayta ishlash uchun moydagi nativ gossipolning miqdori qancha bo'lishi kerak?**

A) 0,5% dan yuqori

B) 0,2-0,5%

C) 0,1-0,8%

D) 0,5% dan kam

**84) Gossipolni antranil kislotasi bilan ajratib olgandan so'ng gossipol miqdori necha marta kamayadi?**

A) 5-10 marta

B) 3-4 marta

C) 1-2 marta

D) 3-6 marta

**85) Oqlovchi tuproqni oqlash qobiliyatini oshirish uchun qaysi haroratda qizdiriladi?**

A) 250–300 °C

B) 150–200 °C

- C) 350–400 °C  
D) 500–600 °C

**86) Quyidagilardan oqlash jarayonining optimal davomiyligini ko'rsating**

- A) 30-45 minut  
B) 40-60 minut  
C) 20-30 minut  
D) 15-20 minut

**87) Ochiq bug' ishtirokida yog'dagi uchuvchan moddalarni bug'lanish jarayonini quyidagi qaysi formula bilan ifodalash mumkin?**

- A)  $V = V_1 - (1 - P / P_1)$   
B)  $V = K \cdot C_a^n \cdot C_v^m$   
C)  $I_n = Q \cdot 0,714 \cdot k \cdot s$ ;  
D)  $V = V_2 - V_1$

**88) Ishqorsiz rafinatsiya qilish uchun salomasni kislotani soni qanday bo'lishi kerak?**

- A) 1 mg KOH dan yuqori emas  
B) 1-2 mg KOH;  
C) 2-3 mg KOH  
D) 4-5 mg KOH

**89) Ozuqa salomasi ishlab chiqarish uchun vodorodning solishtirma sarfini aniqlash formulasini ko'rsating**

- A)  $B_x = (0,95 - 1,1) \cdot (y \cdot s_{\sigma} - y \cdot s_o)$   
B)  $B_n = 0,8825 \cdot (y \cdot s_{\sigma} - y \cdot s_o)$   
C)  $B_x = (1,05 - 1,25) \cdot (y \cdot s_{\sigma} - y \cdot s_o)$   
D)  $Q = (y \cdot s_{\sigma} - y_1 \cdot s_1) / 1,135$

**90) Katalizator yuzasida necha xil adsorbsiya yuz beradi?**

- A) 2 xil  
B) 3 xil  
C) 4 xil  
D) 1 xil

**91) Turg'un katalizator qaysi metallar qotishmasidan olinadi?**

- A) Ni – Al  
B) Ni – Pt  
C) Ni – Cu  
D) Ni – Pd

**92) Amalda gidrogenlash salomasni yod soni qanday oraliqda bo'lguncha olib boriladi?**

- A) 50÷80  
B) 30÷70

- C)  $60 \div 90$   
D)  $55 \div 65$

**93) Forpress usulida olingan soya moyidagi fosfatid % miqdori qaysi javobda to'g'ri ko'rsa-tilgan?**

- A)  $1 \div 1,5$  %  
B)  $2,0 \div 2,5$  %  
C)  $1,5 \div 3,0$  %  
D)  $0,3 \div 0,7$  %

**94) Oziq-ovqat uchun ishlatilgan fosfatid konsentratidagi fosfatidlar miqdori qancha % ni tashkil qiladi?**

- A) 55 %  
B) 60 %  
C) 40 %  
D) 45 %

**95) O'simlik moylari tarkibidagi hamroh moddalar necha gruppaga**

- A) 2 gruppaga  
B) 3 gruppaga  
C) 1 gruppaga  
D) 4 gruppaga

**96) Katalizning multiplet nazariyasi qaysi olim, akademik tomonidan rivojlashtirilgan?**

- A) A.A.Balandin  
B) A.I.Skipin  
C) A.M.Goldovski  
D) P.V.Naumenko

**97) Katalizator aktiv markaz-larining yuzasi umumiy katalizator yuzasining necha % tashkil qiladi?**

- A) 1-2 %  
B) 2,5-3 %  
C) 3-4 %  
D) 5-7 %

**98) Ni-Cu katalizatorini olish uchun, qanday nisbatda bo'lgan Ni va Cu sulfat eritmasi ishlatiladi?**

- $Ni : Cu =$   
A) 3:1 yoki 1:1  
 $Ni : Cu =$   
B) 2:1 yoki 1:1  
 $Ni : Cu =$   
C) 3:1 yoki 4:1  
 $Ni : Cu =$   
D) 1:1 yoki 5:2

