

Y. QODIROV

YOG'LARNI

QAYTA ISHLASH
TEXNOLOGIYASIDAN
LABORATORIYA
MASHG'ULOTLARI



Y. Qodirov

Yog'larni qayta ishlash texnologiyasidan laboratoriya mashg'ulotlari

*Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan bakalavriaturaning
5541100 — «Oziq-ovqat texnologiyasi» (Yog'-moy mahsulotlari bo'yicha)
ta'lim yo'nalishi va magistraturaning 5A541102 — «Yog'larni qayta ishlash
texnologiyasi» mutaxassisligi talabalari uchun
o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*

INFORMATIY RESURS MARKAZI

№ 074278



2005/00-074278

Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2005

Taqrizchilar:

B.Q. Qosimxo'jayev — texnika fanlari doktori, professor.

Z.Sh. Sapayeva — texnika fanlari nomzodi, dotsent.

O'quv qo'llanmada yog'larni qayta ishlash texnologiyasining asosiy bo'limlari — rafinatsiyalash, gidrogenlash, margarin mahsulotlari, glitserin va sovun ishlab chiqarish bo'yicha laboratoriya sharoitida bajariladigan amaliy mashg'ulotlar yoritilgan. Har bir bobga berilgan qisqacha nazariy tushuncha talabalarning bilimlarini yanada mustahkamlash va laboratoriya ishlarini o'tkazishdagi malakalarini oshinishga yordam beradi.

Q $\frac{4306020600-80}{360/04/-2005}$ = 2005

ISBN 5-8250-0971-X

© Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2005-y.

SO'ZBOSHI

Yog'-moy sanoati O'zbekiston Respublikasi oziq-ovqat sanoatining yetakchi tarmoqlaridan biri bo'lib, aholi va xalq xo'jaligini tozalangan o'simlik moylari, yog'lar, shuningdek, ulardan tayyorlanadigan margarin, mayonez, glitserin, yog' kislotalari va sovun kabi mahsulotlar bilan ta'minlaydi.

Yog'-moy sanoati mamlakatimizda ishlab chiqariladigan oziq-ovqat mahsulotlarining 40 %iga yaqinini tashkil etadi. Yog'-moy sanoatining rivojlanishi paxta yetishtirish bilan bog'liq bo'lganligi sababli yog'-moy korxonalarini xom ashyoga yaqin joylarga qurilgan. Ular respublikamizning barcha viloyatlarida mavjud.

Mustaqillik yillarida bu sanoatning taraqqiy etishi natijasida yangi xil mahsulotlar ham tayyorlana boshlandi. Oliy navli tozalangan va qadoqlangan yog', yangi retsepturadagi margarin va mayonez shular jumlasidandir. Ayrim yog'-moy korxonalarida keyingi yillarda kungaboqar pistasi va maxsar urug'laridan ham yog' ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Mahsulotlarni tayyorlash, qayta ishlash, iste'mol va saqlash uchun qulay idishlarga qadoqlash bo'yicha yangi texnologiyalar keng miqyosda o'zlashtirilmoqda. Yog'-moy korxonalarida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish, xorijiy firmalar uskunalari bilan jihozlash ishlari davom ettirilmoqda.

Respublikamiz yog'-moy sanoatining asosiy vazifasi aholiga ekologik toza, raqobatbardosh, yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishdan iborat. Bu vazifani bajarishda malakali kadrlar tayyorlash katta ahamiyatga ega.

Yog'larni qayta ishlash texnologiyasi bir qator ishlab chiqarish jarayonlarini o'z ichiga oladi. Bular orasida eng muhimlari yog'larni rafinatsiyalash, gidrogenlash, margarin

va margarin mahsulotlari, mayonez, yog' kislotalari, glitserin va sovun ishlab chiqarishdir. O'zbekistonda yog'ni qayta ishlash sanoatining asosiy xom ashyosi paxta moyi va uni qayta ishlash mahsulotlari hisoblanadi.

Qo'llanmaning asosiy maqsadi talabning laboratoriya ishlariga mustaqil tayyorlanishiga va bajarishiga yordam berishdir. Shuning uchun qo'llanmada analizlarning bayoni bilan bir qatorda, namuna olish, xom ashyo hisobi va hokazolar bo'yicha tegishli ma'lumotlar berilgan.

Barcha keltirilgan xom ashyo, yarim tayyor va tayyor mahsulotlar analizi usullari yog'lami qayta ishlash korxonalarining laboratoriya ishlarida asosiy usul hisoblanadi. Qo'llanma so'nggida adabiyotlar ro'yxati berilgan bo'lib, bu adabiyotlar nazorat ishlariga tayyorlanishda talabalarga yordam beradi.

Ushbu o'quv qo'llanma ilk marotaba o'zbek tilida tayyorlanganligi sababli unda ayrim kamchilik va nuqsonlar bo'lishi tabiiy. Muallif kitobxonlardan istak va tanqidiy fikr-mulohazalar kutib qoladi.

Texnika xavfsizligi va yong'inga qarshi texnika bo'yicha umumiy qoidalar

Har bir talaba yog'larni qayta ishlash texnologiyasi laboratoriyasida ishlash jarayonida texnika xavfsizligining barcha qoidalarini yaxshi bilishi, bajarishi, tartib, tozalikka rioya etishi; turli laboratoriya ishlarini to'g'ri va ehtiyotkorlik bilan amalga oshirishi shart.

Talabalar laboratoriya mashg'ulotlarini olib boruvchi o'qituvchi yordamida yong'inga qarshi kurash va texnika xavfsizligi qoidalarini o'rganib tegishli yo'riqnomalar bilan tanishgach, laboratoriyada ishlashga ruxsat etiladi.

Talaba har bir ishni boshlashdan oldin ish uslubiyatini yaxshilab o'qishi, asosiy jihatlarini aniqlashi, laboratoriya mashg'ulotini bajarish jarayonida o'qituvchining ruxsatisiz ishni bajarish texnikasidan chetga chiqmasligi kerak.

Turli moddalar bilan ishlaganda ularning teriga tushmasligiga harakat qilish, yuz va ko'zni qo'l bilan ushlamaslik, ish paytida ovqat yemaslik, ovqatlanishdan oldin va keyin qo'lni yaxshilab yuvish lozim.

Kimyoviy moddalarning mazasini aniqlash qat'iy taqiqlanadi. Hidlash esa idish ustiga engashmasdan, bug' yoki gazlarni qo'l harakati bilan o'ziga yo'naltirib to'liq nafas olmasdan, ehtiyotkorlik bilan amalga oshiriladi. Idishlarda saqlanayotgan moddalarning nomi ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Tajriba uchun iflos idishlarni ishlatish taqiqlanadi.

Mashg'ulotlar asosan tik turgan holda bajariladi, o'tirib ishlashga faqatgina alanganish, portlash va suyuqliklarning sachrab ketishi xavfi bo'lmagandagina ruxsat beriladi. Laboratoriyada yakka holda ishlash qat'iy taqiqlanadi.

Tarkibida ammiak, sirka kislotasi mavjud bo'lgan moddalar, dietil va petroley efiirlari, muz sirka kislotasi hamda

boshqa erituvchilar qo'llanilishi bilan bog'liq laboratoriya ishlari faqat havo so'ruvchi shkaflarda bajarilishi kerak. Sog'liq uchun zararli gazlar ajratuvchi kislotalar yoki shunga o'xshash boshqa moddalarni ham faqatgina havo so'ruvchi shkaflar ichida saqlash kerak.

Havo so'ruvchi shkaflarda ishlash paytida shamollatish samaradorligini oshirish maqsadida shkaf eshigini $1/3 - 1/4$ qismga ko'tarib qo'yish lozim. Ish tugagach eshikni jipslab yopib qo'yish talab etiladi.

Konsentrlangan yoki suyultirilgan kislota va ishqorlardan, shuningdek, boshqa zaharli suyuqliklardan namuna olishda ularning og'izga kirib ketishidan saqlanish maqsadida maxsus pipetkalardan yoki noksimon rezinalardan foydalanish lozim.

Issiqlik ajralish bilan boradigan konsentrlangan sulfat kislotani suyultirishda shishadan yoki chinnidan tayyorlangan yupqa devorli kimyoviy idishlardan foydalanish kerak.

Tigellarni, issiq kolba va stakanlarni ko'targanda asbest tagliklarni qo'yib ko'tarish va o'zidan uzoqroq tutish kerak. Tigellarni qisqichlar bilan ushlab lozim. Yengil alanganadigan moddalar bilan ishlaganda (dietil, petroley efiri va hokazolar) yaqin atrofda alanga va ishlab turgan elektrisitkich qurilmalari bo'lmasligi kerak. Ularni ochiq alanga va isitkichlarda qizdirish qat'iy taqiqlanadi. Bu moddalarni suvli sovitgichli kolbalarda, suv yoki qum hammomida qizdirish mumkin.

Suyuqliklarni haydash jarayonida sovituvchi suv sarfini rostlab, sovitgich holatini uzluksiz nazorat qilib turish lozim.

Moddalarni organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalash faqatgina havo so'ruvchi shkafda bajarilishi lozim.

Ishlatilgan o'yuvchi ishqorlar (ishqorlar, kislotalar, kislotali suvlar va hokazolar) neytrallangandan keyingina kanalizatsiyaga to'kilishi lozim. Bundan oldin ularni shu maqsadda ishlatiladigan mos yorliqli shisha idishlarga quyish kerak. Shuningdek, kanalizatsiyaga turli yonuvchi organik erituvchilarning qoldiqlarini quyish ham qat'iy taqiqlanadi. Bu qoldiqlarni maxsus idishlarga quyish lozim.

Barcha qurilmalar: isituvchi va boshqa uskunalarni talaba faqatgina o'qituvchi yoki laborant ruxsati bilan o'chirishi yoki yoqishi mumkin. Ishlab turgan uskunalarni nazoratsiz qoldirish ham qat'iy taqiqlanadi.

Laboratoriyada ishni tugatgach ish joyini yig'ishtirish, qo'lni sovunlab yuvish, uskunalariga berilayotgan elektr energiyasini o'chirish, suv yoki gaz berilayotgan jo'mraklarni yopish lozim.

Laboratoriyada har doim qumi to'la quti, o't o'chirgich va yong'inga qarshi yopqich bo'lishi kerak. Yong'in chiqqan holda, eng avvalo, gaz va elektrisitkich uskunalarini o'chirish, yaqin atrofdagi yonuvchi moddalarni xavfsiz joyga ko'chirish, shundan keyingina yong'inni o'chirishga harakat qilish lozim. Yonayotgan suyuqliklarni asbest yopqich bilan yopish, zarur bo'lganda qum sepish kerak. Qolgan hollarda o't o'chirgichdan foydalaniladi. Alangaga suv sepmaslik lozim, chunki bu ko'p hollarda yong'inning kuchayishiga olib keladi.

Kiyimi yonayotgan odamga yopqich, kostyum, palto va shunga o'xshash buyumlarni yopish kerak, uning yugurib ketishiga yo'l qo'ymaslik lozim, bunda alanga kuchayadi, o't o'chirgichdan foydalanish ham yaramaydi.

Agar havo so'ruvchi shkafda yong'in chiqsa, darhol shamollatish kanalining shiber (to'sqich)ini yopish kerak, aks holda yong'in kanal orqali tarqalib ketadi. Shundan so'ng yong'inni o'chirish choralarini ko'rish lozim.

Elektr simlar yongan hollarda, avvalo, liniyadagi tokni o'chirib, qum, asbest yopqich, o't o'chirgich bilan yong'inni o'chirishga kirishish kerak.

Shisha va kimyoviy idishlar bilan ishlaganda, ayniqsa, ehtiyotkor bo'lish kerak. Suyuqlik saqlanayotgan katta hajmdagi kimyoviy idishlarni bir qo'l bilan tagidan ushlab, ikki qo'llab ko'tarish kerak. Shisha naychaga rezina tiqincha o'matayotganda naychani imkoni boricha tiqin o'matilayotgan joyga yaqinroq joydan ushlab, suv, vazelin, glitserin surtib aylantirib-burab tiqish lozim. Bundan oldin trubkaning uchini qizdirib tekislash kerak.

Texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilmaslik baxtsiz hodisalarga olib kelishi mumkin.

Issiqlik ta'sirida birinchi darajali kuyganda (qizarish, sezilar-sezilmas pufaklanish) kuygan joyga spirt surish, ikkinchi va uchinchi darajali kuyganda kuygan joyni sterillangan mato bilan yopib, bog'lab qo'yish kerak. Kuygan joyning yuzasi katta bo'lsa, jarohatlangan kishiga tezda tibbiy yordam ko'rsatish lozim.

Kimyoviy kuyish hollarida jarohatni suv bilan yaxshilab yuvish zarur, kislota bilan kuyganda 5 %li natriy bikarbonat eritmasida, ishqor bilan kuyganda esa 5%li sirka kislota eritmasi bilan yuvish kerak.

Ishqor ko'zga tushgan hollarda 2%li bor kislotasi eritmasi bilan 10 minut davomida tinimsiz yuvish so'ngra albatta shifokorga murojaat qilish lozim.

Xlorid, sulfat va nitrat kislotasi bug'laridan zaharlanganda toza havo, osoyishtalik va shifokor yordami zarur bo'ladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Laboratoriyada qanday texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish zarur?
2. Kimyoviy moddalarni hidlash qanday amalga oshiriladi?
3. Asosan qanday laboratoriya ishlarini havo so'ruvchi shkafda bajarish zarur?
4. Laboratoriyada mashg'ulot o'tib bo'linganidan so'ng nimalar qilish kerak?
5. Laboratoriyada kimyoviy kuyish yuz berganda qo'llaniladigan birinchi yordam nimalardan iborat?
6. Qaysi suyuqliklar oson alanganadigan suyuqliklar sirasiga kiradi, ular bilan ishlaganda qanday ehtiyot choralarini ko'rish lozim?

1- bob

Yog' va moylar rafinatsiyasi

Sanoatda olinadigan o'simlik moylari uchglitserid (uchatsilglitserol)lar, yog' bo'lmagan aralashmalar va hamroh moddalar aralashmasidan iborat.

Yog' bo'lmagan aralashmalarga mexanik aralashmalar (qovurilgan mag'iz, kunjara, shrot bo'laklari), namlik va zaharli ximikatlardan kiradi.

Qishloq xo'jaligida o'simliklar zararkunandalari va kasalliklari bilan kurashishda turli zaharli ximikat (pestitsid, gerbitsid va hokazo)lar keng ishlatiladi, ular o'simliklarning yog'li to'qimalarida yig'ilib boradi va yog' bilan birga ajralib chiqadi.

Hamroh moddalar yog' va moylar tarkibida juda oz miqdorda bo'lsa-da, ularning sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, fosfolipidlar, sterin va tokoferollar moyning fiziologik qiymatini oshirsa, erkin yog' kislotalari, shuningdek, gossipol moyning sifatini pasaytiradi.

Hamroh moddalar ikki guruhga bo'linadi.

1- guruh hamroh moddalari urug'larning yetilish vaqtida yig'ilib boradi va yog'ni ajratishda yog' tarkibiga o'zgarishsiz o'tadi. Bular fosfolipidlar, pigmentlar — karotin, ksantofil, gossipol, xlorofill, mum, tokoferol, turli vitaminlar, sterollar, erkin yog' kislotalari, ta'm va hid beruvchi moddalar, sulfolipidlardir.

2- guruh hamroh moddalar urug'lar tarkibida mavjud bo'lib, ularga moyni ajratib olishda unga o'zgargan holda o'tuvchi, texnologik omillar (harorat, namlik, bosim) ta'sirida hosil bo'luvchi, oksidlanib aynuvchi hamda hamroh moddalarni termik va gidrolitik parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar (yog' kislotalari, polimerizatsiya mahsulotlari) kiradi.

Rafinatsiya yog'larning sifatini oshirish va iste'molga yaroqli holda keltirish uchun ularni hamroh va boshqa moddalardan tozalashdir. Rafinatsiya ketma-ket bajariluvchi bir nechta jarayondan iborat.

Oziq-ovqat sanoati yog' va moylarni to'g'ridan-to'g'ri iste'mol qilish, margarin mahsulotlarini tayyorlash uchun, mayonez, gidrogenlangan yog'lar, sovun, glitserin, yog' kislotalari, alif va boshqa mahsulotlar tayyorlash uchun ishlab chiqaradi.

Rafinatsiyaning to'liq sikli fosfolipidlarni, mumsimon moddalarni, erkin yog' kislotalarini, bo'yovchi va hid beruvchi moddalarni ajratib olishni o'z ichiga oladi. Shu maqsadda turli xil usullar qo'llaniladi, bu usullar asosida ma'lum reagentlarning alohida moddalarga nisbatan tanlash xususiyati yotadi. Bunga asosan fosfolipidlarni suv yoki elektrolitlarning suvli eritmaları orqali gidrotatsiya qilib ajratib olish, erkin yog' kislotalarini, yog'larni natriy tuzlari ko'rinishida ajratish, rangli moddalar — pigmentlarni sorbentlar yordamida hid va ta'm beruvchi moddalarni dezodoratsiya qilib ajratish kiradi.

Yuqorida sanab o'tilgan usullar yuqori tanlovchanlik xususiyatiga ega emas. Bunga misol qilib, gidrotatsiya paytida ma'lum miqdorda erkin yog' kislotalarini, neytralizatsiya vaqtida esa yog'lar rangini ma'lum miqdorda kamayishini ko'rsatish mumkin.

Yog'larning tarkibi asosida va yog'larni keyinchalik qaysi maqsadda ishlatilishiga qarab, rafinatsiyaning kerakli usullari tanlanadi. Agar yog'lar oziq-ovqat uchun mo'ljallangan bo'lsa, mavjud Davlat standartlariga asosan ular to'liq rafinatsiyalanadi va dezodoratsiyalanadi.

Gidrogenlangan yog'lar ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan moylar dezodoratsiya qilinmaydi.

Har bir yog' turini rafinatsiya qilish texnologik rejimini tanlashda uning o'ziga xos xususiyatlari inobatga olinishi zarur. Rafinatsiya jarayoniga quyidagi talablar qo'yiladi: yog'ning glitserid qismini to'laligicha, o'zgarmagan holda qoldirish, iste'molga yaroqliligini saqlab qolish, yo'qotishlar va chiqindilarni kamaytirish. Bu muammolarni ijobiy hal etishda moylarni rafinatsiya jarayonini olib borishdagi eng maqbul sharoit katta ahamiyatga ega, ya'ni natriy gidroksidning miqdori, uning konsenratsiyasi, neytrallashtirish jarayonini olib borish harorati, aralashtirish tezligi va boshqalar.

1.1. Yog' va moylarning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash

1.1.1. Kislota sonini aniqlash

Kislota soni (K.S.) deb, bir gramm yog'dagi erkin yog' kislotalarini neytrallash uchun kerak bo'lgan kaliy gidroksidning mg miqdoriga aytiladi. Erkin yog' kislotalarining miqdori moyli xom ashyoning sifati, yog' va moyni olish usuli, uni saqlash sharoiti hamda boshqa omillarga bog'liq.

Kislota soni yog'larning asosiy sifat ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

1.1.1.1. Och rangli moylarning kislota sonini aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul yog' namunasini ishqorli eritma yordamida, indikator fenolftalein ishtirokida titrlashga asoslangan.

Yog'lar uchun erituvchi sifatida spirtning dietil efiri yoki benzin bilan neytrallangan aralashmasi qo'llaniladi.

Reaktiv va materiallar: 96%li etil spirti va dietil efirining neytrallangan aralashmasi (1:2), fenolftaleinning spirtidagi 1%li eritmasi, kaliy yoki natriy gidroksidning 0,1 n spirtli eritmasi, 100 ml li yassitubli kolba.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida 3—5 g yog' tortilib kolbaga solinadi, unga 50 ml dietil efiri va etil spirtining neytrallangan aralashmasi quyib eritiladi va 3—5 tomchi fenolftaleinning 1%li eritmasi qo'shiladi.

Olingan eritma to'xtovsiz aralashtirilib 0,1 n kaliy gidroksidning spirtli eritmasi bilan 30 sekund davomida yo'qolmaydigan och pushtirang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Kislota soni mg KOH da quyidagi formula bilan topiladi:

$$K.S. = 5,611 \cdot ak / m,$$

bunda: 5,611 — 0,1 n kaliy gidroksid eritmasining titri, mg/ml; a — titrlashga sarf bo'lgan 0,1 n kaliy gidroksid eritmasining miqdori, ml; k — titrga tuzatma; m — analizga olingan yog'ning massasi, g.

Rafinatsiyalanmagan yog'larning analizida parallel aniqlashlar orasida ruxsat etiladigan farq 0,10 mg KOH ni tashkil etadi. Rafinatsiyalangan yog'larning analizida parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,06 mg dan oshmasligi kerak. Analiz vaqtida ruxsat etiladigan xatolik $\pm 10\%$ bo'lishi mumkin.

To'q rangli moylarning kislotasi sonini aniqlash vaqtida indikator rangini o'zgarishini aniqlash qiyin (chunki moyning rangi to'q) bo'lgani uchun tuzli usul yoki potensiometr titrlash usuli taklif qilingan. Potensiometr titrlash usuli asosan ilmiy-tadqiqot ishlarida qo'llaniladi.

1.1.1.2. To'q rangli moylarning kislotasi sonini aniqlash

Usul mohiyati. Usulning asosiy xususiyati shundaki, bunda erituvchi qo'llanilmaydi. Fazalarni aniqlash uchun NaCl ning suvdagi to'yingan neytral eritmasidan foydalaniladi. Titrlash indikator — fenoltalein ishtirokida olib boriladi. Ishqor barcha erkin yog' kislotalarini bog'lagandan so'ng uning ortiqcha miqdori NaCl eritmasiga o'tib, eritmani och pushtiranga bo'yaydi.

NaCl sovunining gidrolizini to'xtatadi va titrlash paytida emulsiyalarning hosil bo'lishi oldini oladi.

Reaktiv va materiallar: NaCl ning to'yingan eritmasi, fenoltaleinning 1%li spirtli eritmasi, 0,1 n kaliy gidroksid eritmasi, 250 ml li sayqallangan tiqinli kolba.

Ishning bajarilishi. Texnik tarozida 10 g yog' tortilib, kolbaga solinadi va unga 50–60 ml NaCl eritmasi hamda 0,5 ml fenoltalein eritmasi quyiladi, kolbaning usti qopqoq bilan yopilib aralashtiriladi va 0,1 n kaliy gidroksid eritmasi bilan titrlanadi (agar kislotasi soni kattaroq bo'lsa, 0,25 n ishqor eritmasini ishlatsa bo'ladi). Titrlashda har 4–5 tomchi ishqor qo'shilganda chayqatiladi, chayqatish suyuqlikning pastki qatlamidagi rang yo'qolguncha davom ettiriladi. Agar chayqatish vaqtida rang sekin-asta yo'qola boshlasa, kolba 1–2 tomchi ishqor eritmasi qo'shilgandan keyin silkitiladi.

Titrlash suyuqlikning pastki qatlamida 30 sekund davomida yo'qolmaydigan pushtirang hosil bo'lgunga qadar davom ettiriladi.

Kislotasi soni oldingi usuldagi formula yordamida aniqlanadi.

1.1.1.3. Potensiometrik titrlash usuli bilan moylarning kislota sonini aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul neytrallangan spirt, efir va gidroksid ishqorning spirtli eritmasi aralashmasida erigan yog' namunasini titrlashda EYK (elektr yurituvchi kuch) ni o'lchashga asoslangan, bunda indikatorli, platinali elektrod va taqqoslash elektrodi sifatida kalomel elektrodi qo'llaniladi (1- rasm).

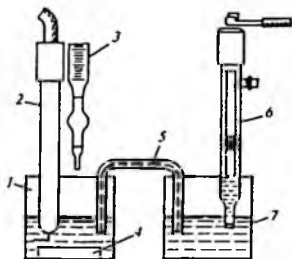
Reaktivlar: 96 %li etil spirtining dietilefiri bilan neytrallangan aralashmasi (1:2), 0,1 n kaliy gidroksidning spirtli eritmasi, KCl ning to'yingan eritmasi, agar.

Kimyoviy idish va asboblari: 100 ml li kimyoviy stakan, platinali va to'yingan kalomelli elektrodlar, lampali potensiometr, magnitli aralashtirgich.

Ishning bajarilishi. Stakan (1) ga analitik tarozida 3 g yog' olinib, unga 35—45 ml spirt-efir neytral aralashmasi quyiladi. Yog' eritmasiga indikatorli silliq platinali elektrod (2) qo'yiladi. Boshqa stakan (7) ga kaliy xlorning to'yingan eritmasi quyilib, unga kalomel elektrodi (6) quyiladi. Ikkala stakan agar va KCl ning to'yingan eritmasi to'ldirilgan sifon (5) bilan birlashtiriladi.

Elektrodlarni potensiometrغا ulab, magnitli aralashtirgich (4) yoqiladi va yog' eritmasining boshlang'ich EYK aniqlanadi.

Keyin potensiometrik titrlash o'tkaziladi: Buning uchun byuretka (3) dan ozgina-ozgina miqdorda 0,1 n kaliy gidroksidning spirtli eritmasi quyiladi, stakandagi suyuqlik magnitli aralashtirgich (4) yordamida aralashtiriladi va har gal EYK o'lchanadi. Titrlash ekvivalent nuqtaga yetib borguncha bajariladi. Ekvivalent nuqta potensial ΔE ning



1- rasm. Potensiometrik titrlash bilan kislota sonini aniqlashning yacheyka sxemasi.

1,7—stakanlar; 2—platinali elektrod; 3—byuretka; 4—magnitli aralashtirgich; 5—sifon; 6—to'yingan kalomel elektrodi.

qo'shilayotgan ishqor eritmasi ΔV ga nisbatini maksimal qiymatigacha titrlash bilan aniqlanadi.

Titrlashda sarf bo'lgan ishqorning miqdori V (ml)da va eritmaning EYK E (mV da), potensial ΔE ni qo'shilayotgan ishqor hajmi ΔV ga nisbatining o'zgarishini kuzatgan holda yozib olinadi. Ekvivalent nuqtasi $\Delta E/\Delta V$ nisbatining maksimal qiymatini bildiradi.

Aniqlashni tezlashtirish uchun avval titrlab, taxminiy ekvivalent nuqtani aniqlash taklif qilinadi. Ekvivalent nuqtani aniq topishda ishqor miqdori taxminiy aniqlashdagiga nisbatan 1,0—1,5 ml kamroq qo'shiladi, keyinchalik 0,05—0,10 ml dan qo'shib boriladi. Titrlash, ekvivalent nuqtani topishga qaraganda ancha ko'p vaqt mobaynida olib boriladi.

Ekvivalent nuqtasi quyidagi jadval bo'yicha topiladi.:

1- jadval

V, ml	E, mB	DV, ml	DE, mB	DE/DV
0	-91	—	—	—
1,0	-113	1,0	22	22
1,5	-128	0,5	15	30
1,6	-139	0,1	11	110
1,7*	-155	0,1	16	160
1,8	-168	0,1	13	130
1,9	-177	0,1	9	90

1.1.2. Fosfolipidlarning massa ulushini aniqlash

O'simlik moylarida fosfor birikmalarining asosiy vakillari fosfolipidlar, ularning birikish mahsulotlari, ya'ni shakarlar bilan (melano-fosfolipidlar), gossipol bilan (gossifosfolipidlar) va boshqa moddalardir. O'simlik moylaridagi fosfolipidlar miqdori turlicha bo'lib, bu miqdor o'simlik urug'laridagi miqdoriga, moy olish va moyni tozalashdagi texnologik rejimlar hamda usullarga bog'liqdir.

* — Ekvivalent nuqtasi. Yog'ning kislota soni 11- betda keltirilgan formula bo'yicha hisoblanadi.

Yog'lardagi fosfolipidlarning massa ulushi GOST bilan belgilangan. Ishlab chiqarishni operativ nazorat qilish uchun bu ko'rsatkich gidrotatsiyalovchi agent miqdorini va gidrotatsiyaning oxirgi bosqichini belgilab berishga yordam beradi. Shuning uchun rafinatsiyalanmagan va gidrotatsiyalangan moylardagi fosfolipid miqdori aniqlanadi.

Moylardagi fosfolipidlar massa ulushi topilgan fosfor miqdorini biror individual fosfolipidga nisbatan qayta hisoblash orqali aniqlanadi, ko'pincha stearooleoletsitinga nisbatan va shu moddaning foizdagi miqdori bilan ifodalanadi. Ayrim hollarda fosfolipidlarning massa ulushi P_2O_5 ning foizdagi miqdori bilan belgilanadi.

Fosfor tutuvchi birikmalarning miqdorini kimyoviy usullar orqali aniqlasa bo'ladi, lekin eng zamonaviy va tez usul kolorimetrik usul hisoblanadi. Bu usul rafinatsiyalanmagan, rafinatsiyalangan yog'lardagi va fosfolipid konsentratlari tarkibidagi fosfor miqdorini aniqlash uchun taklif qilinadi. Uning samaradorligi ishlatilayotgan qaytaruvchining sifatiga bog'liq.

Usulning har xil variantlari ma'lum, bular ishlatilayotgan qaytaruvchilarning turlicligi, eritmaning pH ni tanlashi, reaksiyaning davomiyligi va harorati bilan farq qiladi.

Quyida fosforni molibdenli qaytaruvchi reagent yordamida kolorimetrik aniqlash keltirilgan.

1.1.2.1. Makro usul yordamida fosfolipidlar miqdorini aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul fosformolibden kompleksining gidrozinsulfat $H_2N-NH_2 \cdot H_2SO_4$ yordamida molibden ko'kigacha qaytarilishiga va rangli eritmaning optik usulda zichligini aniqlashga asoslangan.

Reaktivlar: molibden reagenti, magniy oksidi, sulfat kislotasining 2 n eritmasi.

Kimyoviy idish va asboblari: 100, 500 va 1000 ml li o'lchash kolbalari, 3-chinni tigel, fotoelektrokolorimetr, 50 ml li pipetka, suv hammomi, elektrisitkich, mufel pechi.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida rafinatsiyalanmagan va gidrotatsiyalangan moydan 0,5 g, rafinatsiyalangan moy

bo'lsa 1,3 g, fosfolipid konsentratidan esa 0,5 g chinni tigelda tortib olinadi.