**99) Qaysi javobda sovunni umumiy formulasi to'g'ri ko'rsatilgan?**



- A)  $RCOONa$ ,  
 $RCOOK$   
B)  $RCOONH \cdot (CH_2 -$   
 $- CH_2OH)_3$   
C)  $RCOOH \cdot RCOONH \cdot$   
 $(CH_2 - CH_2OH)_3$   
D)  $RCOOH$

**100) 150°C haroratda suvda yog' kislotalarining erishi necha (%) bo'ladi?**

- A) 3-6 %  
B) 4-6 %  
C) 2-5 %  
D) 3-5 %

**101) 250°C haroratda suvda yog' va yog' kislotalarini erishi necha % bo'ladi?**

- A) 12÷25 %  
B) 10÷12 %  
C) 10÷15 %  
D) 3÷6 %

**102) Hidroliz jarayonining oraliq mahsulotlari qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilagn?**

- A) Di-; monoglitseridlar.  
B) Uchgliseridlar.  
C) Yog' kislotalar.  
D) Glitserin.

**103) Provansal mayonezidagi moy miqdori:**

- A) 65,4 %  
B) 80 %  
C) 45 %  
D) 40 %

**104) Mayonez ishlab chiqarishda qanday emulgatorlar ishlatiladi?**

- A) Quruq sut, tuxum kukuni.  
B) Soda, sut, qand.  
C) Quruq sut, qand.  
D) Tuz, suv

**105) Yog'larni gidrolizi necha usuldan iborat?**

- A) 5  
B) 4  
C) 10  
D) 3

**106) Reaktivsiz usulda 200-225°C haroratda yog'larni parchalash qancha bosimda bo'ladi?**

- A) 2,0–2,5 Mpa  
B) 6 - 8 Mpa  
C) 2,5 – 3,0 Mpa  
D) 10 - 20 Mpa

**107) Gliserinni birinchi bo'lib nechanchi yilda kim ajratib olgan?**

- A) 1779 yilda bi-rinchi bo'lib ne-mis olimi Sheyele qo'rg'oshin oksidi ishtirokida zay-tun yog'ini sovin-lash natijasida gliserin olgan.
- B) 1870 yilda bi-rinchi bo'lib, fransuz olimi Shevrol paxta yog'ini dezodora-siya qilish yordamida ajratib olgan.
- C) 1920 yilda birinchi bo'lib ingliz olimi Pe-luz paxta yog'ini neytrallash yordamida ajratib olgan.
- D) 1850 yilda Gol-dovski birin-chi bo'lib qo'sh-bog'larni o'zgar-tirib ajratib olishgan.

**108) Toza gliserinni qaynash haroratini ko'rsating.**

- A) 290 °C
- B) 180 °C
- C) 250 °C
- D) 350 °C

**109) Suvni sirt tarangligini kamaytiradigan moddalar qanday nomlanadi?**

- A) Sovunning suvdagi eritmasi.
- B) Fazolar yuzasi deyiladi.
- C) Katalizator deyiladi.
- D) Qovushqoqlikni oshiradigan moddalar deyiladi.

**110) Sovun yelimi bu nima?**

- A) Konsentrlangan sovun eritmasi.
- B) Nordon sovun.
- C) Soapstok.
- D) Erkin yog' kislotasi to'yintirilgan yog' ya'ni salomas.

**111) Sovun yelimi tarkibida necha % yog' kislotalari bo'ladi**

- A) 40÷60 %
- B) 60÷72 %
- C) 50÷70 %
- D) 30÷45 %

**112) Yuqori va 1-navli gliserin olish uchun distilyasiyada gliserin qanday adsorbent bilan qilinadi?**

- A) Aktivlangan yog'och ko'miri bilan
- B) Aktivlangan tuproq bilan
- C) Aktivlangan qum bilan.
- D) Aktivlangan ishqor bilan.