Moy namunasiga 0,75 g, fosfolipid namunasiga 2,5 g magniy oksidi qo'shiladi, keyin elektrisitkich qizdiriladi va mufelda 800—850°C da 1,5 soat davomida kuydiriladi (tigeldagi qoldiq oq rangda bo'lishi kerak). Sovitilgandan so'ng tigelga 20 ml 2 n sulfat kislotasining eritmasi quyiladi va to'liq erib ketishi kutilmay, o'lchash kolbasiga voronka orqali quyiladi. So'ngra tigel bilan voronka 20 ml distillangan suv bilan chayiladi.

Olingan eritma 100 ml li o'lchash kolbasiga (gidrotatsiyalangan va rafinatsiyalangan moylar analizida) yoki 500 ml li kolbaga (rafinatsiyalanmagan moylar va fosfolipid konsentratining analizida) quyiladi va suv bilan belgigacha to'ldiriladi. Keyin pipetka bilan 50 ml olinib, 100 ml li o'lchash kolbasiga quyiladi. 100 ml li kolbalardagi eritmalarga qaytaruvchi sifatida 20 ml molibden reagenti qo'shiladi. Eritma 30 minut davomida qaynab turgan suv hammomida reaksiya tugaguncha ushlab turiladi.

Reaksiyaning tugashi ko'k rangning o'zgarishi to'xtashi bilan belgilanadi. Keyin eritma xona haroratigacha sovitiladi, kolba belgisigacha suv bilan to'ldiriladi. So'ngra fotokolorimetrdagi 4-qizil svetofiltr bilan ($\lambda = 837 \text{ nm}$), 1 sm qalinlikdagi kyuvetaga solinib, nazorat namunaga nisbatan optik zichligi o'lchanadi.

Nazorat namuna quyidagicha tayyorlanadi: 100 ml li o'lchash kolbasiga 0,75 g yangi qizdirilgan (moyni analiz qilishda), 2,5 g (fosfolipid konsentratini analiz qilishda) magniy oksidi solinadi. So'ngra 20 ml 2 n sulfat kislotasi, 20 ml molibden reagenti va 20 ml distillangan suv qo'shib 30 minut davomida qaynab turgan suv hammomida qizdiriladi, sovitilib belgigacha distillangan suv bilan to'ldiriladi. Olingan eritma tiniq bo'lishi kerak.

Analiz qilinayotgan eritmadagi fosfor miqdori kalibrlovchi chizma orqali aniqlanadi. Bu grafik optik zichlik — 1 m eritmadagi milligramm hisobidagi fosfor miqdori koordinatlarida chiziladi.

Hisob quyidagi formulalar orqali olib boriladi:

a) fosfor miqdori X (%da)

$$X = CV \cdot 100 / 1000 m = CV / 10 m,$$

b) P_2O_5 miqdori (%da)

$$X_1 = 2,29 CV / 10 m,$$

d) fosfolipidlar miqdori X_2 (%da) stearooleoletsitin hisobida

$$X_2 = 26,03 CV / 10 m,$$

bunda: C — kalibrlovchi grafik bo'yicha aniqlangan eritmadagi fosfor miqdori, mg/ml; V — eritma hajmi; gidrotatsiyalangan va rafinatsiyalangan yog'lar analizidagi eritmaning hajmi 100 ml; rafinatsiyalanmagan yog'lar va fosfolipid konsentrati analizida $100 \cdot 10 = 1000$ ml; m — analiz qilinayotgan mahsulot massasi, g; 2,29 — fosforning P_2O_5 ga qayta hisoblash koeffitsiyenti; 26,03 — fosforning stearooleoletsitinga qayta hisoblash koeffitsiyenti.

Usulning aniqligi 1 ml eritmaga 0,002 mg fosforni yoki 0,002 %ni (1 g namuna miqdorida) tashkil qiladi. Usulning nisbiy xatoligi ± 3 %ga teng.

Molibden reagentini tayyorlash.

1000 ml li o'lchash kolbasida 6,85 g molibden ammoniy va 0,4 g gidrozinsulfat 100 ml distillangan suvda eritiladi, unga 100 ml konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi va sovitilgandan so'ng belgisigacha suv bilan to'ldiriladi.

Olingan och jigarrang eritma qorong'i joyda 10 soat saqlanadi. Uni 1 oy davomida ishlatsa bo'ladi.

Standart eritmalar tayyorlash va kalibrlovchi grafik tuzish.

Standart eritmalar tayyorlash uchun qizdirilgan va fosfor miqdori aniqlangan kaliy ortofosfat (KH_2PO_4) ishlatiladi.

1 l distillangan suvda 0,1915 g kaliy ortofosfat eritiladi. Bu fosforning 0,0437 mg/ml miqdoriga to'g'ri keladi. 100 ml sig'imli o'lchash kolbalariga 1,2,3, ... ml dan oldindan tayyorlangan eritma solinadi va har biriga 0,75 g dan yangi qizdirilgan magniy oksidi, 20 ml 2 n sulfat kislota eritmasi, 20 ml suv va 20 ml molibden reagenti qo'shiladi. 30 minut davomida suv hammomida qizdiriladi, sovitiladi va 100 ml hajmga keltiriladi. Nazorat namunaga nisbatan optik zichligi o'lchanadi va kalibrlovchi grafik optik zichlik — 1 ml eritmadagi mg hisobidagi fosfor miqdori koordinatlarida tuziladi.

1.1.2.2. Yarim mikro usul bilan fosfolipidlar massa ulushini aniqlash

Usul mohiyati. Bu usulda kamroq namuna va reagent ishlatiladi. Bu o'z navbatida analizni amalga oshirish uchun kerak bo'ladigan vaqtning qisqarishiga olib keladi. Qaytaruvchi eritma sifatida molibden reagentidan foydalaniladi.

Qaytaruvchi eritmani tayyorlash.

Distillangan suvda 0,15 %li gidrozinsulfat va 2,5 n sulfat kislota eritmasida 1 %li nordon ammoniy molibden eritmasi tayyorlanadi. Qaytaruvchi eritma tayyorlash uchun ko'rsatilgan 2 ta eritma 2,5 : 1 : 6,5 nisbatda aralastirilib, suv bilan suyultiriladi.

Reaktivlar: magniy oksidi, konsentrlangan sulfat kislota (zichligi 1,84).

Kimyoviy idishlar: 3-chinni tigel, 50 ml sig'imli o'lchash kolbasi.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida 0,1—0,2 g rafinat-siyalangan va 0,3—0,4 g gidrotatsiyalangan yog' tigelda tortib olinadi. Namunaga 0,25 g magniy oksidi (MgO) namuna to'liq yopilguncha sepiladi.

Magniy oksidida moy to'liq taqsimlanishi uchun tigel quritish shkafida 105°C da 1 soat davomida quritiladi. Keyin tigel elektrisitkichga qo'yilib, ko'mirsimon bo'lguncha (2 soat davomida) qizdiriladi, bunda harorat sekin-asta 400°C gacha ko'tariladi, so'ng mufelda 1 soat mobaynida 800°C da qizdiriladi.

Tigel xona haroratigacha sovitiladi, ichidagi modda 3 ml distillangan suv va 1 ml konsentrlangan sulfat kislota quyilib eritiladi. Eritma tiniq bo'lishi kerak. Keyin eritma 50 ml li o'lchash kolbasiga quyiladi, tigel 20 ml distillangan suv bilan chayiladi, so'ng 20 ml qaytaruvchi eritma quyilib, kolbaning belgisigacha distillangan suv bilan to'ldiriladi. Kolba suv hammomida 30 minut ushlab turiladi, ya'ni reaksiya tugaguncha (eritmaning ko'k rangi o'zgarishi to'xtaydi). Keyin kolba xona haroratigacha sovitiladi va fotokolorimetrdan $\lambda = 837 \text{ nm}$ da nazorat namunaga nisbatan qizil svetofiltr bilan kolorimetrlanadi.

Nazorat namuna ishchi namunaga o'xshash, lekin moysiz tayyorlanadi. Fosfor miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = CV 100 / 1000 m = CV / 10 m, \%$$

bunda: C — kalibrlovchi grafik orqali aniqlangan, sinalayotgan eritmadagi fosfor miqdori, mg/ml; V — analiz qilinuvchi eritmaning hajmi, ml; m — namuna massasi, g.

1.1.3. Namlik va uchuvchan moddalar massa ulushini aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul moy namunasini 100—105°C da doimiy og'irlikkacha quritishga asoslangan.

Kimyoviy idish va asboblari: diametri 40—50 mm, balandligi 36 mm bo'lgan byukslar, termostat.

Ishning bajarilishi. Termostatda 30 minut davomida 100—105°C da quritilgan, tortilgan byuksga analitik tarozida 3—5 g yog' tortib olinadi va xuddi shu haroratda 30 minut davomida quritiladi. Eksikatorida sovitilib tortilgandan so'ng yana quritiladi. Bu tadbir har 15 minutda quritish bilan doimiy og'irlikkacha davom ettiriladi.

Agar oxirgi ikki tortishlarda og'irlik farqi 0,0005 g dan oshmasa doimiy og'irlikka erishilgan hisoblanadi.

Namlik miqdori X (%da) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = (m - m_1) 100 / m_2,$$

bunda: m — quritishdan oldin byuksning yog' bilan birga massasi, g; m_1 — quritishdan keyin byuksning yog' bilan birga massasi, g; $m - m_1$ — namlik yo'qotilishi, g; m_2 — yog' namunasining massasi, g.

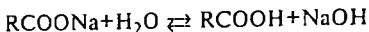
1.1.4. Sovunning massa ulushini aniqlash

GOST bo'yicha rafinatsiyalangan moyda sovunning mavjud bo'lishi taqiqlangan. Sovun yog'ning sifatini pasaytiradi, unga sovun mazasini beradi, dezodoratsiya jarayonini qiyinlashtiradi, yog'larning gidrogenizatsiyasida katalizatorni zaharlaydi. Shuning uchun yog' tarkibidagi sovunning massa ulushini aniqlash zarur.

1.1.4.1. Sifatiy aniqlash

Bu ko'rsatkich yog'ni yuvishda tezkor nazorat sifatida qo'llaniladi.

Usul mohiyati. Bu usul yog'ni suvli eritmadagi gidroliziga asoslangan.



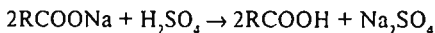
hosil bo'ladigan erkin ishqor, muhit reaksiyasini o'zgartiradi.

Reaktiv va materiallar: 1 %li fenolftaleinning spirtli eritmasi, probirka.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 5 ml distillangan suv quyib, unga 2—3 tomchi fenolftalein tomizib, qaynaguncha qizdiriladi, so'ngra 1—2 ml yog' solinib, 5 minut davomida doimiy aralashtirilgan holda qaynatiladi. Agar sovun mavjud bo'lsa, suv pushtiranga kiradi.

1.1.4.2. Miqdoriy aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul metil qizil indikator ishtirokida, sovunni sulfat kislota yordamida titrlashda uning parchalanishiga asoslangan.



Sulfat kislolaning ortiqcha miqdori suv qatlamiga o'tib ketadi. Eritma och pushtiranga kirishi bilan titrlash to'xtatiladi.

Reaktiv va materiallar: 95 %li etil spirti; benzin; metil qizil; 0,1 n sulfat kislota eritmasi; 250 ml li konussimon kolba.

Ishning bajarilishi. Oldindan quritilgan kolbaga analitik tarozida 10 g ga yaqin yog' tortib olinib, unga 5 ml 95 %li etil spirti, 30 ml benzin quyiladi va yog' to'liq eriguncha aralashtiriladi. Hosil bo'lgan aralashmaga 80—90°C haroratdagi 50 ml distillangan suv qo'shilib, emulsiya hosil bo'lguncha aralashtiriladi. 5 tomchi metil qizil qo'shiladi va mikrobyuretka yordamida 0,1 n sulfat kislota eritmasi bilan titrlanadi (kolba ichidagi suyuqlik titrlashda issiq bo'lishi kerak).

Titrlashda kislota yaxshilab aralashtirilib, 1 tomchidan tomiziladi, keyin aralashma tindiriladi (aralashma qatlamlashadi) va pastki qatlamning rangida o'zgarish kuzatiladi.

Parallel tarzda yog'siz sinov olib boriladi, bunda spirt, benzin va suv xuddi shu miqdorda bo'ladi.

Sovunning massa ulushi X (%da) quyidagi formula bilan topiladi:

$$X = (V_1 - V_2)0,0304 \cdot 100 K/m,$$

bunda: V_1 — asosiy sinovda sarf bo'lgan 0,1 n sulfat kislota eritmasining miqdori, ml; V_2 — yog'siz sinovda sarf bo'lgan 0,1 n sulfat kislota eritmasi, ml; 0,0304 — 1 ml 0,1 n kislota eritmasiga to'g'ri keladigan sovun miqdori (natriy oleat hisobida), g; K — 0,1 n kislota eritmasining titriga tuzatma; m — sinalayotgan moy massasi, g.

1.1.5. Yog' va moylar rangini aniqlash

Rafinatsiyalanmagan va rafinatsiyalangan o'simlik moylarining rangi ulardagi mavjud pigmentlarning miqdoriy va sifatii tarkibini ko'rsatadi. Och rangli o'simlik moylarining rangliligi rang soni bilan xarakterlanadi. Rang soni, yodning 100 ml standart eritmasidagi erkin yodning mg miqdori bilan ifodalanadi.

Och rangli moylarning rang soni yodning standart eritmalari shkalasi yoki kolorimetr yordamida aniqlanadi.

Paxta moyining rangliligi, belgilangan sariq rang ishtirokida, aniqlangan qizil rang birligining miqdori bilan ifodalanib, rang o'Ichagich yordamida aniqlanadi.

1.1.5.1. Och rangli moylar rangini aniqlash

Usul mohiyati. 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 bo'lgan rangsiz shishadan tayyorlangan probirkalarda turli konsentratsiyadagi yodning kaliy yoddagi eritmalari solingan bo'ladi. Bu etalonlarning rang soni (mg J , da) keyingi sahifada berilgan.

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

Probirkaning tartib raqami	Rang soni, mg J_2	Probirkaning tartib raqami	Rang soni, mg J_2
1	100	8	30
2	90	9	25
3	80	10	20
4	70	11	15
5	60	12	10
6	50	13	5
7	40	14	1

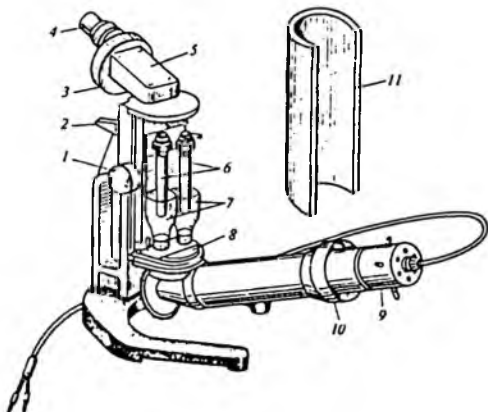
Ishning bajarilishi. Probirkaga filtrlangan moydan solinadi, rangi standart eritmalar rangi bilan taqqoslanadi. Aniqlash 20°C haroratda kun yorug'ida yoki elektr lampasi yorug'ida amalga oshiriladi.

Tekshirilayotgan moyning rang sonini taqqoslash bir xil rangga to'g'ri kelgan etaloning rang soni bilan ifodalanadi.

1.1.5.2. Och rangli moylar rangini kolorimetrik usulda aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul moy rangini jadal o'tib turuvchi yorug'likda yodning standart suvli eritmalariga taqqoslashga asoslangan. Yodning standart eritmasi sifatida kaliy yoddagi yodning suvli eritmasi qo'llaniladi.

Aniqlash har xil rusumdagi kolorimetrlarda olib boriladi. 2- rasmda KOL—IM kolorimetri tasvirlangan. Tabiiy yorug'lik yoki maxsus yoritgich (10)dan yorug'lik 2 ta yo'nalish bo'ylab aniqlanayotgan namuna va standart eritmali 2 ta bir xil stakan (7)ga yo'naltiriladi. Yorug'lik shisha ustunchalar (6) orqali o'tib, kojux (5)da joylashgan prizma yordamida ko'rish maydoni ikkala qismini yoritadi. Ustunchalarni stakanga botib turish sathi eritma qatlaminin qalinligini aniqlaydi. Ko'rish maydonining o'ng yarmi chapdagi stakandan o'tgan yorug'lik bilan, chap yarmi esa o'ngdagi stakandan o'tgan yorug'lik bilan yoritilgan. Shisha ustunchalarni tushirish yoki ko'tarish orqali maydonlardagi rangni intensivligi to'g'rilanadi. Aniqlash qatlamlar qalinligi



2- rasm. KOL—1M kolorimetri.

- 1—maxovikcha; 2—shkalali nonius; 3—svetofiltrli baraban;
 4—okular; 5—prizma kojuxi; 6—shisha ustunchalar; 7—stakanlar;
 8—stolcha; 9—lampani patroni; 10—yoritgich;
 11—shisha ustunchalar uchun kojux.

5 mm dan kam va 30 mm dan ko'p bo'lmagan oraliqda olib boriladi. Qatlamlar qalinligi 2 shkalali nonius yordamida o'lchanadi. Hisoblash aniqligi $\pm 0,1$ mm.

Ishning bajarilishi. O'ngdagi stakan (7)ga (2- rasmga qarang) standart eritma, chapdaxisiga esa moy quyiladi. Moy quyilgan stakanga shisha ustunchalar botiriladi va doimiy sath 10 mm da o'rnatiladi. Standart eritma quyilgan stakanga ham shisha ustuncha solinadi va maxovikcha (1) yordamida qatlam qalinligi ko'rish maydonida bir xil rang hosil bo'lguncha o'zgartiriladi. Bu okular (4) orqali kuzatiladi. Standart eritmaning qatlam qalinligi kolorimetrlning o'ngdagi shkalasi orqali yozib boriladi va 3—4 marta takrorlanadi.

Moyning rangi 100 ml eritmadagi mg yod hisobida quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$X = Sd / 10,$$

bunda: S — etalondagi yodning konsentratsiyasi, 100 ml

eritmada mg miqdori; d — standart yod eritmasi qatlamining qalinligi, mm; l_0 — aniqlanayotgan moyning qatlam qalinligi, mm.

Oxirgi natija sifatida 2 ta parallel aniqlashlarning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi. Ayrim hollarda, moyning rangi yodli eritmalar rangiga to'g'ri kelmasa, o'lchashni ko'rish maydonidagi ranglar biri-biriga teng bo'lguncha ko'k rangdagi filtrlar bilan olib borish kerak. Bunda, hamma aniqlashlar yuqoridagi sharoitda olib borilib, tanlangan filtrning rangi va tartib raqami hamda rangni aniqlash asbobi-ning turi ko'rsatiladi.

Parallel aniqlashlar orasidagi farq moylarning rangi 15 mg yodgacha bo'lganda ± 1 mg yoddan, 15 dan 50 mg yodgacha bo'lganda $\pm 2,5$ mg yoddan, 50 dan 100 mg yodgacha bo'lganda ± 5 mg yoddan oshmasligi kerak.

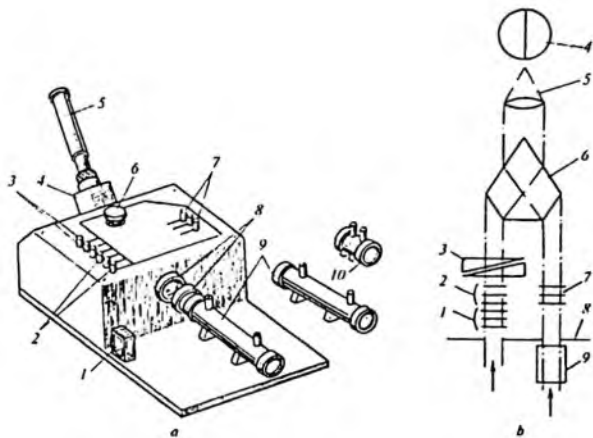
1.1.5.3. To'q rangli moylar rangini rang o'lchagich asbobi yordamida aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul moyning aniq bir qatlam qalinligida moyning rangini shisha filtrlar rangiga taqqoslashga asoslangan. Bu usul rafinatsiyalangan va rafinatsiyalanmagan paxta moyining rangini aniqlashda qo'llaniladi. Buning uchun VNIIJ—12 va VNIIJ—16 rang o'lchagichlar ishlatiladi. Ularning ishlash tamoyili bir-biriga o'xshash, shuning uchun bu yerda VNIIJ—16 rang o'lchagich asbobini qo'llab, moyning rangini aniqlashni keltiramiz.

VNIIJ—16 rang o'lchagichi (3- a rasm) paxta moyi rangini 2 dan 70 qizil birlikkacha bo'lgan oraliqda o'lchash uchun ishlatiladi.

Asbob pastki va ustki oynalarga ega. Uning ustki oynasi yorug'lik nuri bilan rangli filtrlarni yoritishga mo'ljallangan. Pastki oyna oldiga moy solingan kyuveta joylashtiriladi. Asbobning optik sxemasi 3- b rasmda ko'rsatilgan. Yorug'lik nurini ustki va pastki oynalar (8) tekis ko'zgu va prizmalar (6) yordamida okular (5) ga yo'naltiradi. Ko'rish maydonining har ikkala yarmi bir xilda yoritilgan bo'lishi kerak. Bunga asbobni yoritgich oldida to'g'ri o'rnatish bilan erishiladi.

Asbobning ustki oynasidagi yorug'lik oqimiga 20, 35, 70 birlikdagi oqimni beradigan sariq svetofiltrlar, 10, 20, 30



3- rasm. VNIIG—16 rang o'lchagich asbobi.

a) umumiy ko'rinishi:

- 1—moy uchun 1 sm qalinlikdagi kyuveta; 2—sariq rangli filtrlar to'plami;
 3—qizil rangli filtrlar to'plami; 4—prizma kojuxi; 5—okular; 6—prizmaning
 siljiish dastagi; 7—neytral filtrlar to'plami; 8—asbobning ustki va pastki oynasi;
 9—moy uchun 13 sm qalinlikdagi kyuveta;
 10—moy uchun 5 sm qalinlikdagi kyuveta; b) asbobning optik sxemasi.

birlikdagi oqimni beradigan qizil svetofiltrlar (3) hamda 1,5+14 qizil birliklardagi o'zgaruvchan yorug'lik oqimini beradigan ikkitalik prizma kiritiladi. Pastki oyna oldiga moy solingan kyuveta (9) qo'yiladi. Ko'rish maydonining o'ng yarmi moy qatlamidan o'tayotgan yorug'lik, chap yarmi esa rangli filtrlar tizimi orqali o'tayotgan yorug'lik oqimi bilan yoritiladi. Kyuvetadan o'tayotgan yorug'lik oqimiga neytral filtrlar (7) o'rnatilishi mumkin. U filtrlar rangli filtrlar tizimidagi yorug'likning yo'qolishini kompensatsiyalaydi. Neytral filtrlar okularning ko'rish maydonining chap yarmida ko'kimtir rang hosil bo'lgandagina kiritiladi.

Qizil filtrlarning qiymati 2+40 oraliqda bo'lsa, moy qatlami qalinligi 133,35 mm, 40 va undan yuqori bo'lganda esa 25,4 mm qatlam qalinligida moy rangini o'lchash amalga oshiriladi.

Asbob: VNIIJ—16 rang o'Ichagichi.

Ishning bajarilishi. Oldindan filtrlangan moy namunasi kyuvetaga solinadi va asbobning pastki oynasi oldiga qo'yiladi. Yorug'lik oqimiga sariq filtr kiritilib, ko'rish maydonining har ikkala qismidagi ranglar prizmaning siljitish dastasi yordamida tenglashtiriladi. Ranglar tengligiga erishilmagan holda 10, 20, 30 birlikda yorug'lik oqimini beradigan qizil filtrlar yoki 40, 50 birlikda yorug'lik oqimini beradigan ikkita filtr kiritiladi va klin shkalasi bo'yicha bu birliklar qo'shib hisoblanadi.

Moyning rangi kyuveta qalinligi va sariq filtrlarning raqami yoki raqamlar yig'indisi ko'rsatilgan holda klin shkalasi bo'yicha qizil birliklarda ifodalanadi.

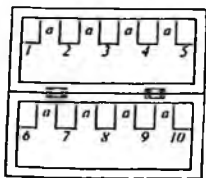
Ranglilik uchun 3—5-o'lchashlarning o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi.

Ikkita parallel o'lchamlar orasidagi farq 2—18 birlik oralig'ida 1 birlikdan oshmasligi kerak.

1.1.5.4. Qattiq yog'lar rangini aniqlash

Usul mohiyati. Usul muayyan sharoitlarda sovitilgan yog' namunasini shishasimon etalonlar bilan taqqoslashga asoslangan.

Reaktiv va asboblari: muz, sig'imi 500 ml bo'lgan kimyoviy stakan, kristallizator, pichoq, VNIIJ—15 asbobi (4- rasm).



4- rasm. Qattiq yog'lar uchun VNIIJ—15 rang o'Ichagich asbobi:
a—yog' to'ldirilgan formacha uchun etalonlar orasidagi joy;
1—10—ranglilik etalonlari.

Ishning bajarilishi. Metall qutiga ramka va teshikli formacha joylanadi (teshiklari pastdan). Shu usulda yig'ilgan uskunacha qirralarigacha tekshirilayotgan eritilgan yog' bilan to'ldiriladi, so'ng mayda muz bo'lakchalari va suv bilan to'ldirilgan chinni likopcha yoki kristallizatorga joylanadi. 15—20 minutdan so'ng yog' qotgach, uskunacha muzdan olinadi va 2—3 sekund issiq suv (60—80°C) (stakan)ga solinadi, bunda

suv yog' sathiga tushmasligi kerak. So'ngra ramka qutichadan olinadi, formacha ramkadan surilib, o'tkir pichoq bilan tashqi devorlari yog'dan tozalanadi va formachaning yuqori qirg'og'idan 3—4 mm qalinlikda yog' qatlami kesib olinadi.

Yog'ning rangini aniqlash uchun yog'li formachaning ranglari unga yaqin bo'lgan ikkita etalon oralig'iga joylanadi.

Salomas rangi uning rangiga mos keluvchi bitta etalon tartib raqami yoki analiz qilinayotgan salomas namunasi joylashgan ikkita qo'shni etalonlar bilan xarakterlanadi. Rangini aniqlashni tezlik bilan bajarish kerak (ayniqsa, oziqa salomasining analizida), chunki issiq joyda tayyorlangan namunaning formacha devorlarida qisman erish ro'y beradi, natijada rang o'zgarib, aniqlash qiyinlashadi.

Zarurat bo'lganda etalonlar dastlab yumshoq sovunli suv yoki efir bilan ho'llangan mato yoxud paxta bilan, keyin esa quruq paxtada artiladi.

1.1.6. Rafinatsiyada neytral yog'ning sovunlanish darajasini aniqlash

Soapstokdagi yog'lar, rafinatsiyadagi chiqindi tarkibining katta qismini tashkil etadi. Ular sovun holidayog' kislotalari va soapstok ajratilganda unga qo'shilib ketadigan neytral yog'dan iborat bo'ladi.

Yog' kislotalari neytral yog'ning sovunlanishidan hosil bo'lgan, shuningdek, erkin yog' kislotalaridan tashkil topgan kislotalardir.

Sovunlangan neytral yog'ning miqdori neytralizatsiya usuli, ishlatilayotgan ishqor konsentratsiyasi va uning ortiqcha miqdoriga bog'liq.

Usul mohiyati. Bu usul soapstokli-neytrallangan moy namunasini kislota bilan, erkin yog' kislotalarining neytrallanishi va uchglitseridlarning sovunlanishidan hosil bo'lgan sovunlarni parchalash uchun qayta ishlashga asoslangan. Analiz vaqtida ajralib chiqqan yog' kislotalarining umumiy miqdori foizda hisoblanadi. Sovunlanish darajasi neytrallangan yog'dan ajratib olingan yog' kislotalarining miqdori bilan moyning dastlabki kislotaligi orasidagi farq orqali ifodalanadi.

Reaktiv va materiallar: 10 %li sulfat va xlorid kislotasi, pushti metil, dietil efiri, dietil efiri va etil spirtning neytrallangan aralashmasi (2:1), ishqorning 0,1 n spirtli eritmasi, 1 %li fenolftaleinning spirtli eritmasi, suvsiz natriy sulfat, 250 ml li konussimon kolbalar, 500 ml li ajratgich voronkalar, voronka, suv hammomi.

Ishning bajarilishi. Neytralizatsiyadan keyin aralashtirishni to'xtatmay 20 g ga yaqin neytrallangan moy va soapstok aralashmasidan namuna olinadi va quritilgan, tortilgan kolbaga quyiladi. Darhol uning ustiga 50—60 ml issiq suv, sulfat yoki xlorid kislotasi metiloranj bo'yicha nordon reaksiyagacha quyiladi.

Kolba ichidagi suyuqlik qaynab turgan suv hammomida ajralgan lipidlarning tiniq qatlami hosil bo'lguncha qizdirilib, sovutiladi va 10 ml dietil efiri solingan ajratgich voronkaga quyiladi. Voronkaning ichidagi modda aralashtiriladi, lipidlar erigandan so'ng 10—20 minut davomida tindiriladi. Pastki qatlam sulfat kislota bilan qayta ishlangan kolbaga quyiladi. Yuqoridagi qatlam — lipidlarning efirdagi eritmasi toza kolbaga quyib olinadi.

Keyin qayta ekstraksiyalanadi. Buning uchun pastki suv qatlami bo'lgan kolbaga 20 ml dietil efiri quyilib aralashtiriladi va o'sha ajratgich voronkaga olib o'tiladi. Tindirildandan so'ng pastki suv qatlami sulfat kislota bilan qayta ishlangan kolbaga quyiladi, lipidlarning efirli eritmasi birinчисiga qo'shiladi. Suv qatlamidan moylarni ajratib olish jarayoni rangsiz efir ajratmalari hosil bo'lguncha qaytariladi, so'ng suv qatlami tashlab yuboriladi, efir ajratmalari ajratgich voronkaga olib quyiladi. Metiloranj bo'yicha neytral reaksiyagacha suv bilan yuviladi. Oxirgi yuvishdan so'ng 10—15 minut tindirilib, suv qatlami tashlab yuboriladi, efir ajratmalari esa quruq kolbaga quyiladi va namligini yo'qotish uchun ozgina natriy sulfat solinadi. Eritma shaffof holga kelgandan keyin tortilgan kolbaga filtrlanadi. Natriy sulfat, kolba va filtr efir bilan yaxshilab yuviladi, so'ng filtratga qo'shiladi.

Yuvishning to'liqligi filtrlovchi qog'ozga filtrat tomchisi tomizib sinaladi. Efir bug'lanib ketgandan so'ng qog'ozda yog' dog'i qolmasligi kerak, filtrda ham quritildandan so'ng

yog' dog'i bo'lmasligi lozim. Efir haydalib, qoldig'i termostatda 75—80°C harorat ostida quritiladi. Quritilgandan so'ng yog' kislotalari va neytral yog' aralashmasi 50 ml spirt efir neytral aralashmasida eritilib, ishqor eritmasi bilan fenolfalein ishtirokida pushtiranggacha titrlanadi.

Olein kislotasi hisobida yog' kislotalarining miqdori (foizda) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$X_1 = V K \cdot 0,0282 \cdot 100 / m,$$

bunda: V — 0,1 n li ishqor eritmasi miqdori, ml; K — 0,1 n li ishqor eritmasining titriga tuzatma; m — quritilgandan so'ng neytral yog' va yog' kislotalari aralashmasining massasi, g.

Olingan yog'ning kislotasi soni aniqlanadi, erkin yog' kislotalari miqdori foizda hisoblanadi.

Glitseridlarning sovunlanish darajasi Y (%da) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Y = (X_1 - X_2) / 1,046,$$

bunda: X_1 — aralashmadagi yog' kislotalari miqdori (quritishdan keyin), %; X_2 — olingan yog'dagi erkin yog' kislotalari miqdori, %; 1,046 — erkin yog' kislotalarining uchglitseridlarga qayta hisoblashning o'rtacha koeffitsiyenti.

1.2. Moylar gidrotatsiyasi

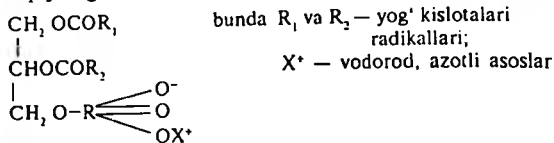
Moylar gidrotatsiyasi fosfolipidlarni ajratib olish maqsadida amalga oshirilib, rafinatsiya sxemasining dastlabki bosqichlaridan biri hisoblanadi.

Fosfolipidlar miqdori moyning turi va uni olish usuliga bog'liq bo'ladi. Masalan:

	fosfolipid miqdori, %da
Soya moyi:	
Forpress	1,0—1,5
Ekstraksiya	1,5—3,0
Kungaboqar moyi:	
Forpress	0,3—0,7
Ekstraksiya	0,9—1,2
Paxta moyi:	
Forpress	1,06—1,63
Ekstraksiya	1,43—2,84

Fosfolipidlar tarkibiga glitserofosfolipidlar, inozitolfosfolipidlar va sfingomielinlar kiradi.

O'simliklar moylarida asosan glitserofosfolipidlar bo'lib, ular quyidagi formulada ifodalanadi:



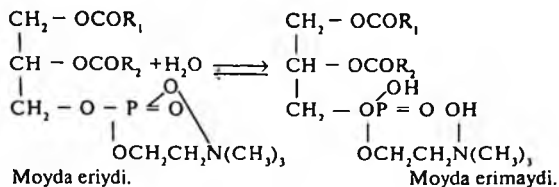
Masalan, quyida o'simliklar moylarida uchraydigan glitserofosfolipidlar keltirilgan:

X^+ (struktura komponenti)	Fosfolipidlar
$-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{NH}_2-$ etanolamin	H — fosfatid kislotasi
	Fosfatidiletanolamin (kefalin)
$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}(\text{CH}_3)-$ metiletanolamin	Fosfatidil —N— metil-etanolamin
$-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{NOH}(\text{CH}_3)_3-$ xolin	Fosfatidilxolin (letsitin)
$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2-$ dimetiletanolamin	Fosfatidil —N, N — dimetiletanolamin

Fosfolipidlar molekulasida difil xarakterga ega: gidrofob qismi — yog' kislotalarining radikali, gidrofil qismi — aktiv guruh (efir, gidroksil va hokazo).

Fosfolipidlar fiziologik faol modda bo'lib, moylarning oziqaviy qiymatini oshiradi. Ular o'zgaruvchan bo'lganligi uchun sovutilganda yoki namlik ta'sirida o'z-o'zidan koagulatsiyaga uchrab moyni xiralashtiradi va cho'kmaga tushadi. Fosfolipidlar yog'larni qayta ishlashni ayrim jarayonlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi, ya'ni adsorbsiyali rafinatsiya va gidrogenizatsiyada sorbent va katalizatorlarning faolligini kamaytiradi, natijada sorbent va katalizatorning sarfi ko'payadi. Ishqorli rafinatsiya jarayonida ular chiqindi miqdorini ko'paytiradi, yog'larni gidroliz qilish vaqtida esa emulsiyani barqarorlashtirib, fazalar ajralishini qiyinlashtirib, mahsulot sifatini pasaytiradi. Bularning hammasi moylardan fosfolipidlarni ajratib olish zarurligini taqozo etadi.

Moylarni gidrotatsiya qilish suv yoki elektrolitlarning kuchsiz eritmaları yordamida amalga oshiriladi. Bunda suvning yog' tarkibidagi fosfatidlarğa kimyoviy birikish jarayoni sodir bo'ladi. Masalan, suvning letsitin bilan reaksiyasi quyidagicha bo'ladi:



Fosfolipid o'zining anhidrid shaklida yog'larda eriydi, gidrat shaklida esa gidrofil bo'lib qoladi, shuning uchun yog'dan ajralib cho'kmaga tushadi. Boshqa tomondan esa fosfatid gidrofil kolloidlarning xossasiga ega bo'ladi. Nam moyda fosfolipidlar gidrat shaklida bo'ladi va suv bilan ta'sirlanganda bo'kadi, moyda eruvchanligini yo'qotib, moydan yengil ajralib chiqadi.

Lekin suv miqdori ko'p bo'lgan hollarda fosfolipidlar bo'kish holatidan kolloid eritmalar holatiga o'tadi. Bunday eritmada fosfolipidlar cho'kmasdan moyda taqsimlanishi mumkin. Moydan fosfolipidlarni ajratib olish uchun zarur bo'ladigan elektrolitlar eritmalarining miqdori gidrofil moddalarning miqdoriga bog'liq bo'ladi va laboratoriya sharoitlarida namunaviy gidrotatsiya qilish bilan aniqlanadi.

Fosfolipidlarning ayrim guruhlari suv ta'siriga chidamli bo'lib, gidrotatsiya vaqtida moyda saqlanib qoladi. Shuning uchun bunday fosfolipidlar gidrotatsiyalanmaydigan fosfolipidlar deb ataladi.

Gidrotatsiyalanmaydigan fosfolipidlarga fosfat va polifosfat kislotalari, fosfolipidilserin va ularning kalsiy, magniy hamda natriy metallari bilan tuzlari hamda fosfat kislotalarining sterollar hamda alifatik spirtlar bilan birikmalari kiradi.

Gidrotatsiyalanmaydigan fosfolipidlarning qutblanishi gidrotatsiyalanadigan fosfolipidlarning qutblanishiga qaraganda past bo'ladi.

Gidrotatsiya texnologiyasi yog'ning gidrotatsiyalanuvchi agent bilan aralashuvi, fosfolipidlarning koagulyatsiya jarayonini hosil qilish uchun moy-suv aralashmasini ushlab turish, yog' va fosfolipid emulsiya fazalarini ajratish, moy va fosfolipid emulsiyalarini quritish hamda fosfolipid konsentratini olishdan iborat.

Gidrotatsiyalovchi agent miqdori, fosfolipidning miqdori uning tarkibi, tuzilishiga bog'liq va u 0,5 % dan 6 % gacha o'zgaradi. Suvning kamligi tugallanmagan gidrotatsiyaga olib kelsa, suvning ko'pligi emulsiya hosil qiladi.

Gidrotatsiya jarayonida yog'ning kislota soni 0,4—0,5 mg KOHga (nordon fosfolipidlarning ajralish hisobiga) kamayadi, fosfolipidlar bilan bir qatorda oqsillar va shilimshiq moddalar ham ajraladi.

Laboratoriyada moylarni gidrotatsiya qilish, neytrallashtirish, yuvish, quritish va oqlash diametri 10 sm, balandligi 14—16 sm bo'lgan shisha va chinni stakanda amalga oshirilish mumkin. Bunda aralashtirish uchun propeller tipidagi aralashtirgich ishlatiladi, u elektromotor bilan harakatga keltiriladi. Aralashtirgichning aylanishlar soni motorga birlashtirilgan reostat yoki LATR bilan rostlab turiladi. Aralashtirgich stakan tubidan 8—10 mm masofada o'rnatiladi.

Sig'imi 1,0 l bo'lgan stakanga 500 g tekshirilayotgan moy solinadi, u aralashtirgich bilan 60—65 ayl/minut tezlikda doimiy aralashtirilgan holda elektrisitkchda 40—45°C gacha qizdiriladi. Aylanishlar sonini rostlash uchun aralashtirgich motoriga reostat ulanadi. Moyning o'ta isib ketishiga yo'qoymaslik uchun elektrisitkch kerak bo'lgan haroratga 5°C qolganda o'chiriladi, bir ozdan so'ng harorat kerak qiymatga yetadi va issiqlikning oshishi ro'y beradi.

Isitilgan moyga tomizgich voronkadan shu haroratgacha qizdirilgan, moy massasiga nisbatan 1—6% suv asta-sekin tomchilab qo'shiladi. Suv qo'shib bo'lingach, aralashtirish 5 minut davom ettiriladi. Keyin uning tezligi 35 ayl/minutgacha kamaytirilib, aralashtirish moydan yaxsh ajraladigan va cho'kadigan gidrat cho'kmasi hosil bo'lguncha 10—15 minut davom ettiriladi. Aralashtirgich to'xtatiladi va moy tindirib qo'yiladi.

Soya va raps moylarini gidrotatsiyalashda suv qo'shilgandan so'ng gidrat cho'kmasi yaxshiroq ajralishi uchun moy 65°C gacha qizdirishga ruxsat etiladi.

Agar gidrotatsiyalash to'g'ri o'tkazilgan bo'lsa, u holda gidrat cho'kmasi bo'lakchalari moydan yaxshi ajraladi va tindirilganda cho'kma suvni ajratmaydi. Bog'lanmagan suvning paydo bo'lishi suvdan ortiqcha miqdorda foydalanilganidan dalolat beradi. Suv yetishmaganda gidrotatsion cho'kma moydan yaxshi ajralmaydi.

1- laboratoriya ishi

1.2.1. Namunaviy gidrotatsiya qilish

Ishning maqsadi.

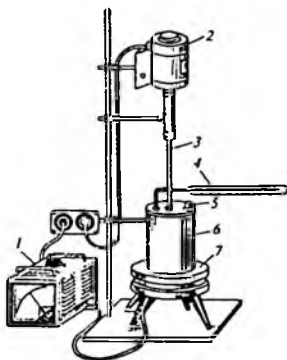
Gidrotatsiya jarayonining texnologik parametrlari — suv yoki elektrolit miqdori va haroratni aniqlash.

Reaktiv va asboblari: distillangan suv yoki elektrolit eritmasi, gidrotatsiya qilish uchun laboratoriya qurilmasi (5- rasm), byuretk, termometr, taxometr.

Ishning bajarilishi. Dastlab taxometr yordamida aralashtirgichning kerakli aylanish tezligi aniqlangach, LATRning shkalasida mos keladigan kuchlanish belgilab qo'yiladi.

Texnik tarozida tekshirilayotgan moydan 600 g tortilib, gidrotator (6)ga quyiladi va qopqog'i yopiladi.

Moy aralashtirib turilgan holatda qizdiriladi. Moyning qizib ketishining oldini olish uchun kerak bo'lgan haroratga 5–10°C qolganda elektrisitkich (7) tokdan ajratiladi. Keyinchalik



5- rasm. Namunaviy gidrotatsiyalash uchun laboratoriya qurilmasi.

- 1—LATR uskunasini;
- 2—elektrodvigatel;
- 3—aralashtirgich;
- 4—termometr;
- 5—qopqog'dagi teshik;
- 6—gidrotator;
- 7—elektrisitkich.

aralastirgichning (3) aylanish tezligi oshirilib, qopqoqning maxsus teshigidan (5) byuretka yordamida moyda moyning harorati bilan bir xil haroratgacha isitilgan, distillangan suvdan kerakli miqdorda tomchilab qo'shiladi. Aralastirgichning aylanish tezligi 15 minut davomida o'zgartirilmaydi, keyin kamaytiriladi. Aralastirishni to'xtatmasdan shisha naycha bilan olingan namunadagi bo'lakchalarning shakllanishi kuzatiladi. Agar fosfolipidlar moydan yaxshi ajralib cho'ka boshlasa, aralastirgich to'xtatiladi.

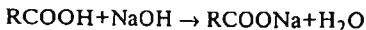
Gidrotatsiyalangan moy 30 minut davomida gidrotatsiya haroratida tindiriladi va fosfolipid emulsiyasidan dekantatsiyalab ajratiladi. Fosfolipidlarning gidrotatsiyalanganlik darajasini analiz qilish uchun, ularning gidrotatsiyalanmagan va gidrotatsiyalangan moydagi miqdori aniqlanadi. Bu ko'rsatkichlar orasidagi farq gidrotatsiyalanmagan moydagi massa ulushiga nisbatan (miqdori %da) fosfolipidlarning qanday darajada ajralganligini ko'rsatadi.

Ish bir necha bor suv miqdori va harorat o'zgartirilib takrorlanadi. Fosfolipidlarning ajralish darajasi bo'yicha olingan natijalar solishtirish jarayonining optimal sharoitlarida belgilanadi.

Sanoatda kungaboqar va soya moylari gidrotatsiya qilinib fosfolipid konsentratini olinadi.

1.3. Ishqorli rafinatsiya

Yog'dagi erkin yog' kislotalarini ajratish uchun sanoatda ularning natriy gidroksid (ishqor) bilan neytrallash reaksiyasi qo'llaniladi:



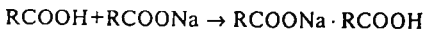
Neytrallash uchun ishqorning suvli eritmasidan foydalaniladi, natijada sovun hosil bo'ladi, u yog'da erimay yog'dan ajralib cho'kmaga tushadi (soapstok).

Yog'lar ishqor eritmasi bilan qayta ishlenganda ishqor yog'ning boshqa tarkibiy qismlariga ham ta'sir qiladi. Jumladan ishqor kislota xossalari funksional guruhi bo'lgan moddalar bilan reaksiyaga kirishadi. Paxta moyidagi gossipol va uning ayrim hosilalarini shu asosda moydan ajratib olish mumkin.

Neytrallash jarayonini normal olib borish va reaksiyan

o'ng tomonga yo'naltirish uchun ishqor nazariy miqdoriga qaraganda ko'proq olinishi kerak.

Agar ishqor miqdori yetarli bo'lmasa, suvda yomon, moyda esa yaxshi eriydigan nordon sovun hosil bo'lishi mumkin, natijada soapstokning



yog'dan ajralishi qiyinlashadi.

U yoki bu kimyoviy reaksiya ketishi uchun, reaksiya komponentlarining bir-biri bilan to'qnashishi ro'y berishi zarur. Yog' ishqorning suvli eritmasida erimaganligi uchun yog'ni ishqor bilan neytrallash sharti bajarilmasligi kerak edi. Yog' va ishqorli suv fazalari orasidagi to'qnashish yuzasi katta emas. Lekin yog' kislotalarining neytrallanishi hisobiga ozgina miqdordagi sovunning hosil bo'lishi reaksiyaning borishiga yetarlidir, chunki sovun reaksiyada emulgator vazifasini o'tab, aralashtirib turilganda bir fazaning ikkinchi fazada yaxshi taqsimlanishini ta'minlaydi va fazalarning to'qnashish yuzasi kattalashadi.

Yog'ni neytrallash reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan yog' kislotalarining natriyli tuzi — sovunni to'liq ajratib olish uchun shunday sharoit yaratish kerakki, bunda ayrim-ayrim kichik zarrachalarning yetarli darajada yiriklashishi ro'y bersin. Hosil bo'lgan sovun parchalari yuzasida chiqindilarning anchagina qismi adsorbsiyalanadi, jumladan, rang beruvchi moddalar ham. Koagulyatsiya jarayonida sovun, agar moyda bo'lsa, mexanik birikmalarni ham ushlab oladi va cho'ktiradi.

Ishqorli rafinatsiya natijasida moyning rangi tiniqlashadi. Ishqor bilan qayta ishlanganda ma'lum darajada neytral yog'ning sovunlanishi ro'y berishi mumkin. Sovunlanish darajasi ishqor eritmasi konsentratsiyasi, uning ishlatilayotgan ortiqcha miqdori, harorat, vaqt, yog' turi va hokazolarga bog'liq. Ishqor bilan sovunlanish hisobiga neytral yog'ning yo'qolishini kamaytirishga erishish lozim. Buning uchun moyning sifati, rafinatsiya mahsulotining nimaga mo'ljalanganligiga qarab ishqor eritmasining optimal konsentratsiyasi va uning zarur ortiqcha miqdori aniqlanadi. Kislota soni katta bo'lmagan yog'larni neytrallash uchun kuchsiz kon-

sentratsiyali ishqor ishlatiladi. Kislota soni katta bo'lgan yog'lar uchun esa konsentratsiyasi yuqoriroq ishqorlar ishlatiladi. Masalan: 1) Kislota soni 5 mg KOH gacha bo'lgan kungaboqar, soya moylari, oziqa salomasi 40—45 g/l li ishqor eritmasi bilan neytrallanadi, ularning nazariy tomondan hisoblangan qismiga nisbatan ortiqcha miqdori 5—10 %ni tashkil qiladi; 2) Kislota soni 5—7 mg KOH bo'lgan kungaboqar moyi konsentratsiyasi 85—105 g/l bo'lgan ishqor eritmasi bilan neytrallanadi, uning ortiqcha qismi 10—20 %ga teng bo'lishi kerak.

Neytralizatsiyani boshlashdan oldin moyning kislota soni aniqlanadi, ishqor eritmasining kerakli konsentratsiyasi tanlab olinadi. So'ngra tortib olingan moyni neytrallash uchun zarur bo'lgan ishqor miqdori hisoblanadi

1.3.1. Yog' va moylarni neytrallash uchun ishqor sarfini hisoblash

Erkin yog' kislotalarini neytrallash uchun nazariy zarur bo'lgan ishqor miqdori I_n (g da) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$I_n = K.S. \cdot 0,714 m/1000,$$

bunda: $K.S.$ — moyning kislota soni, mg KOH;

0,714 KOH miqdorining NaOH ga o'tkazish koeffitsiyenti bo'lib, u molekular og'irliklar nisbatiga teng:

$$\frac{m.o.NaOH}{m.o.KOH} = \frac{40}{56} = 0,714,$$

bunda: m — tortib olingan moy massasi, g, 1000 — NaOH miqdorining mg dan g ga o'tkazish koeffitsiyenti.

Namunaviy neytrallashda qo'shiladigan ortiqcha ishqor miqdori I_0 (g da) quyidagi formula bilan topiladi:
och rangli moylar uchun

$$I_0 = I_n \cdot A/100,$$

bunda: I_n — nazariy zarur ishqor miqdori; A — nazariy miqdorga nisbatan qabul qilingan ortiqcha ishqor miqdori %da, 3- jadvaldan aniqlanadi.

Paxta moyi uchun

$$I_{or} = O \cdot m / 100,$$

bunda: O — moy massasiga nisbatan qabul qilingan ortiqcha ishqor miqdori, %; m — namunaviy neytrallash uchun olingan moy, g.

Jami ishqor miqdori quyidagicha aniqlanadi:
och rangli moylar uchun

$$I_u = I_n + I_n \cdot A/100.$$

Paxta moyi uchun

$$I_u = I_n + I_{or}$$

Kislota soniga qarab berilgan moyni neytrallash uchun qanday konsentratsiyali ishqor ishlatilishini 2- yoki 3-jadvallardan aniqlab olib, zarur bo'lgan quruq ishqor miqdori quyidagi formula bo'yicha hajmiy birlikka keltiriladi:

$$I_1 = I_u \cdot 1000/C,$$

bunda: I_1 — izlanayotgan ishqor eritmasi hajmi, ml; C — natriy gidroksidning qabul qilingan eritmasi konsentratsiyasi, g/l.

Gramm/litr dagi ishqor eritmasining konsentratsiyasi solishtirma og'irligiga qarab topiladi (2- jadval). Eritmaning solishtirma og'irligi areometr yordamida aniqlanadi.

2- jadval

15°C da natriy gidroksid suvli eritmasining solishtirma og'irligi va konsentratsiyasi

Solish-tirma og'irlik	1 l eritmadagi NaOH miqdori, g	Solish-tirma og'irlik	1 l eritmadagi NaOH miqdori, g	Solish-tirma og'irlik	1 l eritmadagi NaOH miqdori, g
1,045	39,6	1,142	145,0	1,263	296,9
1,052	47,3	1,152	155,5	1,274	311,9
1,060	55,0	1,162	166,7	1,285	327,7
1,067	62,5	1,171	177,4	1,297	344,7
1,075	70,7	1,180	188,8	1,308	361,7
1,083	79,1	1,190	201,2	1,320	380,6

(davomi)

1,091	88,0	1,200	213,7	1,332	399,6
1,100	96,6	1,210	226,4	1,345	419,6
1,108	105,3	1,220	233,7	1,357	441,0
1,116	114,9	1,231	253,6	1,370	462,1
1,125	124,4	1,241	267,4	1,383	484,1
1,134	134,9	1,252	281,7	1,397	507,9

3- jadval

Paxta moyini namunaviy neytrallash uchun ishchi natriy gidroksid eritmasining konsentratsiyasi va uning ortiqcha miqdori

Moy turi	Moyning kislota soni, mg KOH	Ishqor eritmasining konsentratsiyasi, g/l	Ishqorning moy massasiga nisbatan ortiqcha miqdori. Quyidagi ranglilikdagi tozalangan moy olish uchun % da		
			7 q.bir.	12 q.bir.	16 q.bir.
Forpress	3 gacha	110	0,3	—	—
	5 gacha	180	—	0,3	0,2
	5 dan ortiq	240	—	0,8	0,3
Ekstraksiya	4 gacha	400	0,8	0,5	0,3
	4 dan ortiq	400	—	0,6	0,5

Qabul qilingan natriy gidroksid eritmasi yuqori konsentrat-siyali eritmadan eritmani suyultirish yo'li bilan tayyorlanishi ham mumkin.

Konsentrlangan natriy gidroksid eritmasi miqdori I_2 (ml da)

$$I_2 = I_u \cdot 1000 / C_p$$

bunda: C_1 — konsentrlangan ishqor eritmasi konsentratsiyasi, g/l.

Konsentrlangan ishqor eritmasi massasi m (g da) quyidagiga teng:

$$m = I_2 \cdot \rho$$

bunda: ρ — konsentrlangan ishqor eritmasining zichligi, g/sm³.

Qabul qilingan (ishchi) ishqor eritmasining massasi m (g da) quyidagicha:

$$m_1 = I_1 \cdot \rho_1$$

bunda: ρ_1 – ishchi ishqor eritmasining zichligi, g/sm³.

Konsentrlangan ishqorni suyultirish uchun zarur bo'lgan suvning miqdori m (g yoki ml da):

$$m_2 = m_1 - m$$

Ishchi konsentratsiyali ishqor eritmasini tayyorlash uchun suv va konsentrlangan ishqorning hisobiy hajmlari o'lchab olinib, so'ng birga qo'shiladi.

Misol. Forpresslab olingan, kislotasi soni 4,0 mg KOH ga teng bo'lgan 200 g paxta moyini neytrallash uchun zarur bo'lgan ishqor miqdorini hisoblash.

Nazariy zarur bo'lgan ishqor miqdori

$$I_n = K.S. \cdot 0,714 \cdot P/1000 = 4,0 \cdot 0,714 \cdot 200/1000 = 0,57 \text{ g.}$$

Ortiqcha ishqor miqdori

$$I_{or} = 0 \cdot P/100 = 0,3 \cdot 200/100 = 0,6 \text{ g.}$$

3- jadvaldan 12 qizil birlik ranglilikda neytrallangan paxta moyi olish uchun ishqorning 0,3% ishchi eritmasining konsentratsiyasi 180 g/l ga teng bo'lishini topamiz. 2- jadvaldan bu konsentratsiyaga yaqin bo'lgan $C=177,4$ g/l va $\rho=1,171$ g/sm³ qiymatlarni qabul qilamiz.

Jami ishqor miqdori

$$I_3 = I_n + I_{or} = 0,57 + 0,6 = 1,17.$$

Ishqorning hajmiy birlikdagi miqdori

$$I_4 = I_3 \cdot 1000/C = 1,17 \cdot 1000/177,4 = 6,59 \text{ ml.}$$

Bu hajmdagi ishchi ishqor eritmasini tayyorlash juda qiyin, shuning uchun uni laboratoriyada mavjud bo'lgan konsentrlangan ($C_1=380,6$ g/l; $\rho=1,820$ g/sm³) ishqor eritmasini suyultirib tayyorlaymiz. Konsentrlangan ishqor eritmasi miqdori

$$I_5 = I_3 \cdot 1000/C_1 = 1,17 \cdot 1000/380,6 = 3,07 \text{ ml.}$$

Konsentrlangan ishqor eritmasi massasi

$$m = I_5 \cdot \rho = 3,07 \cdot 1,320 = 4,05 \text{ g.}$$

Ishchi ishqor eritmasining massasi

$$m_1 = I_4 \cdot \rho_1 = 6,59 \cdot 1,171 = 7,71 \text{ g.}$$

Konsentrlangan ishqorni suyultirish uchun zarur bo'lgan suvning miqdori

$$m_2 = m_1 - m = 7,71 - 4,05 = 3,66 \text{ ml.}$$

Demak, ishchi ishqor eritmasini tayyorlash uchun konsentrlangan eritmadan alohida idishga 3,07 ml olib, uning ustiga 3,66 ml distillangan suv quyamiz, hosil bo'lgan eritma bilan moyni neytrallaymiz.

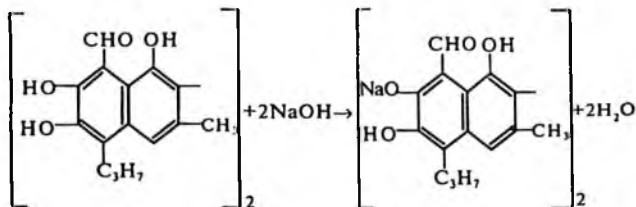
2- laboratoriya ishi

1.3.2. Paxta moyini namunaviy neytrallash

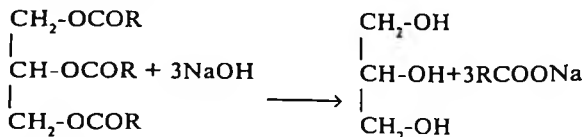
Paxta moyini ishqor bilan neytrallash jarayonida quyidagi reaksiyalar boradi.

A. Erkin yog' kislotalari ishqor bilan reaksiyaga kirishib, ularning natriyli tuzi hosil bo'ladi.

B. Paxta moyi tarkibidagi tabiiy (nativniy) gossipol ishqor bilan reaksiyaga kirishib, natriy gossipolatini hosil qiladi:



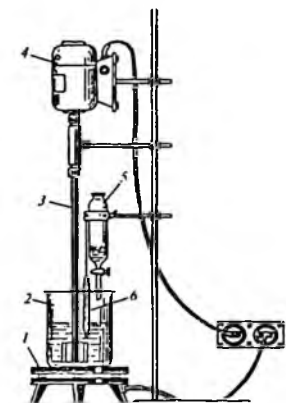
Neytrallash reaksiyasi bilan bir qatorda uchglitserid bilan ishqor reaksiyaga kirishib, glitserin va yog' kislotasining natriyli tuzini hosil qiladi. Bu reaksiya sovunlanish reaksiyasi deb ataladi, ya'ni:



Sovunlanish jarayoni neytrallash jarayonining harorati, ishqorning konsentratsiyasi va uning ortiqcha miqdoriga bog'liq. Neytrallash jarayonida harorat ortib ketsa, ishqor konsentratsiyasi katta, ishqorning ortiqcha miqdori ko'p bo'lsa, sovunlanish reaksiyasi juda tez boradi. Natijada soapstok miqdori ko'payib,

neytrallangan paxta moyining miqdori kamayadi. Optimal rejimlarni aniqlash uchun korxonada laboratoriyalarida yog' va moylarni namunaviy neytrallash amalga oshiriladi. Rafinatsiya qilishdan oldin, avvalambor, tozalanmagan yog'ning kislota soni (K.S.) ni aniqlash zarur.

Reaktiv va asboblari: natriy gidroksidi, namunaviy neytrallashning laboratoriya qurilmasi (6- rasm).



6- rasm. Moylarni namunaviy neytrallash qurilmasi.

- 1—elektrisitkich; 2—kimyoviy stakan; 3—aralashtirgich; 4—elektrodvigatel; 5—tomizgich; 6—termometr.

Ishning bajarilishi. Sig'imi 0,5 l bo'lgan stakanga 200 g moy solinadi. Rafinatsiyadan oldin moy va ishqor eritmasining harorati 20—25° C atrofida bo'lishi kerak. 150—200 ayl/minut tezlikda aralashtirgich bilan ara-

lashtirgan holda tomizgich voronka yordamida, hisoblangan ishqor eritmasi moyga tomchilab qo'shiladi. Eritmaning konsentratsiyasi va zarur ortiqcha qismi 2- jadvaldan topiladi.

Ishqor eritmasini qo'shgandan so'ng aralashtirish 10 minut davom ettiriladi, so'ngra moy isitiladi. Harorat 45 °C ga yetkazilib aralashtirgichning aylanishlar soni har daqiqada 15—20 gacha kamaytiriladi, aralashtirish moydan soapstok pag'a-pag'a bo'lib aniq ajrala boshlaguncha davom ettiriladi. Neytrallashning oxirgi harorati soapstok pag'a-pag'a bo'lib hosil bo'lish xarakteriga ko'ra belgilanadi (ayrim hollarda 60° C gacha chiqishi mumkin).

Soapstokning hosil bo'lishini nazorat qilish uchun neytralizatordan shisha tayoqchada moy olinib, shisha yoki chinni plastinkaga bir necha tomchi tomizib ko'riladi.

Tajriba to'g'ri olib borilganda aralashtirgichning sekin aylanishida aralashtirishning davomiyligi 5—10 minut bo'lishi mumkin. Soapstokning moydan yaxshi ajralishiga erishilganda aralashtirish yakunlanadi.