**113) Dinamitli gliserin uchun kul miqdori necha % bo'lishi kerak?**

- A) 0,14 %
- B) 1 %
- C) 0,5 %
- D) 0,001 %

**114) Sovun pishirishda tayyor sovunda necha % ozod ishqor qoladi?**

- A) 0,2÷0,3 %
- B) 0,5÷0,6 %
- C) 0,1÷0,5 %

D)  $0,4 \div 0,5$  %

**115) Xo'jalik sovunini yog' kislotalar % miqdori qanchadan kam bo'lmasligi kerak?**

- A) 60 % dan
- B) 45 % dan
- C) 80 % dan
- D) 50 % dan

**116) Atir sovun tayyor bo'lgandan keyin undagi ozod ishqor miqdori necha foiz qoladi?**

- A)  $0,05 \div 0,1$  %
- B)  $0,5 \div 1,0$  %
- C)  $0,06 \div 0,12$  %
- D)  $0,08 \div 0,15$  %

**117) Tayyor bo'lgan atir sovunning yog' kislotalar miqdori necha % dan kam bo'lmasligi kerak?**

- A) 72 % dan
- B) 65 % dan
- C) 61,5 % dan
- D) 60,0 % dan

**119) Margarin emulsiyasi sovutil-ganda qanday jarayon sodir bo'ladi?**

- A) Kristallanish
- B) Absorbsiya
- C) Adsorbsiya
- D) Filtrlash

**119) Mayonez nima?**

- A) Mayonez – M-S rusumli emul'siya bo'lib, oziqa mahsulotidir va tarkibi o'simlik moyi, quruq sut, tuxum kukuni, shakar, tuz va boshqa oziqa va ta'm beruvchi qo'shimchalardan iborat.
- B) Mayonez- ovqatlarning to'yimlilikini oshirish, ishtahani ochish va ovqatning hazm bo'lishini yaxshilash uchun qo'shimcha mahsulot
- C) Mayonez yuqori biologik qiymatli mahsulot
- D) Mayonez -tuxum kukuni oqsillar, jigar ishini yaxshilash uchun kerakli bo'lgan manbaa

**120) Mayonezning asosiy komponenti ?**

- A) Rafinatsiyalangan hidsizlantirilgan o'simlik moyi
- B) Salomas
- C) Xidsizlantirilgan o'simlik moyi
- D) Rafinatsiyalangan o'simlik moyi

**121) Mayonez ishlab chikarishda emul'gator sifatida ishlatiladigan kuruk sutning vazifasi ?**

- A) Oqsillar suvda bo'kib, namlikni ushlab (saqlashga) yordam beradi.
- B) Ta'm beradi ,konsistentsiyani kuyuklashtiradi.
- C) Mayonezning bakteritsid xossalarini oshiradi.
- D) RNi saklaydi

**122) Mayonezning turlari kaysi katorda tulik va tugri keltirilgan ?**

- A) Mayonezlar ziravorli, maza beruvchi va dirildoq hosil qiluvchi qo'shimchalar qo'shilgan oshxona, parhez va bolalar uchun turlari
- B) Oshxona («Provansal'», «Sutli», «Lyubitel'skiy») mayonezlari
- C) Ziravorli, maza beruvchi va dirildoq hosil qiluvchi qo'shimchalar qo'shilgan oshxona turlari.
- D) Ziravor qo'shilgan mayonezlar («Baxor» ukropli; «Gorchitsali»va boshqalar) o'zini ta'mi va mazasi bo'yicha «Provansal'» mayonezi.

**123) Achchik ta'mli mayonezlar kaysi katorda kursatilgan?**

- A) «Gorchichniy», «Prazdnichnyy», «Ogonyok» va boshqalar ,
- B) Oshxona («Provansal'», «Sutli», «Lyubitel'skiy») mayonezlari
- C) «Baxor» ukropli; «Gorchitsali»va boshqalar
- D) «Apel'sinli» , «Asalli»

**125) Mayonez pastasi ishlab chikarishda optimal xarorat necha °S gachabulishi mumkin?**

- A) 90-95<sup>0</sup>S,
- B) 80-95<sup>0</sup>S
- C) 70-80<sup>0</sup>S
- D) 80-85<sup>0</sup>S

**125) Gidroliz jarayonida glitserid, glitserin va yog' kislotalarini o'zgarish ketma-ketligi kaysi katorda tugri kursatilgan :**

- A) 1 – triglitserid; 2 – diglitserid; 3 – monoglitserid; 4 – glitserin; 5 – erkin kislotalari.
- B) 1 – erkin kislotalar - triglitserid; – diglitserid; – monoglitserid; – glitserin;
- C) triglitserid; – diglitserid; – monoglitserid; – glitserin;
- D) glitserin, triglitserid; – diglitserid; – monoglitserid;

**126) Glitserinni birinchi bulib kaysi olim kashf kilgan**

- A) 1779 yilda birinchi bo'lib nemis olimi SHEele.
- B) 1823 yilda 1823 yilda frantsuz olimi SHEvrol
- C) 1836 yili Peluz
- D) 1910yili K.Linney

**127) Glitserinning birinchi nomi**

- A) «SHeelening shirin yog'i».
- B) Boshidan «Glitserin» deb atalgan.
- C) «SHeelening yog'i».
- D) «Mum».