Moy neytrallangandan so'ng 10 minut davomida tindirib qo'yiladi, keyin soapstokdan yaxshilab ajratiladi va buklama filtr qog'ozi orqali filtrlanadi. Tozalangan moy rangi va kislota soni VNIIJ-16 yoki «Lovibond» rang o'lchagichi yordamida aniqlanadi.

Ekstraksion moyni namunaviy neytrallash ham xuddi shunday o'tkaziladi, faqat ishqor eritmasi qo'shilgach, 30 minut davomida aralastirgach, tomizgich voronka bilan moy massasiga nisbatan 7 %gacha miqdorda suv tomchilab qo'shiladi (soapstok pag'a-pag'a bo'lib ajralish xarakteriga bog'liq ravishda). Qolgan jarayonlar xuddi yuqorida yozilganidek amalga oshiriladi. Soapstokning cho'kish xarakteri, moy rangi va uni neytrallanish bo'yicha qoniqarsiz natijalar aniqlanganda ishqor eritmasining boshqa konsentratsiyalarini olib yoki ishqor miqdorini o'zgartirib namunaviy neytrallash takrorlanadi.

1.3.3. Och rangli moylarni neytrallash

Kungaboqar, soya, maxsar moylarini neytrallash paxta moyini neytrallashdan, ishchi ishqor eritmasining konsentratsiyasi, ortiqcha ishqor miqdori va jarayon harorati bilan farq qiladi.

4- jadval

Och rangli moylarni namunaviy neytrallash uchun ishchi ishqor eritmasining konsentratsiyasi va uning ortiqcha miqdori

Neytrallanayotgan moyning turi	Moyning kislota soni, mg KOH	Ishchi ishqor eritmasining konsentratsiyasi C, g/l	Hisoblangan nazariy miqdorga nisbatan ishqorning ortiqcha qismi A, %
Kungaboqar moyi va boshqa och rangli moylar, salomas	5 gacha 5-7 7 dan yuqori	40-45 85-105 125-145	5-10 10-20 10-20
Soya moyi	7 dan yuqori	70-120	100 gacha
Makkajo'xori moyi	5 dan yuqori	180-200	100 gacha

4- jadvaldan neytrallanayotgan moyning turi, kislota soniga qarab, ishchi ishqor eritmasi konsentratsiyasi, ishqorning ortiqcha miqdori belgilanadi va yuqorida berilgan uslubiyat asosida kerakli hajmdagi ishqor hisoblanadi. Ishchi ishqor eritmasi tayyorlangandan keyin namunaviy neytrallash amalga oshiriladi.

1.3.4. Kungaboqar moyini namunaviy neytrallash

Reaktiv va asboblari: ishqor eritmasi, 8—10 %li osh tuzi eritmasi, 0,5 l li stakan, tomizgich voronka, aralashtirgich, elektrisitkich.

Ishning bajarilishi. Sig'imi 0,5 l bo'lgan stakanga 200 g moy solinadi va 45—50°C gacha qizdiriladi. Shundan so'ng tomizgich voronka yordamida 50°C gacha qizdirilgan ishqor eritmasi stakanga asta-sekin tomchilab quyiladi. So'ngra moy harorati yana 8—10°C ga oshiriladi, aralashtirgichning aylanish tezligi kamaytiriladi. Aralashtirish moydan yaxshi ajraladigan va yaxshi cho'kadigan soapstok pag'a-pag'a bo'lguncha davom ettiriladi. Shundan so'ng aralashtirish tugallanadi.

Moydan soapstok yaxshi ajralmagan holda, moyga uning massasiga nisbatan 2—3 % miqdorda, 90—95°C gacha qizdirilgan 8—10 %li osh tuzi eritmasi tomizgich voronka yordamida qo'shiladi.

Kislota soni aniqlangandan so'ng neytrallangan moy tindirib qo'yiladi.

1.3.5. Neytrallangan moy miqdorini aniqlash

Ishning bajarilishi. Moy neytrallangach suv hammomida yoki quritish shkafida neytrallashning oxirgi haroratida 2 soat davomida tindirib qo'yiladi, so'ngra stakan ichidagisi bilan birga sovitiladi va tortiladi. Tindirilgan moy tortib olingan stakanga quyiladi, bunda moy bilan soapstok tushib ketmasligini nazorat qilib turish kerak, stakan tarozida tortiladi.

Qolgan soapstok va moy 20 minut davomida 65—70 °C gacha haroratda qo'shimcha tindiriladi, shundan so'ng ajralgan

moy qaytadan stakanga quyiladi va qoldiq 65—70°C haroratda yana 20 minut davomida tindiriladi. Tingan moy o'sha stakanga solinadi va tortiladi.

Moy miqdori X (%da) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$X = (m_1/m) \cdot 100,$$

bunda: m_1 — neytrallangan moy og'irligi, g; m — neytrallanmagan moy og'irligi, g.

3- laboratoriya ishi

1.3.6. Moylarni sovun qoldiqlaridan tozalash va quritish

Neytralizatsiya va fazalar ajratilgandan so'ng yog' hamda moylar tarkibida har doim ma'lum miqdorda sovun bo'ladi. Uning miqdori doimiy emas va asosan rafinatsiya usuliga bog'liq bo'lishini quyidagilardan ko'rish mumkin. Sovun miqdori, % da.

Uzluksiz usul 0,05—0,10.

Davriy usul 0,15—0,30.

Neytral yog'da ozgina sovun bo'lsa ham unga yomon ta'm beradi va keyinchalik qayta ishlashga salbiy ta'sir etadi. Shuningdek, adsorbsion rafinatsiyada sovun qoldiqlari oqlovchi tuproq ustki qatlamida sorbsiyalanib ularning faolligini pasaytiradi hamda dezodoratsiya qilingan moy sifatining pasayishiga olib kelishi mumkin.

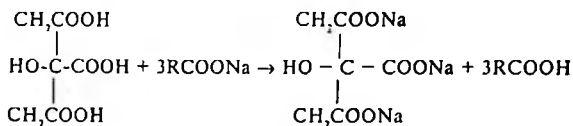
Yog'dagi sovun qoldiqlari issiq suvda yuvilib yoki limon kislotasi bilan qayta ishlab yo'qotiladi. Yuvish bir necha marta qaytariladi. Suvning miqdori ko'pincha moyning umumiy miqdoridan 10 %ni tashkil qiladi, ayrim hollarda 15 % bo'lishi mumkin.

Yuvishning oxiri fenolftalein yordamida aniqlanadi.

Suvli yuvishning asosiy kamchiligi neytral yog'ning chiqindiga ko'p chiqishi va suvning ko'p sarf bo'lishidir.

Limon kislotasining sovun bilan o'zaro ta'siri natijasida kislotaning natriyli tuzi hosil bo'ladi, u quruq yog'da erimaydi. Yog' kislotalarining yog'da qolishi natijasida yog'ning kislota soni bir oz oshadi. Yog' tarkibidagi sovun juda kam bo'lgandagina yog'ni limon kislotasi bilan qayta ishlash amalga oshiriladi.

Zarur bo'lgan limon kislotasining miqdori X (g da) quyidagi kimyoviy reaksiyaga asosan hisoblanadi:



$$X = M_1 S m / (3M_2 \cdot 100),$$

bunda: M_1 – limon kislota monogidratining molekular massasi, u 210,12 ga teng; S – neytrallangan yog'dagi sovun miqdori, %; m – namunaning massasi, g; M_2 – sovunning molekular massasi.

Kislota miqdori 10–15 % ortiqcha olinadi.

Qayta ishlash uchun limon kislotasining suvli eritmasi tayyorlanadi, uning konsentratsiyasi 3–5 % bo'lishi lozim.

1.3.6.1. Moylarni suv bilan yuvish

Yog' va moylar neytrallangandan so'ng tindirib qo'yilganda sovun to'liq ajralmaydi. Ayniqsa, uning yog'da muallaq holda bo'lgan kichik bo'lakchalari qiyin ajraladi. Sovunning qolganini yo'qotish uchun yog' tindirilgandan so'ng dastlab konsentratsiyasi 8–10 %gacha bo'lgan osh tuzi eritmasi bilan yaxshilab yuviladi, so'ngra issiq suv bilan bir necha bor yuviladi. Ko'rsatilgan konsentratsiyali tuz eritmasi sovunni eritmaydi, balki uning koagulatsiyasini ta'minlaydi.

Reaktiv va asboblari: elektrisitkich, 1 l li voronka, distillangan suv, 8–10%li osh tuzi eritmasi, probirka, fenolftalein.

Ishning bajarilishi. Tindirilgan yog' aralastirib turilgan holda elektrisitkichda 90–95 °C gacha qizdiriladi, keyin 1 l li ajratgich voronkaga solinadi va sovundan tozalash uchun yuviladi. Dastlabki 2 marta yuvish 8–10%li osh tuzi eritmasi bilan, so'ng deyarli qaynash haroratigacha qizdirilgan, distillangan suv bilan bir necha bor yuvish amalga oshiriladi. Har bir yuvish uchun tuz eritmasi va suv miqdori yog'

massasiga nisbatan 8—10% olinadi. Suv yoki tuz eritmasi har gal qo'shilganda voronka aralashtiriladi va 10—15 minut tindirilib qo'yiladi. Yuvish sovun to'liq ajralgunga qadar qaytariladi.

Sovunning borligi sifat analizi bilan aniqlanadi.

1.3.6.2. Limon kislotasi bilan qayta ishlash

Ishning maqsadi. Jarayonning optimal rejimlarini aniqlash.

Reaktiv va materiallar: limon kislotasi, 250 ml li kimyoviy stakan, aralashtirgich, byuretka, termometr, elektrisitkich.

Ishning bajarilishi. Dastlab neytrallangan yog'dagi sovun miqdori aniqlanadi. Texnik tarozida 100 g yog' tortilib, kimyoviy stakanga solinadi. Mexanik aralashtirgich stakaning tubiga 1 sm yetmaydigan qilib joylashtiriladi. So'ngra elektrisitkichda 90—95°C gacha muntazam ravishda aralash-tirilib qizdiriladi.

Isitilgan yog'ga byuretkadan asta-sekin hisoblangan miqdorda limon kislotasi eritmasi solinadi (limon kislotasining hisoblanganiga nisbatan ortiqcha miqdori 5—10%). Eritma solingandan so'ng aralashtirish yana 5 minut davom ettiriladi, keyin aralashtirish to'xtatiladi va yog'dagi sovun miqdori sifatini analiz usulida aniqlanadi.

1.3.6.3. Moylarni quritish

Yuvilgandan so'ng yog'da ozgina miqdorda namlik qoladi. Namlikning bo'lishi yog'ni saqlash jarayonida kislotasi sonining oshishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, yog'ni oqlash jarayonida namlik oqlovchi tuproqlar aktivligiga salbiy ta'sir qiladi. Shuning uchun moylar yuvilgandan keyin quritiladi.

Asboblari: stakan, elektrisitkich.

Ishning bajarilishi. Yuvilgan moy tortilgan stakanga solinadi, u elektrisitkichga qo'yilib, uzluksiz aralashtirilib, qizdiriladi. Harorat 105—110°C da doimiy saqlab turiladi. Agar yog' sirtidan pufaklar yo'qolsa va probirkadagi namuna sovitilganda tiniqlashsa quritish tugagan hisoblanadi. Quritilgan moyning kislotasi soni aniqlanadi.

1.3.7. Moylarni neytrallashtirishdagi chiqindilar

Yog' va moylarni neytrallashtirishdagi chiqindi soapstok (sovun-
ishqorli eritma), sovun, neytral yog', suv, birikmagan ishqor
va bir qancha yog'ga hamroh moddalardan iborat.

Neytrallashtirish usulini baholash uchun neytrallashtirish koef-
fitsiyenti (K) tushunchasi kiritilgan. Bu koefitsiyent (K)
soapstokdagi yog' (S_0) miqdori (moy massasiga nisbatan %
da) moyning kislotaligi (X) dan qancha katta ekanligini
ko'rsatadi:

$$K = S_0 / X,$$

bunda: X — yog'ning kislotaligi; % da.

Bundan soapstokdagi chiqindi yog' — S_0 miqdorini
aniqlash mumkin:

$$S_0 = K \cdot X.$$

Rafinatsiyalash usuliga rejimiga va boshlang'ich yog'ning
sifatiga qarab, hosil bo'layotgan soapstok yog'li fazasining
tarkibi farq qiladi. Shuning uchun ularda neytral yog'larning
(N_V) miqdori aniqlanadi. Soapstokning sifati undagi yog'
miqdori va $N_V:Y_k$ nisbatiga qarab baholanadi (5- jadval).

5- jadval

Rafinatsiya usulining soapstok sifatiga ta'siri

Rafinatsiya usuli	Soapstokdagi umumiy yog' miqdori, %	$N_V:Y_k$ nisbati
Davriy usul	25—50	1:1
Uzluksiz usul sovun-ishqor muhitida separatsiyali	10—15	1:10
	15—25	1:4

4- laboratoriya ishi

1.4. Soapstok analizi

Soapstok o'simlik moylarini rafinatsiya qilishda hosil bo'lib,
rafinatsiya jarayonining chiqindisi hisoblanadi. Soapstokning
tarkibi rafinatsiya qilinayotgan o'simlikning turi, uning moyi

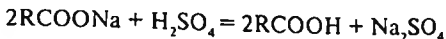
sifatiga bog'liq. Soapstokning tarkibida 35—40% yog' kislotalarining natriyli tuzi — sovun bo'lishi bilan birga, 10—20% neytral yog', 3—5% fosfatidlar, 2—3% gossipol va uning hosilalari, suv, erkin ishqor va boshqa yog'ga hamroh moddalar bo'ladi. Paxta moyi rafinatsiya qilinganda hosil bo'lgan soapstokning tarkibi boshqa o'simlik moylaridan hosil bo'lgan soapstoklardan farq qiladi. Chunki paxta moyida fosfatidlar, erkin yog' kislotalari, rang beruvchi moddalar, ya'ni gossipol va uning hosilalari ham bo'ladi. Soapstok sifati rafinatsiya sexi ish faoliyatining asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Soapstokda neytral yog' miqdori kam bo'lishi kerak, bu esa rafinatsiya sexida tozalangan yog' nobudgarchiligini kamaytirishning asosiy omillaridan biridir.

1.4.1. Soapstok yog'liligini aniqlash

Ishning maqsadi. Soapstok yog'liligini, ya'ni uning tarkibidagi yog' kislotalari va neytral yog' miqdorini aniqlash, neytralizatsiya jarayonida hosil bo'ladigan chiqindilar miqdorini hisoblash hamda uni me'yoriy ko'rsatkichlar bilan taqqoslash.

Reaktiv va asboblari: metiloranj, 10 %li sulfat kislota, dietil efiri, Na_2SO_4 tuzi, 250 ml li konussimon kolba, ajratgich voronka, suv hammomi.

Ishning bajarilishi. Yaxshilab aralashtirilgan soapstokdan 5 g tortib olinib, kolbaga solinadi va uning ustiga 50 ml issiq suv quyiladi. Kolba ichidagi soapstok bilan issiq suv yaxshilab chayqatib aralashtirilgandan keyin ustiga 10 %li sulfat kislotasi asta-sekin tomchilatib, kislota muhiti hosil bo'lguncha quyiladi. Kislota muhitining bo'lishi metiloranj indikator yordamida nazorat qilib turiladi. Natijada yog' kislotalarining natriyli tuzi sulfat kislotasi bilan reaksiyaga kirishib yog' kislotasini hosil qiladi:



Kolba ichidagi moddalar qaynab turgan suv hammomida qizdiriladi. Qizdirish jarayoni yog' kislotalari va neytral yog' to'la ajralguncha davom ettiriladi. Yog' kislotasi bilan neytral yog'ning aralashmasi tiniq holatga o'tganligi ular to'liq hosil

bo'lganligidan dalolat beradi. Keyin kolba ichidagi aralashma sovitiladi. Kolbaga 25 ml dietil efiri quyilib, yog' kislotasi bilan neytral yog' to'liq eriguncha aralashtiriladi. Kolba ichidagi barcha aralashma hajmi 500 ml bo'lgan ajratgich voronkaga quyiladi va 10—20 minut davomida tindiriladi. Natijada ikkita qatlam hosil bo'ladi. Yuqorigi qatlamda dietil efirida erigan yog' kislotasi bilan neytral yog' bo'lsa, pastki qatlamda suv yig'iladi. Suv qatlami soapstokni parchalashda ishlatilgan kolbaga quyiladi, efir qatlami esa 250 ml li toza kolbaga quyib olinadi. Kolba ichidagi suv ustiga yana 25 ml dietil efiri quyiladi, yaxshilab aralashtirilgandan keyin bo'shagan ajratgich voronkaga solinadi va 10—15 minut tindiriladi. Hosil bo'lgan suv qatlami ishlatilgan kolbaga tushiriladi, efir qatlami esa efir yig'ilayotgan kolbaga quyiladi. Kolbadagi suvli aralashmadan yog' kislotasi bilan neytral yog' efir yordamida to'liq ajratib olinguncha shu jarayon qaytariladi. Odatda tajribani oxiriga yetkazish uchun 3—4 marta 25 ml dan dietil efiri sarflanadi. Barcha yig'ilgan efir aralashmasi ajratgich voronkaga quyilib, neytral reaksiyagacha suv bilan yuviladi, yuvilgan suv metiloranj bilan tekshiriladi. Yuvilgan efir aralashmasi toza 250 ml li kolbaga quyilib, uning ustiga sulfat natriydan (Na_2SO_4) oz miqdorda solinib, yaxshilab aralashtiriladi, natijada tiniq efir aralashmasi hosil bo'ladi. Kolbadagi sulfat natriy filtrlash yordamida efir aralashmasidan ajratib olinadi. Buning uchun u toza, tortilgan 250 ml li sayqalli kolbaga filtrlanadi. Natriy sulfat qoldig'i va filtr qog'ozini dietil efiri bilan to'liq yuviladi.

Neytral yog' va yog' kislotasi aralashmasidan efir sovitkich va suv hammomi yordamida uchiriladi. Kolbada qolgan yog' kislotasi bilan neytral yog' aralashmasi quritish shkafida 75—80°C da quritiladi. Quritish jarayoni kolbadagi aralashmaning og'irligi bir xil bo'lguncha davom ettiriladi.

Soapstok yog'liligi (%da) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$Y_u = m_1 \cdot 100/m,$$

bunda: m_1 — yog' kislotalari va neytral yog' miqdori, g; m — analizga olingan soapstok miqdori, g.

1.4.2. Yog' kislotalari massa ulushini aniqlash

Reaktivlar: dietil efiri bilan etil spirtining 2:1 nisbatdagi neytrallangan aralashmasi, kaliy gidroksidning 0,5 n spirtli eritmasi, fenolftaleinning 1 %li spirtli eritmasi.

Ishning bajarilishi. Soapstok yog'liligini aniqlash jarayonida olingan yog' kislotalari bilan neytral yog' aralashmasi 50 ml neytrallangan dietil efiri bilan etil spirtining 2:1 nisbatdagi aralashmasida eritilib, 0,5 n kaliy gidroksidning spirtli eritmasi bilan fenolftalein ishtirokida titrlanadi.

Titrlash jarayoni eritmada hosil bo'lgan, 1 minut davomida o'chmaydigan pushtirangni hosil qilguncha davom ettiriladi.

Soapstokdagi yog' kislotalarining massa ulushi (%) da quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$Y_k = V \cdot K \cdot 0,141 \cdot 100/m_1,$$

bunda: V — titrlashga sarf bo'lgan 0,5 n kaliy gidroksid eritmasining hajmi, ml; K — 0,5 n ishqor eritmasi titriga tuzatma; m_1 — analizga olingan yog' kislotalari bilan neytral yog' aralashmasining miqdori, g; 0,141 — olein kislotasiga nisbatan 0,5 n NaOH eritmasining titri, g/ml.

1.4.3. Neytral yog' massa ulushini aniqlash

Soapstok tarkibidagi neytral yog' miqdorini (N_y) aniqlash uchun topilgan umumiy yog' (Y_u) miqdoridan yog' kislotalarining (Y_k) miqdori chegirib tashlanadi.

$$N_y = Y_u - Y_k$$

Formulani keltirib chiqarish.

Soapstok lipidlarining kislota soni K.S. (mg KOHda) quyidagiga teng:

$$K.S. = 28,06 \cdot V \cdot K/m_1,$$

bunda: 28,06 — 0,5 n KOH ning titri, g/ml; V — 0,5 n ishqor eritmasining miqdori, ml; K — 0,5 n ishqor eritmasi titriga tuzatma; m_1 — soapstok lipidlarining massasi, g;

Yog' kislotalari miqdori O_L (olein kislotasiga nisbatan (%da)

$$O_L = K.S. \cdot 0,503 \quad (1)$$

I- formulaga K.S. ning qiymati qo'yilsa, quyidagi formula hosil bo'ladi:

$$O_L = 28,06 \cdot V \cdot K \cdot 0,503 / m_i = 14,1 \cdot V \cdot K / m_i$$

bunda: m_i — soapstok lipidlarining miqdori, g.

Erkin yog' kislotalari miqdori Y_k (%da) soapstok massasiga nisbatan quyidagiga teng:

$$Y_k = Y_u \cdot O_L / 100 \quad (2)$$

O_L va Y_u qiymatlari (2) formulaga qo'yilsa, quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$Y_k = (14,1 \cdot V \cdot K / m_i) \cdot (m_i \cdot 100 / m) / 100 \text{ yoki}$$

$$Y_k = 0,141 \cdot V \cdot K \cdot 100 / m$$

N_Y va Y_k nisbati $N_Y : Y_k$ quyidagicha aniqlanadi:

$$(N_Y / N_y) : (Y_k / N_y) = 1 : (Y_k / N_y)$$

1.5. Adsorbsiyali rafinatsiya

O'simlik moylarida o'zining tuzilishi va xossalari jihatidan turlicha bo'lgan rangli moddalar bo'ladi. Ular, asosan, ksantofillar, karotinoidlar, xlorofillar, paxta moyida esa gossipol va uning hosilalaridir.

Adsorbsiyali rafinatsiyaning asosiy maqsadi moylarni rangli moddalardan tozalashdir, bu jarayon oqlash deyiladi. Oqlash, ayniqsa, moylarni gidrogenlashga tayyorlashda va margarin ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega. Oqlash jarayonida moylar rang va boshqa moddalardan, masalan, sovun qoldiqlaridan ham tozalanadi.

Yog'lar tarkibida pigmentlar bo'lib, ular yog'ni bo'yaydi. Masalan, ksantofillar sariq, V karotin qizil, xlorofill yashil, gossipol jigarrang yoki qora rang beradi.

Karotinoidlar ishqorga chidamli bo'ladi, shuning uchun ular ishqorli rafinatsiyada ajrab chiqmaydi. Ishqor eritmasining konsentratsiyasi yuqori bo'lsa, neytralizatsiya

vaqtida karotinoidlar soapstokga sorbsiyalanadi va yog' qisman oqlanadi (tiniqlashadi). Karotinoidlar qattiq sorbent yuzasida faol sorbsiyalanadi.

Xlorofillar karotinoidlardan farqlanadi. Ular ishqor bilan reaksiyaga kirishib, birikma hosil qiladi. Biroq ishqorli rafinatsiyada to'liq ajrab chiqmaydi.

Adsorbsiya qattiq yoki suyuq modda sirtida boshqa modda molekulari va atomlari yig'ilishi jarayonidir. Adsorbsiya adsorbent yuzasidagi faol markazlarning molekular kuchi ta'sirida yuz berib, ular sirt yuza energiyasini kamaytiradi.

Adsorbsiyaning yaxshi borishi adsorbsiyalanadigan moddalarning tabiati va tuzilishiga bog'liq. Masalan, qutblanmagan (kam qutblangan) birikmalar qutblanmagan adsorbentlarda yaxshi sorbsiyalanadi (ko'mirda), qutblangan birikmalar qutblangan sorbentlarda yaxshi sorbsiyalanadi.

Yog' va moylardagi hamma bo'yovchi moddalarning tabiati va tuzilishi har xil. Lekin ularning har biri o'ziga xos qutblilikka ega. Shuning uchun ham adsorbsiyali rafinatsiyada tanlash qobiliyatiga va faollikka ega bo'lgan qutblangan adsorbentlar ishlatiladi.

Yog' va moylarni oqlash uchun aktivlangan oqlovchi tuproq, aktivlangan ko'mir qo'llaniladi. Oqlash bir qator adsorbentlarning rangli moddalar va yog'dagi ayrim chiqindilarni tanlab yutishiga asoslangan. Yog' va moylarni oqlashda ishlatiladigan adsorbent faolligi, oqlovchanligi va moy sig'imi bilan xarakterlanadi. Adsorbent qancha faol bo'lsa, uni oqlovchanlik faktori ham shuncha yuqori bo'ladi. Adsorbentning moy sig'imi katta ahamiyatga ega. U qanchalik kichik bo'lsa, adsorbent shunchalik arzonga tushadi. Aktivlangan tuproq — askanitning moy sig'imi 75 %ni tashkil qiladi.

Moylarni oqlash uchun ishlatiladigan sorbent miqdori yog'dagi bo'yovchi moddalarning massa ulushiga bog'liq bo'lib, 0,5 dan 5 %gacha bo'ladi. Oqlash jarayonining samaradorligi, oqlangan yog'ning rangi, ishlatilgan sorbentning miqdori yo'qotish va chiqindilar me'yoriga, oqlangan yog'ning unumiga qarab aniqlanadi.

Oqlash jarayonida aktivlangan tuproq ishlatilganda bir oz izomerizatsiya sodir bo'lishi mumkin. Bu oqlangan yog' va moylarni saqlashda ularning sifatini pasayishi va saqlanish muddatini qisqarishiga olib keladi.

Aytib o'tilgan holatlar va yog' sig'imining kattaligi oqlash uchun ishlatiladigan aktivlangan tuproq miqdorini iloji boricha kamaytirishni talab qiladi.

Oqlash vaqti 20—30 minutni tashkil qiladi. Adsorbent bilan yog'ni birgalikda uzoq muddat saqlab turish uning oksidlanishiga olib keladi, oqibatda yog' yer ta'mini oladi.

Gidrotatsiya, neytralizatsiya qilingan, yuvilgan va quritilgan yog'lar oqlash uchun tavsiya etiladi. Oqlash jarayonida oksidlanishni kamaytirish maqsadida jarayon vakuumda olib boriladi.

5- laboratoriya ishi

1.5.1. Moylarni oqlash

Asboblari: probirka, tarozi, elektrisitkich, stakan, aralash-tirgich, buklama filtr, kolorimetr, Byuxner voronkasi, vakuum-nasos.

Ishning bajarilishi. Oqlashda oldindan quritilgan moy ishlatiladi. Oqlanmagan moydan oqlovchanlik faktorini aniqlash uchun probirkaga namuna olib qo'yiladi va 125—150 g atrofida stakanga solinadi.

So'ng stakan tarozida tortiladi, elektrisitkichga joylashtiriladi va 200 ayl/minut tezlik bilan aylanayotgan aralashtirgichda aralashtirib qizdiriladi.

Harorat 60°C ga yetganda isitish va aralashtirishni to'xtatmagan holda moy massasiga nisbatan 1—3 % oqlovchi tuproq qo'shiladi. Moy harorati 90—95°C ga yetkaziladi, moyni aralashtirish yana 15 minut davom ettiriladi. So'ngra aralash-tirgich to'xtatilib, moy stakandan buklama filtrga quyiladi. Oqlangan tiniq moy oqlovchanlik faktorini aniqlash uchun ishlatiladi.

1.5.2. Tuproqning oqlovchanlik faktorini aniqlash

Oqlangan moy rangining intensivligi har doim kichik bo'ladi (oqlanmaganga nisbatan), shuning uchun oqlanmagan

moyning balandligi doim oqlangan moyning balandligidan kichik bo'ladi. Shu sababli oqlovchanlik faktori hamisha 1 dan katta bo'ladi.

Oqlovchanlik faktorini aniqlash, odatda, kolorimetrda amalga oshiriladi. Kolorimetr analizining mohiyati kyuvetalarga solingan suyuqliklar qalinliklarini o'lchashga asoslangan.

Silindrlar holati nol holatda bo'lganda oyna bilan yoritilib, uning yoritilishining bir xilligi (normadali) tekshiriladi. So'ngra kyuvetalardan biriga oqlanmagan moydan 10 ml, ikkinchisiga esa oqlangan moy solinadi va moyga shisha silindrlar joylashtiriladi. Xohlagan balandlikda kyuvetalardan birining harakatsiz holatida ikkinchi kyuvetaning turish balandligi aniqlanadi. Bunda bo'yalish intensivligi ko'rish maydonining ikkala yarmida ham mos tushishi kerak. Keyin shkaladan mos balandliklar yozib olinadi. Aniqlash oqlanmagan moyning turli balandliklarida 3 martadan ortiq bajariladi, hisoblash uchun o'rtacha qiymati olinadi. Oqlangan moy balandligining oqlanmagan moy balandligiga nisbati oqlovchanlik faktorini beradi.

1.5.3. Oqlovchi tuproqning moy sig'imini aniqlash

Diametri 50 mm atrofida bo'lgan Byuxner voronkasiga devorlariga taqab aylana filtr qog'oz joylanadi, moy bilan moylanadi va ortiqcha moy nasos yordamida so'rib olinadi. Filtr voronkasi bilan texnik tarozida tortiladi. So'ng voronkaga 10 g tekshirilayotgan oqlovchi tuproq solinadi, hamma tuproq moy bilan moylanadi, ortiqcha moy so'rib olinadi va doimiy og'irlikka kelguncha tortiladi.

Oqlovchi tuproqning sig'imi X quyidagi formuladan topiladi:

$$X = [m_1 - (m_2 + m)] 100 / m,$$

bunda : m_1 — voronkaning filtr, tuproq va yutilgan moy bilan birgalikdagi og'irligi, g ; m_2 — voronkaning moy shimdirilgan filtr bilan og'irligi, g ; m — tuproq og'irligi, g.

Oqlovchi tuproqlarning moy sig'imi ularning tarkibi, tabiati va aktivligiga qarab 40 dan 100% gacha bo'lishi mumkin.

1.6. Yog' va moylarning dezodoratsiyasi

Rafinatsiya jarayonining oxirgi bosqichi dezodoratsiya — hidsizlantirishning maqsadi — yog'dagi noxush ta'm va hidni yo'qotishdan iborat.

Bu ta'm va hidni yog'dagi murakkab moddalar aralashmasi hosil qiladi. Bu moddalarga quyimolekulali yog' kislotalari (kapron, kaprin va hokazolar), alifatik uglevodorodlar, tabiiy efir moylari, aldegidlar, ketonlar, oksikislotalar va hokazolar kiradi. Hidsizlantirish vaqtida zaharli ximikatlarni ham yo'qotiladi.