**128) Aralashmalarining ko'p qismi lipidlar, ayniqsa yog' kislotalari bo'lib, ular glitserinli suvning necha % ini tashkil etadi**

- A) 0,3-1,5% ini tashkil etadi.
- B) 1-1,5% ini tashkil etadi
- C) 2-2,5% ini tashkil etadi
- D) 1,5-2,5% ini tashkil etadi

**129) Distillangan glitserin olishning necha xil usuli mavjud?**

- A) 2xil

- B) 3xil
- C) 4xil
- D) 1xil

**130) Glitserin va yog' kislotalarini olish maqsadida yog'larni qayta ishlashni asosan ikki xil usuli tulik kursatilgan katorni belgilang**

- A) Glitserinli suv va yog' kislotalarini olishda yog'larni reaktivsiz parchalash,
- B) Yog'larni ishqor bilan sovunlab, sovun va sovun osti ishqori olish va sovun osti ishqoridan glitserinni ajratib olish.
- C) Glitserinli suv va yog' kislotalarini olishda yog'larni reaktivsiz parchalash,
- D) Sovun osti ishqoridan glitserinni ajratib olish.

**131) Hidrolizlanish nima?**

- A) Yog'ning parchalanishi
- B) Yog'ning kristallanishi
- C) Yog'ning gidratlanishi
- D) Erkin yog kislotalarning parchalanishi

**132) Tindirish glitserinli suv va yog' kislotalari kaysi kursatkichiga asoslangan**

- A) Zichliklarining farqiga asoslangan
- B) Xaroratga asoslangan.
- C) Glitserinli suv ustiga yog' kislotalar ajralishiga asoslangan.
- D) Suv-yog' emul'siyasi buzilishiga asoslangan.

**133) Turli yog'larda glitserin necha % gacha uchraydi?**

- A) 9,7 % dan 13 % gacha
- B) 9,9 % dan 15 % gacha
- C) 9,0 % dan 14 % gacha
- D) 9,5 % dan 12 % gacha

**134) Muvozanat holatning surilishidagi hal qiluvchi omil bu ..... miqdoridir**

- A) Suv ,
- B) Erkin yog kislotalar ,
- C) Glitserin tarkibidagi tulri aralashmalar
- D) Neytral aralashmalar.

**135) Glitserinli suv tarkibidagi xilma xil turdagi organik va mineral aralashmalar va necha % bo'ladi. Tulik yoritilgan javobni kursating.**

- A) 0,05-0,1% amino birikmalar, jumladan; 0,02-0,04% amino kislotalar, 0,04-0,08% karbonal birikmalar, 0,004-0,008% uglevodlar, va mineral tuzlar.
- B) 0,05-0,1% amino birikmalar, jumladan, 0,02-0,04% amino kislotalar, 0,04-0,08% karbonal birikmalar,
- C) 0,05-0,1% amino birikmalar, jumladan, 0,02-0,04% amino kislotalar,
- D) 0,004-0,008% uglevodlar,

**136) Soapstokni qayta ishlash. YOg' tabiati va rafinatsiya usuliga ko'ra soapstok tarkibida necha % yog' bo'ladi.**

- A) 30-60 %
- B) 20-60 %
- C) 10-50 %
- D) 20-40 %

137) Soapstokni qayta ishlashning usullarini belgilang.

Och rangli yog'larni rafinatsiyasidan (kungaboqar) olingan soapstokni kontsentrlangan sul'fat kislotasi ishlanadi. Soapstokka, uning og'irligiga nisbatan 5% suv qo'shiladi. Havo ta'sirida aralashtirib turib, kontsentrlangan sul'fat kislotasi qo'shiladi, oxirida suvli qatlamda 2-3% erkin  $H_2SO_4$  qolishi kerak. .... Gap kaysi jarayon xakida ketyapti.