Hidsizlantirish jarayoni 3 bosqichdan iborat: suyuqlik qatlamidagi aromatik moddalarni bug'lanish qatlamiga o'tishi, aromatik moddalarning bug'lanishi, bug'lanish qatlamidan bug'langan moddalar molekularini yo'qotish.

Hidsizlantirish samaradorligi aromatik moddalar tarkibi, uchuvchanligi va jarayon haroratiga bog'liq.

Haroratning ko'tarilishi bilan aromatik moddalarning uchuvchanligi va bug'larning tarangligi oshadi. Agar harorat juda yuqori bo'lsa, bu hol yog'larning polimerizatsiyasi hamda oksidlanishiga olib keladi. Harorat 250°C dan oshsa, yog'lar termik parchalanadi.

Aromatik moddalarni haydashda haroratni pasaytirish uchun hidsizlantirish jarayoni vakuumda o'tkir bug' ta'sirida olib boriladi.

Iste'molga mo'ljallangan yog'larning sifati dezodoratsiya jarayonini to'liq va kamchiliksiz olib borishga bog'liq. Dezodoratsiya yog'larni tozalashdagi asosiy jarayonlardan biridir.

Yog'lardagi individual uchuvchan moddalar va erkin yog' kislotalarining miqdori aniq bo'lmaganligi uchun hisoblashda suyuqlik fazasi (yog') ikkita komponentdan tashkil topgan deb qabul qilinadi, ya'ni uchglitserid va erkin stearin kislotasidan. Shuning uchun stearin kislotasining kamayishi bo'yicha dezodoratsiya jarayoni nazorat qilinadi.

Tajribaga ko'ra, dezodoratsiya qilingan yog'da stearin kislotasining miqdori 0,02 %gacha bo'lsa, yog' hidsizlangan hisoblanadi.

6- laboratoriya ishi

1.6.1. Moylarni dezodoratsiyalash

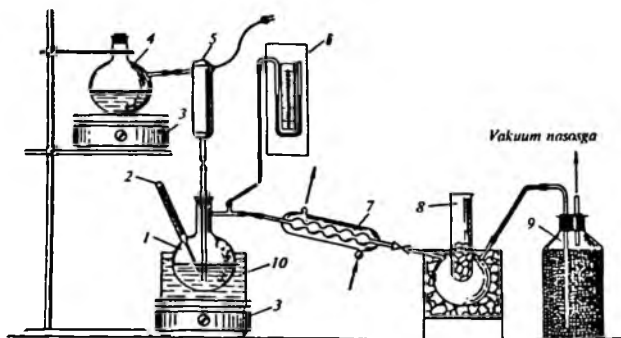
Ishning maqsadi: dezodoratsiya davomiyligiga bog'liq holda yog'dagi kislota sonining o'zgarishini aniqlash.

Kimyoviy idish va asboblari: vakuum-nasos, 250-300 ml li kimyoviy stakan, ventilator, dezodoratsiya uchun qurilma (7- rasm).

Ishning bajarilishi. Texnik tarozida 150—200 g sinalayotgan yog' tortilib, termometr (2) li kolba (1) ga joylanadi, unga sovitgich (7) orqali pogonlarni sovituvchi yig'gich (8) ulanadi.

Kolba (1) ga bug' hosil qiluvchi (4) dan bug' qizdiruvchi (5) orqali o'tkir bug' berish uchun trubka kiritiladi. Sistemada, vakuum-nasos, sovitgich (7), pogon yig'gich (8) va qurituvchi (9) yordamida vakuum hosil qilinadi (qoldiq bosim 1,33—2,60 kPa) elektrisitkich (3) ni yoqib, glitserin hammomi (10) 180—190°C haroratgacha qizdiriladi.

Bug' hosil qiluvchidagi distillangan suv qaynash holatigacha yetkaziladi. O'tkir bug' bilan barbotajlash 30 minut davom etadi, chiqib kelayotgan bug'lar sovitgich (7) da va pogon yig'gich (8) da kondensatsiyalanadi.



7- rasm. Dezodoratsiya uchun laboratoriya qurilmasi.

1—kolba; 2—termometr; 3—elektrisitkich; 4—bug' hosil qiluvchi; 5—bug' qizdirgich; 6—vakuummetr; 7—sovitgich; 8—pogon yig'gich; 9—silikagelli sklyanka (qurituvchi); 10—moy hammomi.

So'ng moy hammomi (10) olib tashlanadi, dezodoratsiyalangan keyin ventilator yordamida vakuum yechilmay sovitiladi. Harorat 35—40°C ga yetgach, vakuum uzilib, dezodoratsiyalangan yog'dan namuna olinadi, so'ng uskuna yana yig'iladi va dezodoratsiyalanadi. Namuna har 30 minutda dezodoratsiya davomida olib turiladi.

Olingan natijalar bo'yicha kislota soni (mg KOH gr da) — dezodoratsiya davomiyligi (minutda) koordinatlarida grafik chiziladi.

1.6.2. Dezodoratsiyalangan yog' va moylarning sifatini baholash

Standartga muvofiq dezodoratsiyalangan moylarda quyidagilar aniqlanadi:

- kislota soni, uchuvchan moddalar, namlikning massa ulushi, rangligi, organoleptik ko'rsatkichi va boshqalar;
- oziqa salomasi uchun organoleptik ko'rsatkich, erish harorati, qattqlik.

Dezodoratsiyalangan salomas va moylarning organoleptik ko'rsatkichlari quyidagi balli shkala asosida baholanadi:

Ko'rsatkichlar	Ballar soni
Ta'm va hidsiz	47—50
Dezodoratsiyalangan yog' ta'mi (sal bilinadigan nuqsoni bilan)	43—46
Dezodoratsiyalangan yog' ta'mi (kuchsiz, yoqimsiz ta'm bilan)	41—42
Toza bo'lmagan (ta'mi bo'yicha)	30—40

1.6.3. Rafinatsiyalangan yog'ning unumini aniqlash

Ishlab chiqarishni nazorat qilish chiqindi va nobudgar-chilikni rafinatsiya sxemasining har bir bosqichida aniqlashni nazarda tutadi. Bu rafinatsiyalangan yog' unumini hisoblashga imkon beradi.

Rafinatsiyaning turli bosqichlarida chiqindi va nobudgar-chilikning normalari 6- jadvalda berilgan.

Rafinatsiyaning turli bosqichlarida yog'ning chiqindisi va nobudgarchiligi

Rafinatsiya bosqichlari	Chiqindi C_1 , %	Nobudgarchilik N , %	Nisbat $N_y : Y_y$.
Gidratatsiya	(1,7—2)F		
<i>Neytrallash davriy usuli</i>			
Oziqa maqsadi uchun paxta moyi (k.s. 4 mg KOH gacha)	5,8 X	1,7	1:1
Texnik maqsadlar uchun paxta moyi (k.s. 7 mg KOH gacha)	4 X	1,7	1:1
<i>Uzlüksiz usul</i>			
Hamma yog' va salomaslar uchun separatsiya usuli	1,5 X	0,1	1:4
<i>Yuvish</i>			
Hayvon yog'lari	0,15	0,20	
Boshqa yog' va moylar	0,20	0,20	
Quritish	—	0,05	
<i>Oqlash</i>			
Davriy usul (filtr-presslarda filtrlash bilan)	0,4 A	0,1 A	
Uzlüksiz usul mexanik ravishda cho'kmadan hosil bo'ladigan filtrlarda filtrlash bilan)	0,4 A/2	0,1 A	
<i>Dezodoratsiya</i>			
Kokos yog'i	0,05	0,30	
Boshqa yog' va moylar	0,15	0,05	

Eslatma: F – fosfolipidlarning massa ulushi, %; X – moy (yog')ning kislotaligi, %; A – oqlovchi tuproq miqdori, %.

Rafinatsiyalangan moyning rafinatsiyalanmagan moyning massasiga nisbatan % hisobidagi unumi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$M_r = 100 - \sum (C_i + N), \%$$

bunda: $\sum (C_i + N)$ – rafinatsiyaning turli bosqichlaridagi chiqindi va nobudgarchilik yig'indisi.

NAZORAT SAVOLLARI

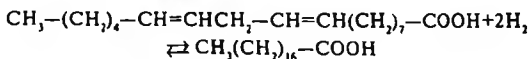
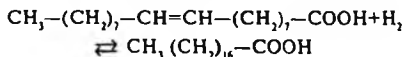
1. Rafinatsiyalashdan maqsad nima?
2. Moylarda qanday hamroh moddalar mavjud bo'ladi?
3. Moylarni rafinatsiyalash jarayonida qaysi hamroh moddalar yo'qotiladi?
4. Fosfatidlarni ajratishni tushuntirib bering.
5. Moyning kislota sonini aniqlashni qanday usullarini bilasiz?
6. Moydagi fosfolipidlar qanday usullar orqali aniqlanadi?
7. Moydagi namlik va uchuvchan moddalar qanday aniqlanadi?
8. Namunaviy gidrotatsiya qanday sharoitda olib boriladi?
9. Moylarni gidrotatsiyalash jarayoni samaradorligiga suvning miqdori qanday ta'sir etadi?
10. Fosfolipidlarni to'liq ajralishi qanday omillarga bog'liq?
11. Gidrotatsiyalangan moyni qaysi ko'rsatkichlari aniqlanadi?
12. Moyning rangini aniqlashni qanday usullarini bilasiz?
13. Moylardagi erkin yog' kislotalarni yo'qotish usuli nima deb ataladi va u qanday olib boriladi?
14. Moylarni neytrallash uchun kerak bo'ladigan ishqor miqdori qanday hisoblanadi?
15. Neytrallash jarayonida ishqorning ortiqcha miqdori nima uchun olinadi?
16. Moylarni neytrallashni qanday usullarini bilasiz?
17. Namunaviy neytrallash laboratoriyada qanday olib boriladi?
18. Soapstok nima, uning analizi qanday o'tkaziladi?
19. Moylarni nima uchun yuvish kerak?
20. Moylarni quritish jarayoni qanday sharoitda olib boriladi?
21. Adsorbentlarning qaysi ko'rsatkichlari asosiy hisoblanadi?

2- bob

Yog' va moylarni gidrogenlash

Aholining yog' mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoji o'simlik moylari va hayvon yog'lari hisobiga qondiriladi. Yog'larning bir qismigina qattiq, qolgan aksariyat qismi suyuq holda bo'ladi. Shunga ko'ra qattiq yog'larga bo'lgan ehtiyoj o'simlik moylarini gidrogenlab salomas ishlab chiqarish evaziga qoplanadi.

Gidrogenlash moylar tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarini vodorod bilan to'yintirishga asoslangan. Buning natijasida to'yinmagan suyuq yog' kislotalari to'yingan va nisbatan yuqori haroratda suyuqlanadigan kislotaga o'tadi. Masalan, olein va linol kislotalari quyidagi reaksiyalar natijasida stearin kislotasiga aylanadi:



Bu asosiy reaksiyalar bilan bir qatorda yog'lar gidrogenizatsiyasi jarayonida yog' kislotalarining izomerlanishi yuz beradi, natijada trans-konfiguratsiyali izomer kislotalar hosil bo'ladi, bular shu darajada to'yingan normal kislotalardan suyuqlanish haroratining balandligi bilan ajralib turadi.

Molekular vodorod to'yinmagan yog' kislotalariga va suyuq yog'larning asosini tashkil etuvchi glitseridlarga oddiy sharoitda birikmaydi. Yog' harorati ko'tarilganda ham, shuningdek, bosim anchagina oshirilganda ham bunday reaksiya yuz bermaydi. Bu reaksiyalar faqat katalizatorlar ishtirokida ro'y beradi.

Aktiv katalizatorlar palladiy, platina, nikel kabi metallar asosida tayyorlanadi. Ular yog'da erimaydi, shu sababli yog'larni gidrogenlash geterogen kataliz turkumiga kiradi. Geterogen katalizatorlar reaksiyaning aktivlash energiyasini kamaytiradi.

Gidrogenizatsiyani olib borish sharoitlariga ko'ra jarayonning tezligi va yo'nalishi turlicha bo'lishi mumkin. Yog'larni gidrogenlash tezligi ulardagi yog' kislotalari tarkibiga, katalizatorning aktivligi va miqdoriga, sistemadan vodorod o'tkazishning intensivligi va uning yog'da bir tekis tarqalishiga, yog'ning qizish haroratiga bog'liqdir. Katalizator qancha aktiv bo'lsa, gidrogenlash shuncha tez boradi. Ishlatiladigan katalizatorning miqdori ko'paytirib borilganda gidrogenlashning tezligi ma'lum darajaga ortadi. Bosim va haroratning ortishi bilan gidrogenlash tezligi ham shunga proporsional ravishda oshib boradi.

Amaliyotda yog'lar gidrogenizatsiyasida katalizatorning roli katta bo'lishi bilan birga, uning yuqori aktiv holatda tayyorlash muhim ahamiyat kasb etadi. Gidrogenizatsiya jarayonida katalizatorning aktivligi pasaysa, u salomasdan ajratilgandan so'ng regeneratsiyaga jo'natiladi. Katalizatorni regeneratsiya qilish jarayonida nikel va misning sulfat tuzlari eritmasi olinadi va keyingi bosqichda katalizator tayyorlashda ishlatiladi.

Yog'larni gidrogenlash suyuq yog'lardan qattiq salomaslar olish maqsadida amalga oshiriladi. Olingan salomaslar o'zining tarkibi va xossalarga qarab, oziqa va texnik salomaslarga bo'linadi. Oziqa salomaslari margarin, kulinar yog'lar, konditer mahsulotlari, texnik salomaslar esa yog' kislotalari, sovun ishlab chiqarishda ishlatiladi.

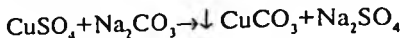
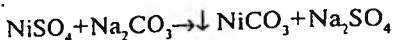
Gidrogenlangan yog'ning yog'-kislota va glitserin tarkibi gidrogenizatsiya jarayoni sharoitiga bog'liq bo'ladi. Gidrogenlanish darajasini o'zgartirib, bir xil suyuqlanish haroratli, lekin turli yog' kislota, glitserid tarkibi va xossalarga ega bo'lgan salomaslar olish mumkin.

7- laboratoriya ishi

2.1. Katalizator tayyorlash

Sanoatda nikel va nikel-mis katalizatorlari asosan kukunsimon (poroshok) holatida ishlatiladi. Ular eltuvchisiz

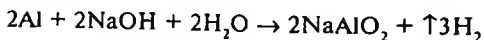
yoki eltuvchi (nositel) bilan tayyorlanadi. Nikel-mis katalizatori metallarning karbonatli tuzlari holida bo'ladi. Buning uchun nikel va mis sulfatning eritmasi natriy karbonat ta'sirida cho'ktiriladi.



Olingan karbonat tuzlar ko'pincha o'z tarkibida sezilarli miqdorda tashqi mineral tuzlarni saqlaydi. Bularning bir qismi natriy karbonat bilan cho'ktirish vaqtida hosil bo'ladi. Ular tayyorlangan katalizatorning aktivligiga salbiy ta'sir qiladi. Shuning uchun olingan karbonat tuzlarining cho'kmasi suv bilan yuviladi. Yuvish yuvindi suvning sifat analizi uning tarkibida SO_4^{2-} , Cl^- va ishqor yo'qligini ko'rsatguncha davom ettiriladi.

Olingan cho'kma tarkibida ko'p miqdorda suv (60—75%) bo'ladi, shu sababli u keyingi bosqichda ishlatish uchun 10—16% namlikgacha quritiladi. So'ngra quritilgan karbonat tuzlari maydalanadi, moy bilan aralashtiriladi va to'g'ridan-to'g'ri gidrogenizatsiya uchun ishlatiladi. Katalizator tayyorlashda nikel bilan mis metallari Ni:Cu=3:1 yoki 1:1 nisbatda bo'ladi.

Katalizatorlarni metall qotishmalaridan ham tayyorlash mumkin. Bunday katalizatorlar yuqori darajadagi aktivligi bilan ajralib turadi va ular skelet holatidagi katalizatorlar deb ataladi. Skelet katalizatorlarni tayyorlash uchun katalitik aktiv metall-nikelning aluminiy bilan qotishmasi tayyorlanib, aluminiy ishqor ta'sirida yo'qotiladi. Buni quyidagi reaksiyadan ko'rish mumkin:



Skelet katalizatorlar kukun holatida ham, dona (granula)lar shaklida ham tayyorlanishi mumkin.

Katalizator donalar shaklida qo'llanilganda yog'larni gidrogenlash kolonna tipidagi reaktorlarda olib boriladi. Bunda katalizator reaktorga turg'un holatda joylashtiriladi, natijada salomas tarkibida katalizator zarralari bo'lmagan toza holatda olinadi. Bu hol gidrogenlash zavodlarida salomasni filtrlash jarayonini qo'llamaslik imkonini yaratadi, ishlab chiqarish unumdorligi ortadi, salomas tannarxi kamayadi.

2.1.1. Ertuvchisiz nikel-mis katalizatorini tayyorlash

Reaktiv va materiallar: 1 l li kolba, 10 %li NiSO_4 , 10 %li CuSO_4 , 10 %li Na_2CO_3 va 10 %li BaCl_2 eritmalari, fenolftaleinning 1% spirtli eritmasi, chinni maydalagich, elak (1 sm^2 da 2800 teshikli), quritgich shkaf, Byuxner voronkasi, vakuum-nasos, chinni likobcha, filtr qog'oz.

Ishning bajarilishi. 1 l li kolbaga 150 ml 10 %li nikel sulfat (NiSO_4) eritmasi va 50 ml 10 %li mis sulfat (CuSO_4) eritmasi quyiladi. Eritma 40—45°C gacha qizdiriladi va unga xuddi shu haroratgacha qizdirilgan 10 %li Na_2CO_3 eritmasi kichik miqdorlarda quyiladi (ozgina ortiqchasi bilan). Metallar to'liq cho'kkanligini aniqlash uchun eritmada probirkaga bir oz filtrlab olinadi va filtratga bir necha tomchi fenolftalein qo'shiladi. Soda ortiqcha bo'lgan holda filtrat binafsha rangga kiradi, bu metallar to'liq cho'kkanligidan dalolat beradi.

Hosil bo'lgan nikel va misning karbonat tuzlari Byuxner voronkasida filtrlanadi va 35—40°C gacha isitilgan, distillangan suv bilan bir necha marta yuviladi. Cho'kmaning to'liq yuvilganligi filtratga bariy xlorid (SO_4^{2-} ioni uchun reaktiv) qo'shib aniqlanadi.

Yuvilgan nikel va mis karbonat tuzlarining cho'kmasi quritish shkafida 100—105°C haroratda 10 %dan yuqori bo'lmagan namlikkacha quritiladi. So'ngra chinni maydalagichda maydalanadi va 1 sm^2 da 2800 ta teshigi bo'lgan elakda elanadi. Maydalangan nikel va mis karbonat tuzi laboratoriya qurilmasida katalizatorning aktivligini aniqlash, gidrogenlash uchun ishlatiladi.

2.1.2. Skelet nikel-mis katalizatorini tayyorlash

Yuqori issiqlikka chidamli material (masalan, kaolinning asbest tolasi va suyuq shisha bilan aralashmasi) dan tayyorlangan tigelga kichik bo'lakchalar holatidagi aluminiy solinib, tigel 1100°C gacha qizdirilgan shaxtalik pechga qisqichlar yordamida joylashtiriladi.

Aluminiy suyuq holatga o'tgach, uning yuzasidagi shlak maxsus asbob yordamida olib tashlanadi, so'ngra tigel pechdan

chiqarilib, unga kichik bo'lakchalar holatidagi nikel va mis solinadi. Shundan keyin tigel pechga joylashtiriladi. Ekzotermik reaksiya natijasida aralashma harorati 1800°C gacha ko'tariladi, natijada katalizator komponentlari batamom eriydi. Tigeldagi suyuqlikning qizg'ish rangdan oq rangga o'tishi ushbu reaksiyaning boshlanganligini bildiradi. Ana shu vaqtda kerakli darajadagi qotishma olish maqsadida, suyuq eritma kvarts tayoqchasi bilan yaxshilab aralashtiriladi, so'ngra nikel metallidan tayyorlangan protiven (quruq idish)ga quyiladi.

Yuqori aktivlikka ega bo'lgan skelet nikel katalizatorini tayyorlashda qotishmani xona haroratigacha tez sovitish bilan tugaydigan kristallanish sharoitlariga e'tibor berish zarur. Buning uchun qotishma quyilgan protiven sovuq suvli idishga tushiriladi. Natijada qotishma kerakli tuzilishga ega bo'ladi.

Olingan qotishma maydalanib, donachalarining o'lchamlari 3—5 mm bo'lgan fraksiya elaklar yordamida ajratib olinadi. Umuman aytganda, katalizator donachalarining o'lchamlari reaktor o'lchamlariga qarab aniqlanadi. So'ng ajratib olingan fraksiya reaktorga joylashtiriladi: qotishmani ishqorlash 5 %li natriy ishqori bilan reaktordagi harorat $90^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ bo'lganda, 10 % aluminiy ajralib chiqquncha olib boriladi.

Qotishma tarkibidan ajralib chiqadigan aluminiy miqdori reaksiya natijasida hosil bo'ladigan vodorod hajmiga qarab aniqlanadi. Ajraladigan vodorod miqdori (% hisobida) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$V_{H_2}^{0,760} = (Pmn \cdot 1,008 \cdot 6) / (100100 \cdot 26,97 \cdot 2 \cdot 0,08987) = 1,25Pmn10^{-4}$$

bunda: P — qotishma og'irligi, g; m — aluminiyning qotishmadagi miqdori, %; n — qotishma tarkibidan ajratib olinadigan aluminiy miqdori, %; $1,008$ — vodorodning atom og'irligi; $26,97$ — aluminiyning atom og'irligi; $0,08987$ — vodorodning normal sharoitlardagi zichligi.

Misol tariqasida, tarkibida 25 % Ni, 25 % Cu va 50 % Al bo'lgan 220 g qotishma ishqorlanganda qancha vodorod ajralib chiqishini hisoblaymiz:

$$V_{H_2}^{0,760} = 125 \cdot 220 \cdot 50 \cdot 10^{-4} = 13,75; \text{ l.}$$

Shunday qilib, normal sharoitlarda 13,75 l vodorod ajralib chiqar ekan. Berilgan harorat °C va bosim Pda (mm simob ustuni) ajralib chiqadigan vodorod quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$V_{H_2}^{0,8} = V_{H_2}^{0,760} (760(273+t)/(273\beta)); \text{ l.}$$

Ajralib chiqayotgan vodorod hajmi gaz hisoblagichda o'lchanadi. Ishqorlangan qotishma neytral reaksiyagacha distillangan suv bilan yuvilgach, 120°C haroratda, vodorod bosimi ostida quritiladi.

Bunda gidrogenlash qurilmasining butun sistemasi vodorod oqimi yordamida tozalanib, aktivlangan katalizator gidrogenlash boshlanguncha reaktorda vodorod bosimi ostida saqlab turiladi.

8- laboratoriya ishi

2.2. Katalizatorlarning analizi

Katalizatorni dozalash va gidrogenizatsiya jarayonini to'g'ri olib borish uchun katalizator tarkibidagi asosiy metallning miqdorini bilish lozim.

Nikel va misning karbonat tuzlari shu metallar sulfat tuzlari bilan natriy karbonat orasidagi almashinish reaksiyasi orqali olinadi. Yaxshilab yuvib quritilgandan so'ng bu tuzlardagi mis va nikel miqdori aniqlanadi.

Qayta tiklangan va muomaladagi (oborotniy) katalizatorlar salomas va metallar aralashmasidan tashkil topgan.

2.2.1. Nikel va nikel-mis karbonat tuzlaridagi nikelning massa ulushini aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul nikelning dimetilglioksim bilan reaksiyasiga asoslangan bo'lib, uning natijasida to'q-qizil rangdagi cho'kma hosil bo'ladi.

Reaktiv va materiallar: sulfat kislotasining 10 %li eritmasi, segnet tuzining 50 %li eritmasi (vino kislotasining natriy-kaliyli tuzi), ammiak eritmasi, dimetilglioksimning 1 %li

spirtli eritmasi, 250 ml li o'lchash kolbasi, 500 ml li stakan, 3-chinni tigel, 25 ml li pipetka, elektrisitkich, suv hammoni, mufel pechi.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida 0,5 g ga yaqin katalizator tuzi tortilib, 20 ml 10 %li xlorid kislotasida isitib eritiladi, eritma 250 ml li kolbaga filtrlanadi, filtr yuviladi, filtrat shu kolbaga yig'ilib, sovitiladi, so'ngra kolba belgisigacha to'ldiriladi. Aralashtirilgandan so'ng, kolbadan 25 ml eritma olinadi va kimyoviy stakanga solinib, 250 ml gacha suv bilan suyultiriladi. Unga 2 ml 50 %li segnet tuzi qo'shiladi, so'ngra ozgina ammiak bilan ishqorlanadi (lakmus bilan tekshirib). Agar temir gidroksidi cho'kmaga tushib, eritma loyqalansa, u holda yana segnet tuzi qo'shiladi, chunki eritma tiniq bo'lishi kerak.

Ish salomasdagi nikel miqdorini aniqlashga o'xshab davom ettiriladi (81- betga qarang).

Nikelning massa ulushi X (%da) quyidagi formula bilan topiladi:

$$X = m \cdot 0,785 \cdot 250 \cdot 100 / (25 \cdot m_1),$$

bunda: m – NiO cho'kmasi massasi, g; $0,785$ – NiO ning nikelga aylantirib hisoblash koeffitsiyenti; m_1 – namuna massasi, g.

2.2.2. Qayta tiklangan va muomaladagi katalizatoridagi nikelning massa ulushini aniqlash

Namuna olish uchun katalizator suv hammomida isitiladi va muntazam aralashtirilgan holda sovitiladi. Sovigan katalizator maydalanib, analiz uchun namuna olinadi.

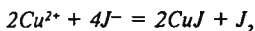
Reaktivlar, kimyoviy idishlar va asboblari yuqorida ko'rsatilgan usuldagidek bo'ladi.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida 1–1,5 g katalizator namunasi tortib olinib, 3-chinni tigelga solinadi, elektrisitkichda yog' kuyib ketguncha qizdiriladi. Qoldiq mufel pechida 800–850°C da kuydiriladi (kul oq yoki kulrang bo'lishi kerak). Metallarni eritish uchun kulga 15 ml konsentrlangan xlorid va nitrat kislotalarining aralashmasi (2:1) quyiladi va suv hammomida quritiladi. Keyin 1–2 tomchi xlorid kislota

qo'shiladi va yana quritiladi, ikkinchi marta xlorid kislota bilan ho'llanadi hamda issiq suvda eritiladi. Eritma o'lchash kolbasiga filtrlanadi, filtr issiq suv bilan yuvilib, bu suv o'sha o'lchash kolbasiga yig'iladi. Eritma sovutiladi va kolba belgisigacha suv bilan to'ldiriladi. Ish salomasdagi nikel miqdorini aniqlashga o'xshab davom ettiriladi (81- betga qarang).

2.2.3. Qayta tiklangan va muomaladagi katalizatoridagi misning massa ulushini aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul ikki valentli mis bilan kaliy yod orasidagi reaksiyaga asoslangan:



Ajralib chiqqan yod kuchsiz kislotali muhitda natriy tiosulfat bilan titrlanadi.

Reaktiv va materiallar: konsentrlangan xlorid va nitrat kislotalarining aralashmasi (2:1), konsentrlangan xlorid kislota, ammiak eritmasi, 4 %li xlorid kislotasi, 20 %li natriy pirosulfat eritmasi, 10 %li kaliy yod eritmasi, 10 %li kaliy rodan eritmasi, 0,1 n natriy tiosulfat eritmasi, kraxmal eritmasi, 3-chinni tigel, 500 ml li sayqallangan tiqinli kolba, elektrisitkich, mufel pechi, suv hammomi.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida 5—6 g katalizator tortilib, 3-chinni tigelga solinadi va elektrisitkichda ko'mirsimon bo'lib qolguncha qizdiriladi. Qoldiq mufelda kuydiriladi, bunda oq yoki kulrang kul hosil bo'lishi kerak.

Kulga 15—20 ml konsentrlangan xlorid va nitrat kislotalari (2:1) aralashmalari quyiladi va suv hammomida quritiladi. Qoldiq konsentrlangan xlorid kislotasi bilan ho'llanadi va yana quritiladi. Keyin yana 1—2 tomchi bilan ho'llanadi va issiq suvda eritiladi. Eritma 500 ml kolbaga filtrlanadi, filtr issiq suv bilan yuviladi va kolbaning ichidagi eritma sovutiladi.

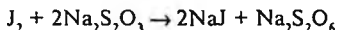
Kislotalarning ortiqcha miqdori loyqalanguncha ammiak eritmasi bilan neytrallanadi ($Cu(OH)_2$, $Ni(OH)_2$, $Fe(OH)_2$ cho'kmalari hosil bo'lishi mumkin), keyin ajralib chiqqan cho'kmalar 2—3 tomchi 4 n sulfat kislotasi bilan eritiladi.

Ammiak bilan neytrallash va kislotalarni qayta qo'shish jarayonlari kuchsiz kislota muhitini hosil qilish uchun amalga

oshiriladi, chunki keyinchalik ajralib chiqqan yodni tiosulfat bilan titrlash kuchsiz kislotali muhitda amalga oshiriladi, aks holda ishqoriy muhit hosil bo'lib, yod JO^- ko'rinishiga o'tib, uning yo'qotilishi ko'payadi va natija noto'g'ri chiqadi.

Kolbaga 10 ml 20 %li natriy pirosulfat eritmasi qo'shiladi, chunki u temir va nikelni $3\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot \text{Fe}_3(\text{P}_2\text{O}_7)_2$ ko'rinishida bog'lab kompleks birikma hosil qiladi. Keyin 10 ml 10 %li kaliy yod eritmasi va 10 ml 10 % kaliy rodan eritmasi qo'shiladi. Kaliy rodan eritmasi kaliy yodni tejash maqsadida ishlatiladi.

Kolba qopqoq bilan yopiladi, eritma 1—2 minut davomida tindiriladi, so'ng ajralib chiqqan yod 0,1 n li natriy tiosulfat eritmasi bilan titrlanadi. Keyin 2 ml kraxmal eritmasi qo'shiladi va ko'k rang yo'qolguncha titrlash davom ettiriladi. Kaliy yod eritmasi qo'shilganda ajralgan yodni natriy tiosulfatga birikishi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Agar titrlanayotgan eritmaning ko'k rangi 1—2 minut davomida yo'qolmasa titrlash tugagan deb hisoblanadi.