- A) Soapstokni qayta ishlash usullari
- B) Glitserin olish usullari
- C) Sovunlanish jarayoni
- D) Gidrolizlanish jarayoni

**138) Glitserinli eritmani kontsentrlashdan avval, u aralashmalardan tozalanadi. Bundan maqsad?**

- A) standart talablarga javob beradigan toza glitserin olish
- B) bug'latish jarayonini texnologik shartlarini to'liq ta'minlash (isitish trubalarida qo'yqa hosil bo'lishini kamaytirish vakuum apparatlarda glitserinni ko'piklanishini oldini olish va boshqalar)
- C) Apparatni korroziyadan himoya qilishdir
- D) Jixozni korroziyadan himoya qilishdir

139) Yog'larni reaktivsiz barcha javoblar to'g'ri gidrolizidan olingan glitserinli suv murakkab geterogen sistema bo'lib, ..... hamda emul'siya ko'rinishda bo'ladi. Nuqtalar o'rnini to'ldiring.

- A) Ko'p qismi lipidlar, ayniqsa yog' kislotalari
- B) Xilma xil turdagi organik va mineral aralashmalar ham bo'ladi
- C) Tarkibida har xil tabiatli aralashmalar, chin va kolloid eritmalar holida
- D) Uglevodlar, mineral tuzlar va boshqalar mavjud

140) Glitserinli suvni tozalash jarayonida yog'larni reaktivsiz parchalashdan olingan glitserinli suv tarkibida, glitserin va suvdan tashqari, xilma xil turdagi organik va mineral aralashmalar ham bo'ladi. Bu aralashmalar miqdori qanday moddalarga bog'liq?

- A) Gidrolizlanayotgan moy sifati va assortimentiga bog'liq
- B) Kolloid sistema barqarorligini buzishiga bog'liq
- C) Mineral tuzlar va boshqalarga bog'liq
- D) Barcha javoblar to'g'ri

141) Glitserinli suvni tozalash jarayonida aralashmalarning ko'p qismi lipidlar, ayniqsa yog' kislotalari bo'lib, ular glitserinli suvning .....%ini tashkil etadi

- A) 0,3-1,5%
- B) 0,7-1,5%
- C) 2,1-3%
- D) 0,08-1,3%

142) Glitserinli suvni tozalash usullarida suvdan aralashmalarni ajratish qaysi asosiy texnologik jarayonlarni talab etadi?

- A) Kolloid sistema barqarorligini buzish
- B) Lipidlarni glitserinli suv bilan hosil qilgan emul'siyani parchalash
- C) Lipidlarni, suvda eriydigan ionogen va noionogen birikmalarini yo'qotish
- D) Barcha javoblar to'g'ri

143) Tindirish glitserinli suv va yog' kislotalari .....farqiga asoslangan?



- A) Zichliklarining farqiga
- B) Xaroratlarining farqiga
- C) Massalarining farqiga
- D) Xajmiy farqiga

144) Glitserinli suvni..... natijasida suv-yog' emul'siyasi buziladi, yog' kislotalari va neytral yog' ajraladi, so'ngra tindirish orqali ular ajratib olinadi.

- A) Glitserinli suvni qaynatish
- B) Glitserinli suvni tindirish
- C) Glitserinli suvni sovutish
- D) Glitserinli suvni isitish

145) Glitserinli suvga qanday ta'sir etish undagi aralashmalarni eruvchanligini pasaytiradi. Natijada kristallizatsiya va qiyin eruvchan yog' kislotalar agregatlanishi sodir bo'ladi?

- A) Sovutish
- B) Isitish
- C) Qaynatish
- D) Tindirish

146) Glitserinli suvni kal'tsiy gidroksid bilan neytrallash jarayoni neytralizatorlarda bug', havo yoki mexanik aralashtirgich yordamida, necha °S haroratda olib boriladi?

- A) 100
- B) 20
- C) 80
- D) 50

147) Quyqadagi kal'tsiyli sovunni natriyli sovunga aylantirish uchun quyqaga  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  bilan ishlov beriladi?

- A)  $\text{Na}_3\text{RO}_4$
- B)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- C)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

148) Yolarning kishi boshiga 1 kunlik o'rtacha normasi qancha?

- A) 80-100 gr
- B) 70-80gr
- C) 40-50gr
- D) 50-60gr

149) Kontsentratsiyasi necha% bo'lgan xom glitserin olish uchun, tozalangan glitserinli suv bug'latiladi (kontsentrlanadi)?

- A) 88-90
- B) 76-89
- C) 90-98
- D) 86-88

150) Yeryonoq moyi tarkibida yog' miqdori qancha?

- A) 40-60%
- B) 30-35%
- C) 50-55%
- D) 35-45%