Misning massa ulushi X (%da) quyidagicha aniqlanadi:

$$X = 0,496 a T 100 / m$$

bunda: 0,496 — yodning misga nisbatan hisoblash koeffitsiyenti; a — titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1 n li tiosulfat eritmasining miqdori, ml; T — yod bo'yicha 0,1 n tiosulfat eritmasining titri, m — namuna massasi, g; $T = 0,01269$ g/ml.

2.2.4. Katalizator aktivligini aniqlash

Ishning maqsadi: katalizatorning aktivligi va moylarning gidrogenlanishini aniqlash.

Katalizatorning aktivligi uning sifatini belgilovchi muhim ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Uni aniqlashni bir necha usullari bor. Keng tarqalgan usullardan biri analiz qilinayotgan katalizator bilan yog'ni namunaviy gidrogenlashdir. Gidrogenlanayotgan moyning to'yinmaganlik darajasini pasayishi yoki hosil bo'lgan salomasni suyuqlanish harorati katalizatorning aktivligini (shartli ravishda) ifodalaydi.

Katalizatorning aktivligini baholash uchun namunaviy gidrogenlash yangi rafinatsiyalangan moy namunasi bilan o'tkaziladi (namunaviy gidrogenlash uchun standart moy).

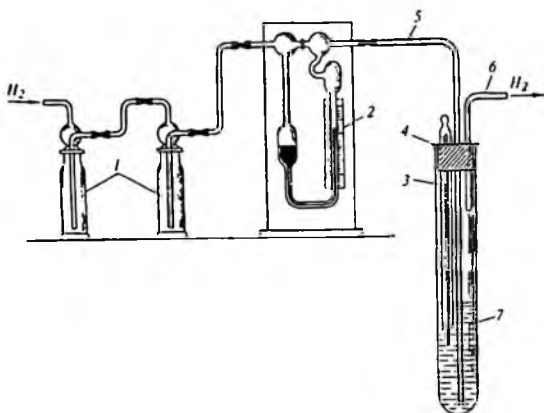
Moylarning gidrogenlanishini baholash uchun namunaviy gidrogenlash maksimal aktivlikdagi, zavodlarda ishlatiladigan katalizator tuzlaridan olinib amalga oshiriladi.

Namunaviy gidrogenlash usuli moylarning sanoatdagi gidrogenlash sharoitlari hisobga olingan holda ishlab chiqilgan va shunday ko'rinishda texnologik sharoitni namoyon qiladi. Texnologik namunani gidrogenlashni bir necha harorat va har xil vaqtlarda amalga oshirib, moy, katalizator, vodorodning sifatlarini har tomonlama baholash mumkin. Bu esa ishlab chiqarishda gidrogenlash, katalizator tayyorlash va boshqa texnologik rejimlar uchun zarur bo'lgan yo'l-yo'riqlarni aniqlash imkoniyatini beradi.

Gidrogenlash jarayoni shisha yoki zanglamaydigan po'latdan yasalgan reaktorda olib boriladi. Reaktorning ichki diametri 32—35 mm, balandligi 250—270 mm (8- rasm). Tiqin (4) yordamida reaktor (7) ga termometr (3), vodorod uchun barbotyor (5) mahkamlangan. Shuningdek, tiqinda patrubka (6) bo'lib, u vodorod chiqishi uchun xizmat qiladi. Vodorod, shisha trubka, mis yoki zanglamaydigan metallardan tayyorlangan, ichki diametri 2—3 mm va pastki uchi reaktorning tubiga yetib turadigan barbotyor orqali beriladi. Vodorod dastlab kalsiy xlor solingan 2 ta idishdan va keyin reometrdan o'tadi. Reometr yordamida vodorodning tezligi o'lchanadi va rostlab turiladi. Reaktorni isitish uchun tigelli pechga joylashtiriladi yoki bevosita reaktorga o'ralgan spiraldan foydalaniladi.

Reaktorni isitish uchun, uni isitilishi rostlab turiladigan moy hammomiga joylash kerak bo'ladi, bunda reaktor moy hammomining issiq devorlariga tegmasligi kerak.

Usul mohiyati. Bu usul aniq standart sharoitlarda ma'lum miqdordagi tekshirilayotgan katalizator ishtirokida rafinatsiyalangan moyni namunaviy gidrogenlash bilan olingan salomasning nur sindirish ko'rsatkichini yoki suyuqlanish haroratini aniqlashga asoslangan.



8- rasm. Katalizator aktivligini aniqlash uchun laboratoriya qurilmasi.

1—kuydirilgan kalsiy xlorid solingan kichkina shisha idish; 2—reometr;
3—termometr; 4—tiqin; 5—vodorod uchun barbolyor;
6—vodorod chiqadigan patrubka; 7—reaktor.

Reaktiv va asboblari: vodorod, namunaviy gidrogenlash uchun qurilma (8- rasm).

Ishning bajarilishi. Yaxshilab tozalangan va quritilgan reaktorga rafinatsiya qilingan 50 g moy va tarkibida 0,075 g nikel bo'lgan (moy massasiga nisbatan 0,15 % nikel) nikel-mis katalizatori solinadi. Katalizator analitik tarozida tortiladi, moy esa 0,1 g aniqlikda texnik tarozilarda tortiladi.

Keyin termometr va barbolyor reaktorga qotiriladi, yig'ilgan reaktor oldindan gidrogenlash haroratigacha qizdirilgan moy hammomiga joylanadi va vodorodning sekin oqimida (0,5 l/minut), tezda, moy harorati berilgan qiymat (200—205°C) gacha yetkaziladi.

Zarur haroratga erishilgach, vodorod berish tezligi 3 l/minutgacha oshiriladi va shu vaqt namunali gidrogenlashning boshlanishi deb qabul qilinadi. Namunaviy gidrogenlash 60 minutga yetadi. Gidrogenlash vaqtida vodorod berish tezligi

3+0,1 l/minut bo'lishi kerak. Tajriba harorati o'zgarish bo'lishi lozim, berilgan haroratdan $\pm 3^{\circ}\text{C}$ cheklanishga ruxsat beriladi.

Olingan salomas 70—80°C haroratda termostatda filtrlanadi va uning suyuqlanish harorati yoki nur sindirish ko'rsatkichi aniqlanadi.

Olingan suyuqlanish harorati qiymati katalizatorning aktivligini xarakterlab darajada ifodalanadi. Filtrlangan salomasning nur sindirish ko'rsatkichi 60°C haroratda aniqlanadi va quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$A = \frac{n_m - n_s}{n_m - 1,4470} \cdot 100,$$

bunda: A – katalizatorning aktivligi, u kungaboqar moyining to'yinmaganlik darajasiga bog'liq holda ifodalanadi, %; 1,4470 – 60°Cda, yod soni = 0 gacha gidrogenlangan kungaboqar moyining nur sindirish ko'rsatkichi; n_m – 60°Cda moyning nur sindirish ko'rsatkichi; n_s – 60°Cda salomasning nur sindirish ko'rsatkichi.

9- laboratoriya ishi

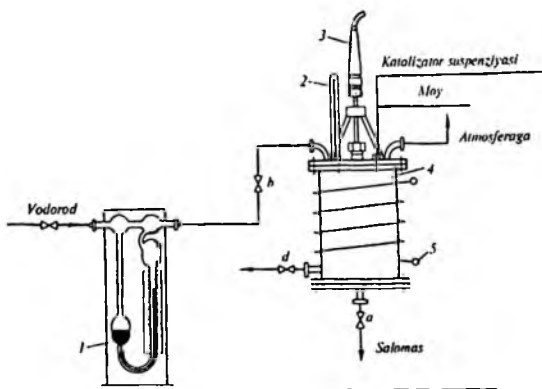
2.3. O'simlik moylarini kukunsimon katalizatorida gidrogenlash

Ishning maqsadi: Kukunsimon katalizatorida o'simlik moylari gidrogenlanganda ularning sifat ko'rsatkichlarini o'zgarish dinamikasini o'rganish.

Moylarni gidrogenlash uchun 9- rasmda ko'rsatilgan qurilmadan foydalaniladi.

Ishning bajarilishi: Texnik tarozida tortib olingan moy namunasi (500 g atrofida) aralashtirgichli (3) avtoklav (4) (ichki diametri 80 mm, balandligi 160 mm)ga solinadi. Aralashtirgich ishlab turgan holda va kuchsiz vodorod oqimida (0,5 l/minut) elektrisitkich (5) yordamida moy 180—200°C gacha qizdiriladi. Vodorod oqimining tezligi reometr (1) yordamida aniqlanadi.

Ko'rsatilgan haroratga erishilgandan so'ng, aralashtirgich (3) ni to'xtatmasdan, analitik tarozida tortib olingan kata-



9- rasm. Kukunsimon katalizatorida gidrogenlash laboratoriya qurilmasi.

1—reometr; 2—termometr; 3—aralashtirgich; 4—avtoklav;
5—elektrisitkich; a,b,d—jo'mraklar.

lizator namunasi avtoklav (4) ning qopqog'idagi teshik orqali kiritiladi va vodorod oqimining tezligi talab qilingan darajaga yetkaziladi.

Avtoklavdagi aralashma 200—210°C gacha qizdirilgandan so'ng elektrisitkich o'chiriladi. Shu vaqtdan boshlab, aralastirish va vodorod oqimini to'xtatmagan holda, har 10—15 minutda avtoklavdan *a* jo'mrak orqali 50 ml miqdorida namuna olib turiladi.

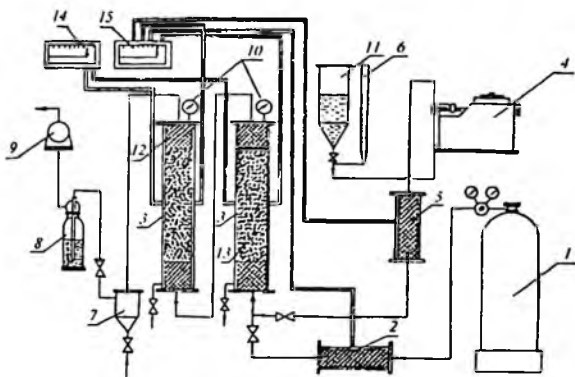
Olingan salomas namunasi filtrlanib, ko'rsatkichlari aniqlanadi va gidrogenlash davomiyligi hamda katalizator miqdorining gidrogenizat ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganiladi.

10- laboratoriya ishi

2.3.1. O'simlik moylarini turg'un katalizatorida gidrogenlash

Ishning maqsadi: O'simlik moylarini turg'un katalizatorida gidrogenlash jarayoniga turli omillarning ta'sirini o'rganish.

Moylarni turg'un katalizatorlarda uzluksiz gidrogenlash laboratoriya qurilmasida olib boriladi.



10- rasm. Turg'un katalizatorida gidrogenlash laboratoriya qurilmasi.
 1—vodorodli ballon; 2—vodorod isitgich; 3—reaktorlar; 4—nasos-dozator;
 5—moy isitgich; 6—byuretka; 7—separator-yig'gich; 8—tomchi ajratgich;
 9—gaz hisoblagichi; 10—monometrlar; 11—moy idishi; 12—chinni siniqlari;
 13—turg'un katalizator; 14,15—potensiometrlar.

Reaktiv va asboblari: vodorod, turg'un katalizator, gidrogenlash uchun qurilma (10- rasm).

Ishning bajarilishi. Laboratoriya qurilmasining asosiy qismini, ichki diametri 20 mm, balandligi 650 mm, zanglamaydigan 1X18N9T ruzumli po'latdan yasalgan, ketma-ket ulangan ikkita reaktor tashkil qiladi. Reaktorning yuqori qismidagi qopqog'ida termopara cho'ntagi o'rnatilgan. Reaktor elektrisitkich bilan ta'minlangan. Reaktorning ichki va tashqi haroratini o'lchash va bir xilda ushlab turish potentsiometr nazorat — o'lchash asbobi — PSR1—08 yordamida bajariladi. Termoparaning uchi katalizator qatlamining o'rtasiga o'rnatiladi. Harorat $\pm 3^{\circ}\text{C}$ farqi bilan rostdab turiladi.

Qurilmaning asosiy qismlari metall asosli vertikal sterjenga mahkamlangan. Qurilma aniq sozlash jo'mraklari, monometrlar (10), gaz hisoblagichi (9) bo'lgan mustahkam temir xonacha (kabina)ga joylashtirilgan.

Moy va vodorod isitkichlari (5,2) ning harorati PSI—09 va PSRI—08 potensiomترلari (14,15) bilan o'lchanadi va rostlanadi. Salomas liniyasi, separator-yig'gich (7) va gidrogenizatni quyib olish uchun jo'mraklar izolatsiyalangan elektr spirallari yordamida qizdirilib, tegishli avtotransformatorlar yordamida rostlanadi. Reaktordagi bosim manometrlar (10) bilan o'lchanadi.

Gidrogenizatsiyani olib borish uchun o'lchamlari 3—5 mm bo'lgan qotishma (13) reaktorning o'rta qismiga joylanadi. Reaktorning yuqori va pastki qismlariga chinni siniqlari (12) joylashtiriladi. Qotishma 5 %li natriy gidroksidning suvli eritmasi bilan ishlangandan keyin, fenolftalein neytral muhitni berguncha distillangan suv bilan yuviladi. Katalizator reaktorda 110—120°C da, davriy ravishda vodorod berish bilan, namligi butunlay yo'qolguncha quritiladi. Keyin reaktorda zarur bo'lgan vodorod bosimi hosil qilinadi.

Vodorod ballon (1) dan reduktor orqali vodorod isitkich (2) ga keladi, keyin birinchi reaktorning pastki qismiga beriladi.

Moy idishdan nasos-dozator (4) yordamida kerakli hajmiy tezlikda moy isitkich (5) ga berilib, u yerda kerakli harorat-gacha qizdiriladi. Moyning miqdori nasos-dozator porshenining borib-kelish masofasini o'zgartirish bilan rostlanadi. Reaktorga berilayotgan moy hajmi byuretkadagi suyuqlik sathining pasayishi bo'yicha hisoblanadi.

Qisman gidrogenlangan yog' birinchi reaktorning yuqori qismidan ikkinchi reaktorning pastki qismiga o'tadi va katalizator qavatidan o'tishida vodorod bilan to'ynadi. Keyin gidrogenlangan mahsulot ikkinchi reaktorning yuqori qismidan separator-yig'gich (7) ga o'tadi va bu yerda vodoroddan ajratiladi. Reaktor va separator-yig'gichlardagi vodorod bosimi tegishli monometrlar bilan nazorat qilinadi.

Tayyor mahsulotni quyib olishda moyning reaktordan sachrab ketishini oldini olish uchun jo'mrak yopiladi. Gidrogenizat to'la quyib olinishi uchun separator-yig'gich va liniyaga bir necha marta vodorod beriladi. Ortiqcha vodorod tomchi ajratgich (8) va gaz hisoblagich yordamida atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Tajribada texnologik rejim o'zgarsa, reaktor bo'shatiladi, moy jo'mrak orqali quyib olinadi va vodorod oqimi bilan tozalanadi.

11- laboratoriya ishi

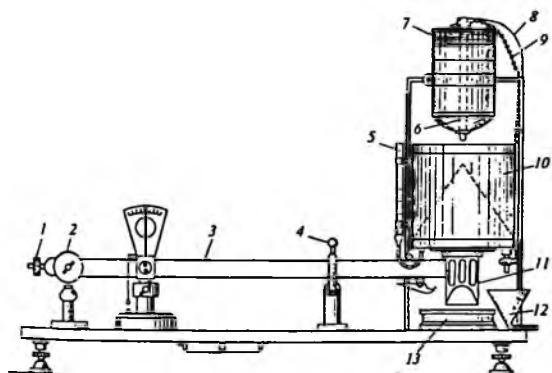
2.4. Salomasning analizi

2.4.1. Qattiqligini aniqlash

Oziqaviy salomasning sifat ko'rsatkichlaridan biri uning qattiqligi hisoblanadi. Qattiqlikni aniqlash Kaminskiy qattiqlik o'lchagichi (tverdomer)da amalga oshiriladi. Aniqlash prinsipi, 1 sm kesimdagi 15°C gacha sovitilgan yog' namunasini diametri 0,2 mm li sim bilan kesish uchun kerak bo'ladigan yuklama qiymatini belgilashga asoslangan. Olingan kattalik g/sm larda belgilanadi.

Salomaslar ishlatilishiga qarab turli qattiqlikda olinadi. Masalan, margarin ishlab chiqarishda 160—320 g/sm, konditer mahsulotlari (shokolad) uchun 500—600 g/sm qattiqlikga ega bo'lgan oziqaviy salomaslar ishlatiladi.

Kaminskiy qattiqlik o'lchagichi tarozi tipidagi asboddir (11- rasm). Aniqlashdan oldin har gal uskuna rostlanadi va



11- rasm. Kaminskiyning qattiqlik o'lchagich asbobi.

- 1—sozlash yukchasi; 2—posangi; 3—tarozi dastagi; 4—arretir;
5—o'lchovchi trubka; 6—shtok; 7—bochkacha; 8—tushiruvchi dastak;
9—zanjir; 10—qabul qiluvchi bachok; 11—kesuvchi moslama;
12—quyuvchi voronka; 13—sovituvchi kamera.

dastlabki holatga keltiriladi. U ishlatishdan avval graduirovka qilinadi, ya'ni o'lchash trubkasi bo'limlari kattaligi aniqlanadi.

Reaktiv va uskunalar: muz va suv aralashmasi, Kaminskiy qattiqlik o'lchagichi, kapsula, 500 ml li stakan, pichoq.

Ishning bajarilishi. Salomas va boshqa yog'larni qattiqligini aniqlashga tayyorlash: ramka oboyma (halqacha)ga joylanadi va unga, chegarasigacha eritilgan, tekshirilayotgan yog' quyiladi. Yog'ni eritish 50°C da sekin amalga oshiriladi. Havo chiqishi uchun yog'ga 2 ta nomerlangan kapsula joylanadi. To'lgan oboyma (halqacha) muz va suv aralashmasiga joylanadi, bunda suvning yog'ga qo'shilib ketmasligi nazorat qilinib turiladi. 15 minutdan keyin, yog' sovigach, oboyma sovituvchi aralashmadan olinadi va bir necha sekund issiq suvli stakanga (suv harorati 50—70°C) joylanadi, keyin chap qo'l barmoqlari bilan oboyma ushlab turilib, o'ng qo'l barmoqlari bilan ramka dastasi ushlanib, u ramkadan ajratiladi.

Shundan so'ng kapsula ramkadan suriladi, pichoq bilan tashqi devorlariga yopishib qolgan yog'lar tozalanadi. Kapsulalar 20 minut suv va muz aralashmasida saqlanadi, so'ngra 1 soat davomida 15° C li suvga joylanadi.

Termostatlash tugagach, kapsulalar suvdan olinadi va uskunaning sovituvchi kamerasiga joylanadi. Kamerada haroratni 15°C da saqlab turish uchun undan uzluksiz ravishda suv o'tkazib turiladi (atrof-muhit harorati 20°C dan past bo'lganda suv o'tkazish shart emas).

Vodoprovod jo'mragi ochiladi va bosim orqali bochkacha (7)ga uzluksiz suv beriladi, uning ortiqcha qismi to'kuvchi trubka orqali tushirib turiladi, tushuvchi dastak (8) sekin bosiladi, bochkacha (7) shtoki ko'tariladi, natijada suv bochkachadan qabul qiluvchi bachokka o'ta boshlaydi. Chap qo'l bilan arretir (4) olib tashlanadi. Yog'ni sim bilan kesish vaqtida tarozi dastagi (3) kesuvchi moslama (11) va qabul qiluvchi bachok (10) bilan birga tusha boshlaydi, strelka shkalaning ikkinchi bo'lagidan o'tganda, zanjir (9) tushuvchi dastakni, u ilgichni chetga suradi, natijada shtok (6) tushib ketadi, qabul qiluvchi bachok (10)ga suv kelayotgan klapanli teshikni yopadi. Qabul qiluvchi bachokning to'lish davomiyligi quyidagicha: qattiqligi 300 g/sm gacha bo'lgan salomas

analizida 2—3 minut, qattiqligi 500—800 g/sm bo'lgan salomas analizida 4—5 minut.

Tarozi dastagi ko'tariladi, arretir (4) bilan mahkamlanib, o'lchovchi trubka (5) yordamida qabul qiluvchi bachokda yig'ilgan suv ml miqdorida hisoblanadi. Suv miqdori bo'yicha qidirilayotgan salomasning qattiqligi graduirovka jadvalidan aniqlanadi.

Suvni qabul qiluvchi bachok (10)dagi suv o'lchovchi trubkada nol holatga kelguncha ochilgach, qattiqlik o'lchagich asbobi keyingi tajribalar uchun tayyor bo'ladi.

Eslatma: 1) o'lchash trubkasidagi nolinchi nuqta 0—14,5 mm ga to'g'ri keladi. 2) hisoblash yopiq apparat holatda nolinchi nuqtadan, pastdan yuqoriga amalga oshiriladi, mm.

2.4.2. Suyuqlanish haroratini aniqlash

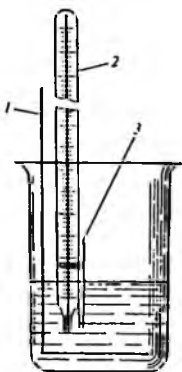
Har qanday kimyoviy toza individual modda qaynash haroratiga ega. Qaynash harorati asosiy xarakteristikalardan biri bo'lib, undan moddaning tozaligi to'g'risida xulosa chiqarish uchun foydalaniladi.

Moddalar aralashmasi aniq qaynash haroratiga ega bo'lmaydi. Ularning suyuq holatga o'tishi ham birdan ro'y bermaydi. Suyuq holatga o'tish ma'lum harorat oralig'ida ro'y beradi, chunki aralashmaning komponentlari har xil haroratda eriydi.

Shuningdek, yog'lar ham har xil erish haroratlariga ega bo'lgan turli uchglitseridlarning murakkab aralashmasidan iborat bo'lib, muayyan harorat oralig'ida eriydi.

Dastlab yog' yumshaydi va qo'zg'aluvchan bo'lib qoladi, keyin ma'lum haroratga yetgach, ya'ni, uning tashkil qiluvchi barcha qismlari suyuq holatga o'tgach, u tiniq holga keladi. Individual moddalarda erish va to'liq erish harorati bir-biriga mos tushar edi. Yog'larda bu ikki ko'rsatkich o'rtasida ma'lum farq borligi kuzatiladi, bu yog'larning glitserid tarkibiga bog'liq.

Yog'lar aniq erish haroratiga ega bo'lmaganligi uchun ular yog' harakatlanuvchan bo'lib qoladigan suyuqlanish



12- rasm. Suyuqlanish haroratini aniqlash uchun asbob.

- 1—aralashtirgich;
2—termometr;
3—kapillar naycha.

harorati va yog' to'liq tiniq bo'ladigan to'liq suyuqlanish harorati bilan xarakterlanadi.

Yog'ning suyuqlanish haroratini aniqlash uchun amaliyotda yog'ning yumshashini xarakterlovchi bir qator shartli usullar qo'llaniladi. Yog'-moy sanoatida aniqlashning quyidagi usuli qabul qilingan (12- rasm).

Ishning bajarilishi. Toza, quruq, ikki tomoni ham ochiq, yupqa, yengil shishadan yasalgan kapillyar naychaga (naycha uzunligi 50—80 mm, diametri 1—1,2 mm, devorining qalinligi 0,2—0,3 mm) shunday miqdorda to'liq erigan filtrlangan salomasdan solinadiki, bunda kapillardagi yog' ustuni balandligi 10 mm atrofida bo'ladi.

Kapillarni to'ldirish uning uchini yog'ga tiqish bilan amalga oshiriladi. Yog'li trubka muzda 10 minut davomida

ushlab turiladi.

Shundan so'ng trubka ingichka rezinali halqa yordamida termometrغا (shkalasining bo'limlari 0,1°C) mahkamlanadi, bunda yog' ustuni va termometrning simobli sharigi bir xil sathda bo'lishi kerak. Termometr kapillar bilan birga harorati 15—18°C bo'lgan suvli stakanga solinadi, bunda kapillar suvga 3—4 sm tushib turishi kerak.

Kapillarning to'ldirilmagan uchiga suv kirib ketmasligini nazorat qilib turish lozim. Mexanik aralashtirgich bilan doimiy aralashtirib turgan holda stakandagi suvni dastlab minutiga 2°C ga, suyuqlanish harorati yaqinlashgan sari minutiga 1°C dan ko'paytirmay oshirib borish kerak. Trubkadagi yog' ko'tarila boshlaydigan harorat erish harorati deb olinadi.

Aniqlash 2 marta bajariladi va natija sifatida 2 ta parallel aniqlangan ko'rsatkichlarning o'rtachasi olinadi. Ular bir-biridan 0,5°C dan ortiq farq qilmasligi kerak.

2.4.3. Nur sindirish ko'rsatkichini aniqlash

Yog' va moylarni gidrogenlash jarayonini nazorat qilish uchun ko'proq refraktometrik usul qo'llaniladi. Nur sindirish ko'rsatkichi bo'yicha gidrogenlangan yog'larning to'yinmaganlik darajasini yuqori aniqlikda ifodalash mumkin.

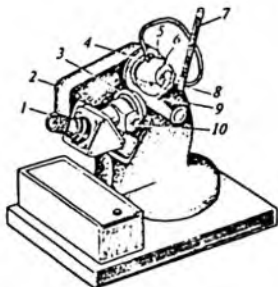
Usul mohiyati. Bu usul yog'dagi qo'shbo'g'larni vodorod bilan to'yintirish natijasida nur sindirish ko'rsatkichining kamayishiga asoslangan. Bu usulda yod soni ham kamayadi. Nur sindirish ko'rsatkichi

va yod soni orasida empirik bog'liqlik mavjud. Nur sindirish ko'rsatkichi refraktometrda o'lchanadi. Ishlab chiqarishda quyidagi refraktometrlar qo'llaniladi: universal refraktometr RLU – o'lcham chegarasi 1,3 dan 1,7 gacha; o'lcham aniqligi 0,001; universal refraktometr IRF –22, o'lcham chegarasi o'tayotgan yorug'likda 1,3–1,7; qaytayotgan yorug'likda 1,3–1,57; o'lcham aniqligi 0,0002. Yog'-moy sanoatida asosan refraktometr IRF–22 qo'llaniladi (13- rasm).

Gidrogenlangan yog'ning nur sindirish ko'rsatkichi 60°C da aniqlanadi.

Reaktiv va materiallar: dietil efiri, refraktometr, shisha tayoqcha.

Ishning bajarilishi. O'lchovchi prizma ustiga shisha tayoqcha bilan prizмага tekkizmay, bir necha tomchi erigan salomas tomiziladi, yorituvchi prizma sekin-asta tushiriladi va prizmalar orasining suyuqlik bilan to'lishiga e'tibor beriladi. Yorituvchi oynani shunday qo'yish kerakki, u yorug'lik yorituvchi prizмага tushib, ko'rish maydonini to'la yoritsin.



13- rasm. IRF – 22 refraktometri.

- 1—ko'rish trubasi; 2—qobiq;
- 3—baraban; 5—o'lchovchi golovka;
- 7—termometr; 4,6,8,9—shtutserlar;
- 10—dispersiya kompensatori.

O'lchovchi golovka (5)ga termostatlovchi suyuqlik (suv) beriladi, harorat termometr (7) bilan o'lchanadi.

Refraktometrning chap tomonida joylashgan maxovik aylantirilib, o'lchovchi va yorituvchi prizmalarning bog'lami jildiriladi, ko'rish trubasi (1) dan nazorat qilib, yorug'lik soya chegaralari topiladi. Dispersiya kompensatori (10) ni maxovigi aylantirilib, bo'linish chegarasining bo'yalishi yo'qotiladi. So'ngra, refraktometr chap tomonida joylashgan maxovik bilan bo'limlar chegaralari iplarni kesish nuqtasiga to'g'rilanadi va nur sindirish ko'rsatkichi uskunasi shkalasi bo'yicha aniqlanadi.

Tadqiqot 2—3 marta harorat o'rnatilgan 5 minutdan so'ng 0,0002 aniqlikda qaytariladi va o'rtacha qiymat olinadi.

Nur sindirish ko'rsatkichi n_D °C bilan ifodalanadi.

Gidrogenlangan kungaboqar, soya va paxta yog'ining yod soni (Y.S.) empirik formula orqali topiladi:

$$Y.S. = (n_D^{60} - 1,4454)100 / 0,0111,$$

bunda: Y.S. — yog'ning yod soni; n_D^{60} — yog'ning o'rtacha sindirish ko'rsatkichi 60°C da.

Aniqlashlar tugagach prizma usti dastlab efirda, so'ng quruq paxta bilan artiladi.

2.4.4. Nikelning massa ulushini aniqlash

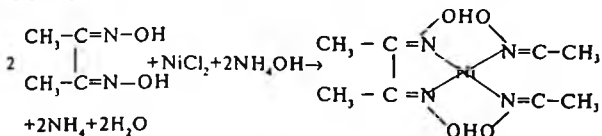
Salomasdagi nikelning massa ulushi, katalizator filtrlab ajratib olingandan so'ng GOST bo'yicha qabul qilingan maksimal darajadan oshmasligi kerak.

Salomasdagi nikelni tortish yoki kolorimetrik usul bilan aniqlash mumkin. Usul nikelning dimetilglioksim bilan reaksiyasiga asoslangan bo'lib, tortish usulida dimetilglioksim nikelning to'q-qizil rangli cho'kmasi, kolorimetrik usulda esa bo'yalgan eritmalar olinadi.

Nikelni dimetilglioksim bilan reaksiyasini qo'llash, analitik amaliyotda birinchi marta A.L.Chugayev tomonidan taklif qilingan. Temir ionlari ammiak ishtirokida dimetilglioksim bilan to'q-qizil rangli birikmalar hosil qiladi. Shuning uchun temir ionlarini kompleks hosil qiluvchi segnet tuzi kiritib bog'lanadi.

2.4.4.1. Tortish usuli

Usul mohiyati. Bu usul nikelni dimetilglioksim bilan hosil qilgan cho'kmasini quritish va tortishga asoslangan. Cho'kma quyidagi reaksiya bo'yicha olinadi:



Reaktiv va materiallar: shoh arog'i, (3:1 nisbatdagi konsentrlangan xlorid va azot kislotalarining aralashmasi), 50 %li segnet tuzining eritmasi, ammiak eritmasi, dimetilglioksimning 1%li spirtli eritmasi, fenolftaleinni 1%li spirtli eritmasi, konsentrlangan xlorid kislota, chidamli tigel, 250 ml li o'lchov kolbasi, 500 ml li kimyoviy stak, elektrisitkich, suv hammomi, mufel pechi, 50 ml li pipetka.

Ishning bajarilishi. Chinni tigelga analitik tarozida filtrlangan salomas tortib olinadi (oziqa salomasi 2 g, texnik salomas 1 g), elektrisitkichda qizdiriladi va 800—850°C haroratda 20—30 minut davomida mufelda kuydiriladi (tigeldagi qoldiq oq yoki kulrang bo'lishi kerak).

So'ngra hosil bo'lgan kulga katalizatoridagi 2 valentli temirni 3 valentli temirga oksidlash uchun 1—2 ml shoh arog'i quyiladi va suv hammomida quriguncha bug'latiladi.

Cho'kmaga olingan tuzni eritish uchun unga 1—2 tomchi xlorid kislota va 6 ml distillangan suv quyiladi. Eritma filtrlanib, filtr qaynoq suvda yuviladi. Filtrat va yuvuvchi suvlar 250 ml li o'lchash kolbasiga to'planadi, sovutilib belgigacha suv qo'shiladi va aralashtiriladi.

Hosil bo'lgan eritmadan 50 ml pipetkada olinib stakanga quyiladi, unga 200 ml gacha suv quyiladi, 3 valentli temirni chidamli kompleksga bog'lash uchun 5 ml 50 %li segnet tuzi eritmasi qo'shiladi. Nikel ham segnet tuzi bilan reaksiyaga kirishadi, biroq chidamsiz kompleks hosil qiladi. Segnet tuzi yetarli miqdorda qo'shilganini aniqlash uchun stakandagi eritma ammiak bilan ishqorlanadi (lakmusga asosan). Fe(OH)₃,

cho'kmaga tushishi natijasida eritma loyqalansa yana segnet tuzi qo'shish lozim (eritma tiniq bo'lishi kerak). So'ng eritmaga xlorid kislotasi qo'shiladi (lakmus asosida kislotasi muhitigacha) va 60—70°C gacha qizdiriladi. Bunda nikelni vino kislotasi bilan bergan beqaror kompleksi parchalanadi va yana NiCl_2 hosil bo'ladi.

Keyin stakanga 10—15 ml 1 %li dimetilglioksimning spirtli eritmasi quyiladi va yo'qolmaydigan ammiak hidi kelguncha tomchilab ammiak beriladi, chunki nikel dimetilglioksim cho'kmasining paydo bo'lishi ishqorli muhitda sodir bo'ladi (kimyoviy tenglama reaksiyasiga qarang).

Nikel oz miqdorda bo'lsa, cho'kma qizdirilgandan keyingina paydo bo'ladi. Shuning uchun stakandagi eritma qaynash darajasigacha olib boriladi va yarim soat davomida issiq joyda (suv hammomida) tindiriladi. Nikel qoldiq holda mavjud bo'lsa, suyuqlik avval sariq rangga bo'yaladi, bir necha minutdan keyin sovib, nina ko'rinishidagi qizil kristallar ajralib chiqadi. Yarim soatlik tindirishda cho'kma yiriklashadi. U kulsiz filtrda filtrlanadi. Filtratning birinchi porsiyasi nikel to'liq cho'kkanligini aniqlash uchun tekshiriladi. Buning uchun filtratni bir necha tomchisi probirkaga solinadi va 2—3 tomchi dimetilglioksim qo'shiladi. Agar nikel to'liq cho'kmagan bo'lsa, pushtirang hosil bo'ladi, u holda cho'ktirish takrorlanadi, filtrdagi cho'kma bir necha marta ON^- ioniga salbiy reaksiyagacha (fenolftalein bo'yicha) suv bilan yuviladi. Qizdirilayotgan vaqtda nikel dimetilglioksimning uchib ketishini oldini olish uchun cho'kmali filtr yana bir qavat filtr bilan o'raladi va tortilgan chinni tigelga joylanadi. Elektrisitkchda ehtiyotlik bilan kul hosil bo'lguncha qizdiriladi. Bunda yonishga yo'l qo'ymaslik kerak. Shundan so'ng nikel oksidi cho'kmasi mufel pechida 800—850°C dan yuqori bo'lmagan haroratda doimiy og'irlikgacha kuydiriladi.

Nikelning massa ulushi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = m \cdot 0,785 \cdot 250 \cdot 100 / 50 m_1,$$

bunda: X — nikelning massa ulushi, %; m — NiO cho'kmasining og'irligi, g; 0,785 — NiO ning Ni ga nisbatan hisoblash koeffitsiyenti; m_1 — salomas namunasi og'irligi, g.

2.4.4.2. Kolorimetrik usul

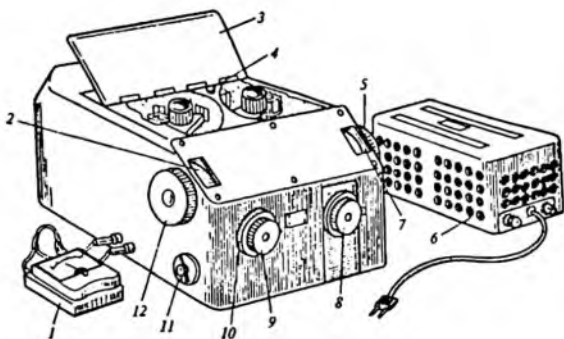
Usul mohiyati. Bu usul ishqoriy muhitda, oksidlovchilar ishtirokida nikelni dimetilglioksim bilan birikishidan jigarrang qizil rangga bo'yalgan, eriydigan kompleksning hosil bo'lishiga asoslangan. Oksidlovchi sifatida yod yoki persulfatlar ishlatiladi. Usulning aniqligi va sezgirligi komponentlar konsentratsiyasiga, rN kattaligiga, analiz qilinayotgan eritmada chet ionlarning borligiga, harorat va eritma rangining rivojlanish vaqtiga bog'liq bo'ladi.

Reaktiv va materiallar: shoh arog'i (2 qism konsentrlangan xlorid kislota va 1 qism konsentrlangan azot kislota aralashmasi), konsentrlangan xlorid kislota, segnet tuzining 20 %li eritmasi, 5 %li NaOH eritmasi, 0,01 n yod eritmasi yoki 3 %li persulfat ammoniy eritmasi, 5 %li NaOH eritmasidagi 1 %li dimetilglioksim eritmasi: 1 l da 0,02 g nikel bo'lgan nikel sulfat yoki nikel nitrat eritmasi, 3- chinni tigel, 1 ml li pipetka, elektrisitkich, suv hammomi, mufel pechi, fotoelektrokolorimetr.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida chinni tigelga 2 g ga yaqin filtrlangan salomas tortib olinadi, elektrisitkichda qizdiriladi, mufel pechida 20—30 minut davomida 800—850°Cda kuydiriladi (tigeldagi qoldiq oq yoki kulrang bo'lishi kerak). Kulga 1—2 ml shoh arog'i quyilib, suv hammomida, shkaf ichida quriguncha bug'lantiriladi. Keyin 1—2 tomchi konsentrlangan xlorid kislotasi va 6 ml issiq suv quruq qoldiqni eritish uchun qo'shiladi.

Hosil bo'lgan eritmaga pipetka bilan 1 ml 20 %li segnet tuzi eritmasi, 1 ml 5 %li o'yuvchi natriy eritmasi, 1 ml 0,01 n yod eritmasi yoki 1 ml 3 %li persulfat ammoniy eritmasi, 1 ml 5 %li natriy gidroksiddagi dimetilglioksim eritmasi quyiladi. Olingan, bo'yalgan eritma kolorimetrlanadi, buning uchun fotoelektrokolorimetr FEK—M, FEK—56, FEK—60 qo'llanadi (14- rasm).

Kolorimetrlash, eritmalar bir-biriga qo'shilgandan so'ng oksidlovchi sifatida persulfat ammoniy ishlatilsa, 10 minutdan keyin yoki yod eritmasi ishlatilsa, 5 minutdan keyin ko'k svetofiltr ($\lambda = 530$ nm) dan foydalanib amalga oshiriladi.



14- rasm. FEK—M fotoelektrokolorimetr.

1—galvanometr; 2,7—o'lchovchi shkalalar; 3—kyuveta bo'limining qopqog'i; 4—shtorkalarning ushlagichi; 5,12—o'lchovchi barabanlar; 6—kuchlanish stabilizatori; 8—svetofiltrlar o'chirgichi; 9—nozik sozlovchi maxovikcha; 10—qo'pol sozlovchi maxovikcha; 11—sezgir o'chirgich.

Analiz qilinayotgan eritma bilan bir qatorda eritma — fon tayyorlanadi. Buning uchun 6 ml distillangan suv olinib, unga ko'rsatilgan reaktivlar ko'rsatilgan miqdorda qo'shiladi. Olingan optik zichlik va kalibrlovchi egri chiziq bo'yicha nikelning milligrammdagi miqdori aniqlanadi.

Salomasdagi nikelning massa ulushi X (mg/kg da) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = m_1 \cdot 100/m_2$$

bunda: m_1 — eritmadagi kalibrlovchi egri chiziqdan aniqlangan nikelning massa ulushi, ml; m_2 — namunaning og'irligi, g.

So'nggi natija sifatida 2 ta parallel aniqliklarning o'rta chasi olinadi. Ular orasidagi farq 1 mg/kg dan oshmasligi kerak.

Kalibrlovchi egri chiziqni chizish. Buning uchun 1 l da 0,02 g metall bo'lgan nikel-sulfat yoki nikel-nitrat eritmaları qo'llaniladi. Ulardan hajmi 100 ml bo'lgan bir qator o'lchash kolbalariga nikel miqdori turlicha bo'lgan eritmalar tayyorlanadi.

Elektrokolorimetrda eritmalarining optik zichligi o'lchanadi va optik zichlik-eritmadagi nikel miqdori (mg da) koordinatlarida egri chiziq chiziladi.

2.4.5. Yod sonini aniqlash

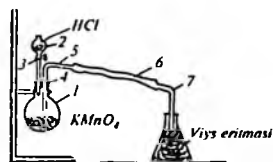
Yod soni (Y.S.) deb, 100 g moy yoki yog' kislotasiga birikadigan galogenga ekvivalent bo'lgan yodning gramm miqdoriga aytiladi. Yod soni %da belgilanib, yog' va moylarning asosiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lib, ularning to'yinmaganlik darajasini ko'rsatadi.

Yod sonini aniqlash uchun Gyubl, Viys, Gannus, Kaufman kabi usullar qo'llaniladi.

Viys usuli. Bu usul suvsiz sirka kislotasida eritilgan xlorli yoddan foydalanishga asoslangan.

Viys eritmasini tayyorlash uchun 13,2 g 2 marta haydalgan yod 1 l muz sirka kislotasida eritiladi va eritma orqali natriy tiosulfatga nisbatan titri 2 martaga ko'payguncha gaz holdagi xlor o'tkaziladi. Eritmani xlorlash 15- rasmda ko'rsatilgan qurilmada olib boriladi. Buning uchun dumaloq tubli kolba (1)ga 5—10 g permanganat kaliy tortib olinadi va ikki teshikli tiqin (4) bilan yopiladi. Teshiklarni biriga tomizgich voronka (2), ikkinchisiga uzaytiruvchi shlang (6) va pipetkali kapillar (7) ulangan shisha naycha (5) kiritiladi. So'ngra tomizgich voronkaning yarmigacha konsentrlangan xlorid kislotasi quyiladi va jo'mrak (3) ochilib, kislota tomchilatiladi. Xlorid kislotasi bilan kaliy permanganatning o'zaro ta'siri natijasida xlor ajralib chiqadi.

Pipetkali kapillar eritma solingan kolbaga tushiriladi, xlorlash kolbani aralashtirib turilgan holda eritma rangi tiniq to'q-qizil bo'lguncha davom ettiriladi. Xlor yod bilan reaksiyaga kirishib, xlorli yod hosil bo'ladi. Eritmada erkin xlorning ortiqcha miqdori bo'lmasligi kerak, aks holda nafaqat to'yinish, balki o'rin almashinish reaksiyasi sodir bo'lishi mumkin. Bu to'yinmaganlik darajasini aniqlashda xatoliklarga olib keladi.



15- rasm. Yod eritmasini xlorlash qurilmasi.

- 1—dumaloq tubli kolba;
- 2—tomizgich voronka; 3—jo'mrak;
- 4—ikki teshikli tiqin; 5—shisha naycha; 6—uzaytiruvchi shlang;
- 7—pipetkali kapillar; 8—yod eritmasi uchun konussimon kolba.

Yod sonini aniqlash sayqallangan, tiqinli, yassitubli kolbada olib boriladi.

Reaktiv va materiallar: to'rtxorli uglerod, Viys eritmasi, 10 %li kaliy yod eritmasi, distillangan suv, 0,1 n natriy tiosulfat eritmasi, 1 %li kraxmal eritmasi, ikki marta haydalgan yod, kaliy permanganat, muz sirka kislotasi, analitik tarozi, sayqallangan, tiqinli, yassitubli kolba, 50 ml li byuretka.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida kolbaga 0,2—0,4 g salomas tortib olinadi, 10 ml to'rtxorli uglerodda eritiladi va byuretkadan 25 ml Viys eritmasi quyilib, 1—1,5 soat qorong'i joyda saqlanadi. Qo'shbog'larning to'yinish reaksiyasi tugagandan keyin kolbaga 10 ml 10 %li kaliy yod eritmasi va 100 ml distillangan suv quyiladi. Ajralib chiqqan yod kraxmal ishtirokida natriy tiosulfat eritmasi bilan titrlanadi.

Asosiy tajriba bilan bir vaqtda, kolbaga salomas olinmay nazorat tajribasi ham quyiladi, buning uchun kolbaga xuddi asosiy tajribadagidek, 10 ml to'rtxorli uglerod, 25 ml Viys eritmasi quyilib, 1—1,5 soat qorong'i joyga qo'yiladi. So'ngra kolbaga 10 ml 10 %li kaliy yod eritmasi, distillangan suv quyiladi va kraxmal ishtirokida natriy tiosulfat bilan titrlanadi.

Nazorat va asosiy tajribaga sarf bo'lgan tiosulfatning farqi, qo'shbog'larga birikkan galogen miqdorini bildiradi va uning asosida quyidagi formula bilan yod soni (% J₂ da) hisoblab topiladi:

$$Y.S. = \frac{1,269(a-b) \cdot K}{m}$$

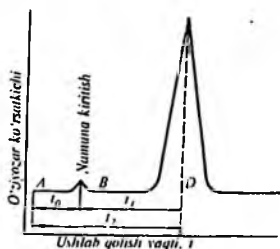
buhda: a — nazorat tajribada sarflangan 0,1 n natriy tiosulfat eritmasining hajmi, ml; b — asosiy tajribada sarflangan 0,1 n natriy tiosulfat eritmasini hajmi, ml; 1,269 — yod bo'yicha 0,1 n natriy tiosulfat eritmasining titri, g/ml; m — moy namunasining massasi, g; K — 0,1 n eritma titrta tuzatma.

2.4.6. Yog' kislotalar tarkibini aniqlash

Gidrogenizatsiya vaqtida yog'larning yog' kislota tarkibi doimiy ravishda o'zgaradi va yog'larning to'yinmaganlik darajasi pasayadi.

Oziq-ovqat salomasini olish jarayonida yog' kislota radikallari qo'shbog'larining tanlab to'yinishi (selektivlik)ni ta'minlash va ko'p miqdorda stearin kislota-sining hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik juda muhimdir.

Yog'larning ayrim ko'r-satkichlarining o'zgarishini va selektivlikni baholash, olinayotgan salomasning yog' kislota tarkibini aniqlash orqali amalga oshirilishi mumkin. Bu gaz-suyuqlik xromatografiyasi yordamida ro'y beradi. Bu usul olinayotgan mahsulotning miqdoriy analizini tezda o'tkazish imkonini beradi.



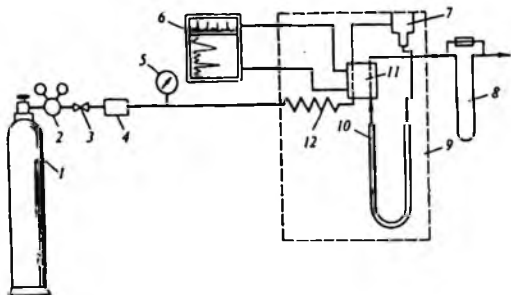
16- rasm. Xromatogramma.

Aralashmaning xromatogrammasi bir necha «cho'qqi» (pik)lardan tashkil topgan egri chiziqdan iborat bo'lib, «cho'qqi»larning soni ajratilayotgan komponentlarning soniga teng bo'ladi. «Cho'qqi»ning yuzasi qancha katta bo'lsa, moddaning aralashmadagi miqdori ham shuncha ko'p bo'ladi. Komponentlarning chiqish ketma-ketligi ularning gazsimon harakatdagi faza bilan suyuq harakatsiz fazalar orasidagi taqsimlanish koeffitsiyentiga bog'liq. Shuning uchun har bir komponent namuna kiritilishi, xromatogrammada piklarning paydo bo'lishi orasidagi ushlab qolinish vaqti bilan xarakterlanadi. Ushlab qolinish vaqti to'g'ridan-to'g'ri o'lchana-digan kattalik hisoblanadi (16- rasm).

Moddalarni sifatiiy identifikatsiyalash uchun «nisbiy ushlanib qolish hajmi» iborasi qo'llaniladi, u analiz qilinayotgan komponentning ushlanib qolish vaqtini ma'lum individual moddaning — standartning ushlanib qolish vaqtiga bo'lgan nisbatiga teng.

Gazoxromatografik uskunaning tipik sxemasi 17- rasmda keltirilgan.

Yog' kislotalarining aralashmasi metil efirlariga aylantirilib analiz qilinadi, chunki metil efirlar erkin yog' kislotalariga nisbatan uchuvchanroq va dimerizatsiyalanmaydigan bo'la-



17- rasm. Gazoxromatografik uskunaning sxemasi.

1—tashuvchi gaz ballon; 2—reduktor; 3—aniq rostlovchi ventil; 4—quritish trubasi; 5—monometr; 6—o'ziyozar; 7—namuna kirituvchi uzeli; 8—gaz tashuvchi oqimning tezligini o'lchovchi moslama; 9—termostat; 10—xromatografik kolonka; 11—detektor; 12—isitkich.

dilar. Bundan tashqari, efirlarni xromatografiyalashda uglerod atomlarining soni teng bo'lgan, to'yinmagan yog' kislotalaridan to'yingan yog' kislotalarining ajralishi oson kechadi.

To'g'ri zanjirli uglerod atomlari bo'lgan to'yingan yog' kislotalarining efirlari kolonkadan qaynash haroratining ko'tarilishiga mos holda chiqadi. Doimiy ishlash sharoitida yog' kislotalari metil efirlarining kolonkadan chiqish vaqti va ketma-ketligi har doim bir xilda bo'ladi.

2.4.6.1. Yog' kislotalarining metil efirini olish

Usul mohiyati. Bu usul lipidlar namunasining absolut metanolda, natriy metilat ishtirokida alkogolsiz reaksiyasiga va hosil bo'lgan mahsulotni dietil efiri bilan ekstraksiyalab olishga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: absolut metanol (kuchli zahar), natriy metilat, dietil efiri, 1 %li fenolftaleinning spirtli eritmasi, suvsiz natriy sulfat, 150 ml li, havo sovutgichli yassitubli kolba, 100 ml li ajratgich voronka, 50 ml li konussimon kolba, sayqallangan, qopqoqli 10 ml li sklyanka, qum hammomi.

Ishning bajarilishi. Havo sovutgichli kolbaga analitik tarozida 0,5 g salomas tortib olinadi, unga 10 ml absolut

metanol quyiladi, keyin 0,05 ml 5 %li natriy metilat qo'shiladi va 1,5 soat davomida 75–80 °C haroratda qum hammomida qaynatiladi. So'ngra spirtning ortiqcha miqdori haydaladi va kolba ikki marta 5 ml dietil efiri bilan chayilgan holda ichidagi ajratgich voronkaga o'tkaziladi. Voronkaga 2 ml suv qo'shiladi va metil efirlari uch marta, har gal 10 ml dietil efiri bilan ekstraksiyalanadi.

Ekstrakt fenoltalein bo'yicha neytral reaksiyagacha suv bilan yuviladi, natriy sulfat bilan quritiladi va filtrlanadi. Erituvchi haydaladi, efirlar xona haroratida vakuum shkafida quritiladi va sovuq, qorong'i joyda, yopiq sklyankalarda saqlanadi.

2.4.6.2. Namunani xromatografiyalash va yog' kislotalarining tarkibini miqdoriy hisoblash

Usul mohiyati. Bu usul tekshirilayotgan lipidlar namunasining metil efiri xromatogrammasini olish va egri chiziq «cho'qqi»larining yuzalari bo'yicha tashkil etuvchi komponentlarni identifikatsiyalash va foizlarda miqdoriy aniqlashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: palmitin kislotasi (standart), gazoxromotograf, inyeksiyali shprisi (17- rasm).

Ishning bajarilishi. Xromatografga (doimiy nol chizig'iga yetganda) 10–20 mkl sig'imli inyeksiya shprisi yordamida namuna kiritiladi. Kiritilayotgan namuna hajmi detektorning sezuvchanligiga bog'liq va 0,1+10 mkl bo'lishi mumkin. Namuna hajmining yuqori chegarasi 20 mkl dan oshmasligi kerak.

Namuna inyeksion shprisga olinadi, shprisning uchi bilan namuna kiritish joyining qopqog'i (7) teshiladi va namuna kiritiladi. Nina olinadi, bunda teshik o'z-o'zidan yopilib qoladi. Uskunaning o'ziyozari (6) xromatogrammani chizadi, sifatli identifikatsiyalash maqsadida xuddi shu sharoitda (lentaning harakat tezligi, tashuvchi-gaz tezligi, harorat va boshqalarga) parallel tarzda ma'lum kislotaning xromatogrammasi olinadi, buning uchun ko'pincha standart sifatida palmitin kislotasi ishlatiladi.

Analiz tugagandan so'ng, ya'ni oxirgi komponentning chiqishidan va o'ziyozarning nol chizig'iga qaytishidan keyin

uskuna o'chiriladi, xromatogramma olinadi va qayta ishlanadi. Buning uchun xromatogrammada analiz qilinayotgan komponentlarning barchasi chiqqandan so'ng «cho'qqi»lar asoslari bo'ylab, namuna kiritilishi nuqtasidan nol chizig'ining to'g'ri qismigacha to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Keyin «cho'qqi»larning maksimal balandliklaridan chizilgan gorizontaal chiziqqa perpendikularlar o'tkaziladi va aralashmaning kiritilish belgisidan perpendikulgacha bo'lgan masofa o'lchanadi. Xuddi shu o'lchamlar standart kislota uchun ham bajariladi.

Nisbiy ushlanib qoluvchi hajm kattaligini aniqlash uchun analiz qilinayotgan kislotaning ushlanib qolish vaqti bilan standart kislotaning ushlanish vaqti orasidagi nisbat olinadi. Aniqlangan kattalik 7- jadvalda keltirilgan nisbiy ushlanib qoluvchi hajmlar bilan solishtiriladi.

7- jadval

Kislota	Kislota kodi	Nisbiy ushlanib qoluvchi hajm (harakatsiz faza-poli(etilen- glikolsuitsinat), °C haroratda		
		200	203	220
Kapril	8:0	0,09	—	—
Kaprin	10:0	0,18	—	—
Laurin	12:0	0,32	0,36	—
Miristin	14:0	0,56	0,60	0,58
Palmitin	18:0	1,75	1,66	1,62
Stearin	16:0	1,00	1,00	1,00
Olein:				
Sis-izomer	18:1 ⁹	2,00	1,93	—
Trans-izomer	18:1 ⁹	1,96	—	—
Linol	18:2 ^{9,12}	2,45	—	—
Linolen	18:3 ^{9,12,15}	3,16	—	—
Araxidon	20:4 ^{9,11,14}	5,44	—	—
Begen	22:0	5,55	4,67	4,65
Lignotserin	24:0	9,89	—	8,89

Aralashmadagi har bir kislota-ning miqdorini aniqlash uchun «cho'qqi»ning yuzasi aniqlanadi. Buning uchun cho'qqining balandligi o'lchanadi va uning yarmida kengligi o'lchanib, ular ko'paytiriladi (18-rasm).

«Cho'qqi»lar yuzasining yig'indisi 100 % deb qabul qilinib, har bir yog' kislota tarkibi (% da) quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$C = S \cdot 100 / (\sum S_i),$$

bunda: C – aniqlanuvchi kislota konsentratsiyasi; S – aniqlanuvchi kislota «cho'qqi»sining yuzasi; $\sum S_i$ – barcha kislota «cho'qqi»lari yuzasining yig'indisi.

Xromatogramma bo'yicha to'yinmagan yog' kislotalarining foiz miqdori aniqlanadi va quyidagi formula bo'yicha aralashmaning yod soni hisoblanadi:

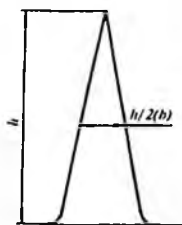
$$Y.S._{ar} = (C_o \cdot Y \cdot S_o + C_l \cdot Y \cdot S_l + C_{le} \cdot Y \cdot S_{le} + \dots) / 100$$

bunda: C_o – olein kislota miqdori, %; $Y \cdot S_o$ – olein kislotasining nazariy yod soni – 89,9 % yod; S_l – linol kislotasining miqdori, %; $Y \cdot S_l$ – linol kislotasining nazariy yod soni – 181,1 % yod; S_{le} – linolen kislotasining miqdori, %; $Y \cdot S_{le}$ – linolen kislotasining nazariy yod soni – 273,1 % yod.

2.4.7. Yog' kislotalarining trans-izomerlarining massa ulushini aniqlash

Yuqorida aytib o'tilganidek, yog'larni katalitik gidrogenlashda yog' kislotalarining molekularida qo'shbog'larning siljishi va ularning sis-trans-izomerizatsiyasi sodir bo'ladi, bu esa yog'larning qattiqligi va suyuqlanish haroratini oshiradi. Salomasning tuzilish – mexanik xossalariga trans-izomerlanish mavjudligi katta ta'sir etadi.

Gidrogenlash jarayonini nazorat qilish va rostlash, shuningdek, tayyor salomasning sifat xarakteristikasi uchun, ayrim hollarda salomasdagi trans-izomerlar miqdori aniqlanadi.



18- rasm. «Cho'qqi» yuzasini o'lchash.

To'yinmagan birikmalarning transetilen bog'ini o'ziga xosligi ularning infraqizil spektrlarida 968 sm^{-1} ($\lambda=10330 \text{ nm}$) oblastida intensiv yutish chizig'i mavjudligidir.

Usul mohiyati. Bu usul tekshiriluvchi namunani $V=968 \text{ sm}^{-1}$ ($\lambda=10330 \text{ nm}$)da intensiv nur yutish qobiliyatini o'lchashga va uni standart moddaning intensiv nur yutish qobiliyati bilan taqqoslashga asoslangan.

Analiz qilinayotgan, standart moddalar eritmaları va erituvchini infraqizil yutish spektrlarini olish $910-1069 \text{ sm}^{-1}$ chastota intervalida, natriy xlor prizmasi bor bo'lgan IKS-14 uskunasida amalga oshiriladi.

Reaktiv va materiallar: metilelaidat (standart), 3 ml li piknometr, IKS-14 spektrofotometri.

Ishning bajarilishi. Piknometrغا, analitik tarozida $0,3-0,4 \text{ g}$ yog' tortib olinadi va belgisigacha to'rtxlorli uglerod bilan to'ldiriladi. Bu eritmaning spektri olinadi va $V = 968 \text{ sm}^{-1}$ da zichligi (D) o'lchanadi, buning uchun (A va C nuqtalari) egri chiziq minimumlari orqali asos chizig'i o'tkaziladi va B nuqtasidan absissa o'qiga perpendikular tushiriladi. BC ordinatasi qidirilayotgan optik zichlikka mos keladi. (19- rasm.)

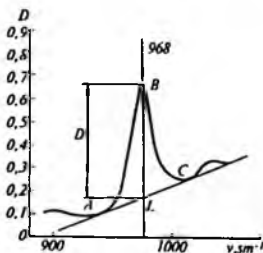
Xuddi shu usulda ma'lum miqdordagi metilelaidat (standart) eritilgan eritmaning yutish spektri olinadi va uning $V = 968 \text{ sm}^{-1}$ optik zichligi D aniqlanadi.

Keyin aniqlanayotgan modda K' va metilelaidatlarning K yutish koeffitsiyentlari $V = 968 \text{ sm}^{-1}$ da aniqlanadi:

$K = D/Cd$; $K' = D' / C' d'$
bunda C va C' - erituvchida, analiz qilinayotgan va standart eritmaların konsentratsiyasi, g/l; D, d' - kyuveta qalinligi, sm.

Yog' massasidagi trans- izomerlar miqdori X (%) metilelaidatga nisbatan quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = 100 K / K'$$



19- rasm. Hidrogenlangan yeryong'ol moyining infraqizil yutish spektri.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Moylarni gidrogenlashdan maqsad nima?
2. Gidrogenlash jarayonida moyning yog' kislota tarkibi qanday o'zgaradi?
3. Gidrogenlash jarayonida yog' kislotalarining izomerlanishi qanday yuz beradi?
4. Suyuqlanish harorati deganda nima tushuniladi?
5. Nur sindirish ko'rsatkichi nima?
6. Salomasning qattiqligini aniqlash qanday olib boriladi?
7. Salomasdagi katalitik aktiv metallarning massa ulushini aniqlashni qanday usullarini bilasiz?
8. Yangi va ishlatilgan katalizator tushunchalari.
9. Gidrogenlash jarayonida yog' kislotalarining tarkibini aniqlashni qanday usullarini bilasiz?
10. Namunaviy gidrogenlash qanday olib boriladi?
11. Gidrogenlashda ishlatiladigan qanday katalizatorlarni bilasiz?
12. Gidrogenlash mahsuloti nima deb ataladi?
13. Katalizatorning aktivligi nimaga bog'liq?
14. Katalizatordagi nikelning massa ulushini aniqlash mohiyatini tushuntirib bering.
15. Yog' kislotalari trans-izomerlari qanday aniqlanadi?
16. Gidrogenlash jarayoni kukunsimon katalizatorlar ishtirokida qanday olib boriladi?

3- bob

Margarin mahsulotlarini ishlab chiqarish

Margarin sariyog'ga o'xshash yog' sifatida 1869- yilda fransuz kimyogari Mej-Mure tomonidan ishlab chiqarilgan. U eritilgan mol yog'ining tez eriydigan qismini sigir oshqozonidagi zardob yordamida emulsiyalab, hosil bo'lgan aralashmani o'ta sovuq suvda sovitib, yarim qattiq, och sariq rangli, yaltiroq donachalar hosil qiladi. Mej-Mure ularni margarin deb atadi. (Margjaret – fransuzcha – marvarid).

Moylarning oziqa qiymati ularning energetik qiymati va fiziologik ta'siri orqali aniqlanadi. Margarin inson organizmiga singishi jihatidan sariyog'dan qolishmaydi, energetik qiymati jihatidan esa undan yuqori turadi.

Ma'lumki, mayda zarrachali emulsiya holatidagi yog'lar kishi organizmiga yaxshi singadi. Bunga yog'larning suyuqlanish harorati ham ta'sir etadi. Shu sababli, margarin uchun ishlatiladigan yog'larning suyuqlanish harorati 31—34° C dan yuqori bo'lmasligi kerak. Margarinda mavjud bo'lgan essensial (to'yinmagan) yog' kislotalari uning fiziologik qiymatini oshiradi.

Hozirgi vaqtda, yog'-moy sanoatida xilma-xil margarinlar, kulinar, qandolat va nonpazlik yog'lari ishlab chiqariladi. Margarin mayda zarrachali suv-yog' emulsiyasi bo'lib, uning tarkibiga yog'lar, o'simlik moyi, sut, emulgatorlar, rang va hid beruvchi moddalar, tuz, shakar, vitaminlar kiradi.

Sut margaringa tabiiy yoki achitilgan (qattiq) holida sariyog'ga xos maza va hid berish uchun qo'shiladi. Shu maqsadda turli hid beruvchi moddalar (aromatizatorlar), turg'un emulsiya olish uchun MG, MGD, quruq sut kabi emulgatorlar ishlatiladi.

Margarin retsepturasiga, sariyog' rangini berish uchun oziqaviy rangli moddalar, tuz va shakar esa maza berish uchun kiritiladi. Bundan tashqari, tuz va shakar margarinning saqlanish muddatini uzaytiradi.

Kulinar, qandolat va nonpazlik yog'lari margarindan farq qilib, deyarli suvsiz bo'ladi. Ularni tayyorlash uchun tozalangan va hidsizlantirilgan, gidrogenlangan moylar, hayvon yog'lari va o'simlik moylari ishlatiladi.

Margarin tarkibida 82% yog' bo'lishi, namlik miqdori 16,5% dan oshmasligi, tuz 0,2—0,7%, Ketstorfer darajalarida kislotaligi 2,5 mg KOH dan oshmasligi kerak. Margarindan ajratilgan yog'ning erish harorati 27—33° C, nikel miqdori juda kam bo'lishi kerak. Organoleptik ko'rsatkichlarga ko'ra margarin mazasi va xushbo'yligi bilan sariyog'ga o'xshashi, toza, mazali, xushbo'y konsistensiyasi bir jinsli, plastik, rangi butun massa bo'yicha bir xil, bo'yalgan margarin uchun och sariq, bo'yalmagani uchun oq bo'lishi kerak.

Qovurilganda margarin sachramasligi lozim. Margarinning analiz namlik miqdori, kislotaligi, quruq modda miqdori, yog'i va organoleptik ko'rsatkichlari aniqlanishi kerak.

12- laboratoriya ishi

3.1. Sutning analizi

Sut margarinning tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, unga bir qator ijobiy sifatlarni beradi. Vaholanki, sut bir qator talablarga javob bergandagina margarinning sifati yuqori bo'ladi. Sigir suti toza, hid va ta'mga ega, ozgina sarg'imgirroq bo'lishi, tarkibidagi yog' 3,2 % dan, quruq modda miqdori esa 8,0% dan kam bo'lmasligi va kislotaligi 21° Ternerdan oshmasligi kerak.

Shuning uchun margarin zavodlarida sutni qabul qilishda uning:

- kislotaligi;
- zichligi;
- yog'liligi (margarininga to'g'ri retseptura tuzish uchun);
- quruq modda miqdori aniqlanishi muhim va shartdir.

3.1.1. Kislotaligini aniqlash

Sutning kislotaligi 100 ml sut fenolftalein ishtirokida 0,1 n ishqor (KOH yoki NaOH) eritmasi bilan neytrallanganda zarur bo'ladigan ishqorning millilitr miqdori bilan ifodalanadi.

Yangi sutning titrlangan kislotaligi uning tarkibida fosfor kislota va limon kislota tuzlari, oqsil borligi bilan tushuntiriladi.

Sog'lom sigirlarning yangi sutining kislotaligi 16—18° Ternner atrofida bo'ladi. Sutni saqlashda va tashishda uning kislotaligi oshadi va bu bakteriyalarning, asosan, sut bijg'ituvchi (molochno-kisliy) bakteriyalarning hayot faoliyati bilan bog'liqdir.

Kislotaligi 21° Ternnerdan ortiq bo'lgan sut qabul qilinmaydi, chunki u pasterizatsiya davomida ivib qoladi.

Reaktiv va materiallar: 100—150 ml li konussimon kolba, fenolftalein eritmasi, 0,1n li NaOH yoki KOH eritmasi.

Ishning bajarilishi: 100—150 ml li konussimon kolbaga pipetka yordamida 10 ml sut, so'ng 20 ml distillangan suv va 3 tomchi 1%li fenolftalein eritmasi solinadi va sekin chayqatiladi. 0,1 n natriy gidroksid eritmasi bilan 1 minut davomida yo'qolmaydigan binafsharang hosil bo'lguncha titrlanadi.

10 ml sutni titrlash uchun ketgan 0,1 n ishqor eritmasining millilitr miqdori 10 ga ko'paytiriladi va 100 ml sutning Ternner darajasidagi kislotaligi aniqlanadi.

3.1.2. Zichligini aniqlash

Sutning zichligi deganda (d_4) + 20°C haroratda sut og'irligining xuddi shu hajmdagi +4°C haroratdagi suv og'irligiga nisbati tushuniladi.

Sutning zichligi uning tarkibiy qismi zichliklari yig'in-disidan iborat: sut yog'i, sut qandi, oqsil, tuzlar, limon kislotasi.

Sanoatda ishlatiladigan sutning o'rtacha zichligi 1,030 ga teng.

Sigirning zoti, boqish sharoitlari va bir qator boshqa faktorlarga bog'liq ravishda sutning zichligi 1,026—1,034

atrofida o'zgarishi mumkin. Har 10% suv qo'shilganda zichlik taxminan 0,003 ga yoki 3^o laktodensimetrda kamayadi. Zichlik haroratga bog'liq ravishda o'zgaradi.

Sutning zichligini aniqlashda harorati +10°C dan +25°C gacha bo'lishi kerak.

Asboblari: silindr, laktodensimetrlar.

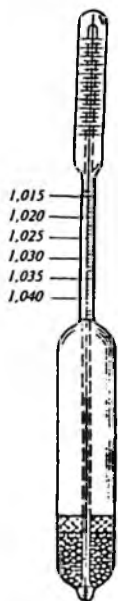
Ishning bajarilishi. Sinovdan oldin sut yaxshilab aralashtiriladi va olingan namuna sekinlik bilan ko'pik hosil qilinmasdan diametri 5 sm dan kichik bo'lmagan silindrga devori bo'ylab quyiladi, silindr ozgina qiyalatib ushlab turilishi kerak.

Zichlik hisoblanishdan oldin sutli silindr gorizontal tekislikka shunday qo'yiladiki, bunda tushayotgan yorug'lik to'g'ri va aniq hisoblashga imkon beradi.

Sutning zichligini aniqlash uchun maxsus sut areometrlari—laktodensimetrlar ishlatiladi (20- rasm). Aniqlashda sutga toza va quruq, 1,030 gacha bo'limlari bo'lgan laktodensimetr solinadi va erkin suzib turgan holatda qoldiriladi. Areometr silindr devorlariga tegmasligi kerak, devorgacha bo'lgan masofa 5 mm dan kam bo'lmashligi lozim.

Harorat va zichlik ko'rsatkichlarini hisoblash areometr harakatsiz holatda qolgandan taxminan 1 minut o'tgach amalga oshiriladi.

Zichlikni aniqlashda ko'z chiziqcha sathi bilan baravar bo'lishi kerak. Zichlikni hisoblash chiziqning yuqori chegarasi bo'yicha 0,0005 gacha aniqlikda, haroratni hisoblash 0,5°C gacha aniqlikda amalga oshiriladi. Parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,0005 dan oshmasligi kerak. Aniqlash paytida sutning harorati 20°C dan yuqori yoki past bo'lsa, natijalar +20°C li jadvalga solishtirilishi kerak (ilovadagi jadval).



20- rasm.
Laktodensimetr.

Jadvalni ishlatishda vertikal ustundan darajalardagi zichlik qiymati, yuqori gorizontal ustundan esa harorat topiladi. Ustunlarning kesishish joyida sutning 20°C dagi zichligi topiladi.

Misol: hisoblash qiymatlari: sut harorati 16°C, zichligi 1,030. Jadvaldan zichlik 30 va 16 haroratga 29,0 laktodensimetr to'g'ri keladi yoki $d_4^{20} = 1,0290$.

3.1.3. Yog'liligini aniqlash

Yog' sutda kichik yog' sharchalari ko'rinishida tarqalgan. Sharchalarning kattaligi 0,5 dan 5 μ gacha bo'ladi, ayrim yog' sharchalari 10 μ gacha diametrga ega bo'lishi mumkin.

Sutdagi yog'ning miqdori 3 dan 6% gacha bo'ladi. Sutda o'rta 3,2 % atrofida yog' bor deb hisoblanadi.

Yog' sharchalari chegarasi atrofida oqsil moddalari va letsitinning yuqori konsentratsiyali qatlami hosil bo'ladi. Bu qatlam yog' parchalarining qobig'ini hosil qilib, ularning yopishishiga to'sqinlik qiladi.

Sutdagi yog' miqdorini aniqlash uchun yog' parchalarining sutdagi boshqa komponentlar bilan, asosan oqsil moddalari bilan bog'lanishini buzish kerak.

Buning uchun sut konsentrlangan sulfat kislotasi bilan ishlanadi. Natijada kazeinning sulfat kislotasi bilan jigarrangdagi eruvchan kompleks tuzi hosil bo'ladi. Barcha oqsillar kislotada bir xil tezlikda erimaganligi tufayli yog'ning ajralishini tezlashtirish uchun yog' o'lchagich (buterometr) qizdirilib silkitiladi.

Yog'ning to'liq va tez ajralishini ta'minlash uchun izoamil spirti qo'shiladi. Keyinchalik sentrifugalashda ajralgan sut yog'i yog' o'lchagichning graduirovkalan qismida to'planadi.

Reaktiv va asboblari: buterometr, avtomat-pipetka, sentrifuga, sulfat kislotasi, suv hammomi.

Ishning bajarilishi. Toza, quruq yog' o'lchagichga (buterometr, 21- rasm) bo'g'zini ho'l qilmasdan asta-sekin avtomat-pipetka yordamida 10 ml sulfat kislotasi (solishtirma og'irligi 1,81—1,825) solinadi. Keyin pipetka bilan tekshirilayotgan sutdan 11 ml o'lchab olinadi, bunda

1 l ml ni ko'rsatuvchi chiziqcha sut sathining pastki qismiga to'g'ri kelsin. Shundan so'ng, pipetka o'ziga qiyalatib uchi yog' o'lchagichning ichki devori ustiga qo'yiladi, barmoq sekin ko'tarilib, sut sekin-asta yog' o'lchagichga quyiladi, bunda sut sulfat kislota bilan aralashib ketmasligi kerak, shuning uchun sut sekin quyiladi.

Sutni pipetkadan quyish vaqtida uning uchi sulfat kislotaga tegmasligini kuzatib turish kerak, aks holda sut ivib qolishi mumkin yoki tushmay qoladi. Sut pipetkadan oqib tushgach, pipetka buterometr devoridan olib tashlanadi, qolgan sut tomchilari erkin oqib tushadi.

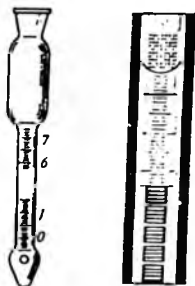
Pipetkada qolgan oxirgi tomchi sutni puflab chiqarish mumkin emas, chunki pipetkaning hajmida bu qoldiq inobatga olingan.

Sut quyib bo'lingach, yog' o'lchagichga og'zi ho'l qilinmasdan asta-sekin avtomat-pipetka yordamida 1 ml izoamil spirti quyiladi.

Yog' o'lchagich (jiromer) bo'g'ziga suyuqlik tushgudek bo'lsa, filtr qog'oz bilan artib tashlanadi (chunki og'zi ho'l bo'lsa rezina tiqin otilib ketadi).

Dastlab yog' o'lchagich sekin, keyin kuchliroq ikki-uch marta ag'darib silkitiladi. Ag'darilganda tiqin o'ng qo'l bosh barmog'i bilan tutib turiladi. Kuyishdan saqlanish maqsadida silkitishdan oldin yog' o'lchagich sochiqqa o'rab olinadi. Silkitish va ag'darish natijasida oqsil moddalar to'liq erishi, eritma bir jinsli bo'lishi kerak. Silkitish paytida eritmaning harorati ortadi. Yog' o'lchagich sovimasdanoq darhol sentrifugalanadi.

Yog' o'lchagich maxsus sentrifuganing o'ramalari markaziga ingichka qismi bilan joylanadi, ular bir-biriga qarama-qarshi, simmetrik ravishda joylashtiriladi. Agar yog'



21- rasm. Yog' o'lchagich.

o'Ichagichlar soni toq bo'lsa, u holda muvozanat bo'lishi uchun suv bilan to'ldirilgan yog' o'Ichagich joylashtiriladi.

So'ngra sentrifuga qopqoq bilan yopiladi, gayka burab qo'yilib, aylantiriladi, aylanishlar soni minutiga 1000 marta bo'lishi kerak. Sentrifugalash 5 minut davom etib, sekin-asta to'xtatiladi. Yog' o'Ichagichlar o'ramalardan olinadi, ingichka qismidan tepada ushlanib, tiqin bilan ajralgan yog' ustuni rostlanadi, bunda rezina tiqin ko'tariladi yoki sekin bo'shatilib, yog' naycha (trubka)da shkala bo'limlari bilan yonma-yon turishi kerak, ingichka qismi tepaga qaratilib harorati 65—70° C bo'lgan suv hammomiga joylanadi. 5 minutdan so'ng yog' o'Ichagichlar chap qo'l bilan suvdan olinib, tezda sochiq bilan artiladi, o'ng qo'l bilan esa rezinali tiqin tepaga va pastga harakatlantirish hisobiga yog' ustunining pastki chegarasi shkalaning qaysidir butun bo'lagiga keltiriladi. So'ng yog'ning pastki chegarasidan yog' chegarasi egilgan meniskasi pastki nuqtasigacha bo'lgan bo'limlar hisoblanadi. Hisoblash yog' o'Ichagich shkalasini ko'z ro'parasida ushlagan holda amalga oshiriladi. Yog' o'Ichagich shkalasining bitta butun bo'lari 100 ml sutda 1 g yog'ga, kichik bo'lari esa 0,1 g yog'ga to'g'ri keladi.

Hisoblash:

Agar yog'ning pastki chegarasi (2) (deleniya)da, yuqori meniskning pastki nuqtasi 5,4 da turgan bo'lsa, hajm 100 ml sutda yog' egallab turgan 3,4 g yog'ni tashkil qiladi (5,4—2,0).

Yog'ning foiz miqdorini hisoblash uchun yog' o'Ichagichdan aniqlangan son sutning zichligiga bo'linadi. Demak, agar sutning zichligi 1,030, yog' miqdori 100 ml sutda 3,4 g bo'lsa, yog'ning foiz miqdori $3,4:1,030 = 3,3$ %ga teng bo'ladi.

3.1.4. Quruq modda massa ulushini hisoblash usuli bilan aniqlash

Sutdagi quruq moddaning % miqdori (X) Farrington formulasi bo'yicha aniqlanadi:

$$X = [(4,9Y_0 + d_4^{20}) / 4] + 0,5,$$

bunda: 4,9 — doimiy koeffitsiyent; Y_0 — sutdagi yog'ning

foiz miqdori; d_4^{20} — 20°C da sutning laktodensimetr darajalarida zichligi; 0,5 — tuzatma. Chunki MDH da 15/15° dagi solishtirma og'irligi o'rniga d_4^{20} dagi zichligini aniqlash qabul qilingan.

Natijada quruq modda miqdori 0,5 ga kamayadi.

Misol: $Y_o = 4$, $d_4^{20} = 1,030$ yoki laktodensimetr darajalarida = 30.

$$X = [(4,9 \cdot 4 + 30) / 4] + 0,5 = 12,9\%$$

3.1.5. Quruq modda va namlikning massa ulushini aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul sut namunasini 102—105°C harorat ostida doimiy og'irlikgacha quritishga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: qizdirilgan qum, shisha tayoqchali metall byuks, 10 ml li pipetka, suv hammomi.

Ishning bajarilishi. Toza va quruq byuksga 20—30 g qizdirilgan qum va shisha tayoqcha solinadi. Qopqog'i ochilib 30 minut davomida 102—105°C da quritiladi. Keyin byuks quritish shkafidan olinib, qopqog'i yopiladi, eksikatorida sovitiladi va analitik tarozida tortiladi. So'ngra byuksga pipetkada 10 ml sut quyiladi, qopqog'i yopiladi va darhol tortiladi, byuks ichidagi modda shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi. Byuksning qopqog'i ochiladi va suv hammomida quritiladi, quritish paytida shisha tayoqcha bilan quruq qumsimon modda hosil bo'lguncha aralashtirilishi kerak. Shundan keyin quritish shkafida 102—105°C haroratda doimiy og'irlikgacha quritiladi. Birinchi marta 2 soatdan so'ng tortiladi, keyingi tortishlar har soatda davom ettiriladi. Agar ikki tortish orasidagi farq 0,004 g dan oshmasa doimiy og'irlikka erishilgan hisoblanadi.

Quruq moddaning massa ulushi X (% da) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X = (m_1 - m_2) 100 / (m - m_2)$$

bunda: m_1 – quritishdan so‘ng qumli byuksning, shisha tayoqcha va qopqoq bilan massasi, g; m_0 – byuksning shisha tayoqcha va qum bilan birga massasi, g; m – quritishdan oldingi qumli byuks, shisha tayoqcha va qopqoqning massasi, g.

Parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,1 % dan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

Sutdagi namlik miqdori W (% da) quyidagi formula bilan topiladi:

$$W = 100 - X.$$

3.1.6. Qaynatish bilan sinash

Bu sinash qabul qilingan har xil sutni pasterizatsiyaga to‘g‘ri kelishi yoki kelmasligini aniqlash imkonini beradi.

Usul mohiyati. Bu usul sut namunasini 1 minut davomida qaynatishga asoslangan.

Kimyoviy idish va asboblari: 20–30 ml li konussimon kolba, elektrisitkich.

Ishning bajarilishi. 20–30 ml li konussimon kolbaga 10–20 ml sut quyiladi va elektrisitkichda 1 minut davomida qaynatiladi.

Agar qaynatish vaqtida sutning kislotasi normal bo‘lsa, u o‘zgarmaydi, agar 24°T atrofida bo‘lsa, unda mayda oqsil parchalari ajralib chiqadi, agar 27 – 39°T atrofida bo‘lsa sut butunlay ivib tushadi.

13- laboratoriya ishi

3.2. Margarinning analizi

Margarin analizi vaqtida uning namligi, kislotasi soni, quruq qoldiq miqdori, tuz va yog‘ miqdori, shuningdek, organoleptik ko‘rsatkichlari hid, ta‘m, 18°C dagi konsistensiyasi va rangi aniqlanadi.

Analiz uchun namunalar ishlab chiqarilayotgan har bir partiyadan olinadi. Yashiklardan (monolit) namuna shup bilan yashikning oldi devoridan solinib, yon balandlikka parallel ravishda tiqib olinadi. Bochka yoki fanerli barabanlardan namuna shupning yon chetidan markazigacha

tiqib olinadi. Agar margarin bo'laklarda ishlab chiqarilayotgan bo'lsa, analizga ajratilgan bo'laklarning qog'oz olinadi va qog'oz markazidan ikkiga bo'linadi. Kesimning hamma yuza qismidan 50 g ga yaqin margarin namunasi olinadi. Olingan namuna bonkalarga joylashtiriladi va harorati 40—45°C bo'lgan suv hammomiga solinadi. Margarin erib ketmasdan ma'lum bir harakatchanlikka ega bo'lishi uchun har 2 minut orasida aralashtirib turiladi. Margarin harakatchan bo'lishi bilan bonka suv ichidan olinadi va massa qotib qolguncha aralashtiriladi. Analiz uchun namuna shu qotib qolgan massadan olinadi.

3.2.1. Namlikning massa ulushini aniqlash

Namlikning massa ulushini ikkita usul bilan aniqlash mumkin: margarin namunasini quritish shkafida doimiy og'irlikkacha quritish (arbitraj usuli); elektrisitkichda quritish (tezlashtirilgan usul). Tezkor nazorat uchun ko'pincha ikkinchi usuldan foydalaniladi.

Usul mohiyati. Usul margarin namunasini 160—180°C haroratda quritishga asoslangan.

Reaktiv va asboblari: soat oynasi, qizdirilgan qum, tarozi, elektrisitkich, shisha tayoqcha, diametri 40—50 mm, balandligi 40—60 mm bo'lgan metall byuks.

Ishning bajarilishi. Quritilgan, shisha tayoqchali metall byuksga 10—15 g qizdirilgan qum, 5—6 g margarin texnik tarozida tortib olinadi va elektrisitkichda 160—180°C haroratda shisha tayoqcha bilan uzluksiz aralashtirib qizdiriladi. Chirsillash tugagach, byuksning yuzi soat oynasi bilan yopiladi. Quritish jarayonining tugagani soat oynasi xiralashmasligi va margarin rangining to'q-qizil rangga kirishidan bilinadi. Buning uchun soat oynasi har zamonda olinib, yuzasi (sirti) tekshiriladi.

Namlik haydalgach, byuks isitkichdan olinadi, sovitiladi va tortiladi.

Namlikning massa ulushi X quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = (m_1 - m_2) \cdot 100/m,$$

bunda: m_1 — margarinli byuksning quritguncha bo'lgan og'irligi, g; m_2 — margarinli byuksning quritgandan keyingi og'irligi, g; m — namunani og'irligi, g.

Parallel aniqlashdagi farq 0,2 %dan ko'p bo'lmasligi kerak.

3.2.2. Kislotaligini aniqlash

Kislotalik deganda, 100 g margarinni neytrallash uchun kerak bo'ladigan normal ishqor eritmasining millilitr miqdori tushuniladi. Margarin kislotaligi Ketstorfer darajalarida hisoblanadi, u margarinning yog' va suv-sut fazasining umumiy kislotaligini xarakterlaydi.

Usul mohiyati. Usul erkin yog' kislotalari, oqsillar, nordon fosfor va nordon limon tuzlarining ishqor eritmasi bilan neytrallashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: dietil efiri va etil spirtining neytrallangan aralashmasi (2:1), fenoltaleinning 1%li eritmasi, gidroksid kaliyning 0,1 n eritmasi; 100 ml li konussimon kolba.

Ishning bajarilishi. Hajmi 100 ml bo'lgan kolbaga 5 g margarin tortib olinadi. Margarinni eritish uchun kolba issiq suvda ozgina qizdiriladi, 20 ml spirt-efir aralashmasi, 3 tomchi 1%li fenoltalein eritmasi qo'shiladi va KOH ning 0,1 n eritmasi bilan doimiy aralastirilib, 1 minut davomida yo'qolmaydigan pushtirang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Margarin kislotaligi Ketstorfer darajalarida quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$X = 10 \cdot a/m,$$

bunda: a — 0,1 n KOH eritmasining titrlashga sarflangan millilitr miqdori, ml; m — margarin namunasi og'irligi, g.

3.2.3. Yog'ning massa ulushini aniqlash

Margarindagi yog'ning massa ulushi ikki usul bilan aniqlanadi: Sokslet apparatida ekstraksiya qilib va hisob bo'yicha, oldindan yog'siz quruq qoldiq miqdori aniqlangan holda.

3.2.3.1. Sokslet apparati yordamida yog'ning massa ulushini aniqlash

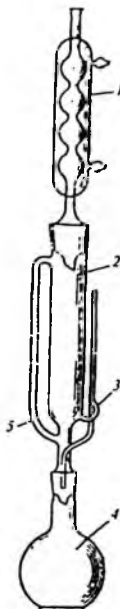
Usul mohiyati. Bu usul margarin namunasidan yog'ni dietil efir bilan ekstraksiyalashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: dietil efiri, qizdirilgan qum, suvsiz natriy sulfat, paxta, Sokslet apparati (22- rasm), suv hammomi, 25—26 mm diametrdagi yog'och tayoq, chinni havoncha, shpatel, pinset.

Ishning bajarilishi. 100x480 mm o'lchamli filtrlash qog'ozidan o'rama (patron) tayyorlanadi. Buning uchun filtr qog'ozini yog'och tayoqchada aylantiriladi. Tayoqchani chetidan chiqib turgan qog'oz qayriladi, shunday qilib o'rama yasiladi, uning tubiga paxta qo'yiladi.

Analitik tarozida 5 g ga yaqin margarin tortilib, chinni havonchaga solinadi, 15 g suvsiz natriy sulfat bilan aralashtiriladi va shpatelda o'ramaga olinadi. Havoncha, shpatel va pinset paxta bilan artiladi, so'ng paxta ham o'sha o'ramaga solib qo'yiladi. O'ramaning chetlari qayriladi, ekstraktor (2) ga joylashtiriladi va toza, doimiy og'irlikkacha quritilgan kolba (4) ga ulanadi. Sovitgich (1) orqali kichkina voronka yordamida dietil efiri quyiladi. Quyilgan dietil efiri sifon trubkasi (3) orqali o'tib kolbaga tushishi kerak, keyin yana qo'shimcha erituvchi quyiladi.

Kolba suv hammomida shunday qizdirilganda, unda 1 soat ichida 7—8 marotaba sifonlanish yuz berishi lozim.



22- rasm. Sokslet apparati.

- 1—sovitgich; 2—ekstraktor;
3—sifonli trubka; 4—kolba;
5—erituvchi bug'lari o'tishi uchun trubka.

3 soatdan so'ng ekstraksiyalanish darajasi tekshiriladi, buning uchun kolba (4) sovutilib ekstraktordan ajratiladi va filtrlash qog'ozining bir chetiga, ekstraktor sifonining (2) pastki qismiga 1—2 tomchi efir tomiziladi. Efir parlanib ketgandan so'ng filtr qog'ozida yog' izi qolmasa, ekstraksiya tugagan hisoblanadi.

So'ng apparat ajratiladi, o'rama olinadi, kolba esa yana ekstraktorga ulanadi va erituvchi ekstraktorga haydaladi, erituvchi haydalgandan keyin yog'li kolba 100—105°C harorat ostida 2 soat davomida termostatda quritiladi. Keyingi tortishlar har 30 minutda doimiy og'irlikkacha amalga oshiriladi. Agar oxirgi 2 tortishlar oralig'idagi farq 0,0004 dan oshmasa doimiy og'irlikka erishilgan hisoblanadi. Massa oshib ketsa, undan oldingi tortish miqdori olinadi.

Yog' miqdori X (%da) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = (m_1 - m_2) 100/m,$$

bunda: m_1 — quritilgan yog' bilan kolba massasi, g; m_2 — bo'sh kolba massasi, g; m — margarin namunasining massasi, g.

Ikki parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,5 %dan ko'p bo'lmasligi kerak.

3.2.3.2. Margarindagi yog'ni tindirish usuli bilan yog'sizlangan quruq qoldiqning massa ulushini aniqlash

Margarindagi yog'sizlangan quruq qoldiq — oqsil, tuzlar, shakar va sut shakaridan iborat. Margaringa oqsil va sut shakari sut bilan birga kiritiladi. Osh tuzi, shakar va turli xil to'ldiruvchilar (kakao kukuni) retsepturaga asosan qo'shiladi.

Usul mohiyati. Bu usul namlik ajratilgach, yog' 20 minut ekspozitsiyadan so'ng dietil efiri bilan bir necha marta ekstraksiyalashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: dietil efiri, 200 ml li shisha tayoqchali kimyoviy stakan, yopiq spiralli elektrisitkich, 250 ml li konussimon kolba.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida 2—4 g margarin tortilib, quritilgan va tortilgan kimyoviy stakanga solinadi. Tayoqchali stakan elektrisitkichga qo'yiladi, margarin to'xtovsiz

aralashiriladi. Namlik yo'qotilishining tugashi soat shishasining terlashi to'xtashidan aniqlanadi. Stakan devorlaridan namlikni yo'qotish uchun u termostatda 100—105°Cda 20 minut davomida quritiladi. Stakan sovitiladi, devorlar orqali 50 ml petroley efiri quyiladi, bunda u devor chetlaridagi yog'ni eritib tushishi kerak, u 20 minut davomida tindirib qo'yiladi. Tindirilgan tiniq eritma oldindan quritilgan va tortilgan kolbaga filtr orqali dekantatsiya qilinadi. Qoldiq 3—4 marta 30 ml efir bilan yuviladi. Yuvilishning tugashini, filtr qog'oziga tomizilgan tomchi qurigandan so'ng unda yog' izlari qolmasligidan bilish mumkin.

Efir haydaladi, qoldiq 100—105°C haroratda 1 soat davomida termostatda quritiladi va eksikatorida sovitilgandan so'ng tortiladi.

Margarin tarkibidagi yog' miqdori X (%da) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$X = (m_1 - m_2) 100/m,$$

bunda: m_1 — yog' bilan birga kolbaning massasi, g; m_2 — bo'sh kolba massasi, g; m — margarin namunasining massasi, g. Quruq, yog'siz qoldiq miqdorini aniqlash uchun yog' ekstraksiya qilingan stakanga filtr yog'sizlangan quruq qoldiq bilan joylashtiriladi va termostatda 100—105°C da doimiy og'irlikgacha quritiladi.

Margarindagi quruq qoldiq miqdori X (%da) quyidagi formula bilan topiladi:

$$X = m_1 - (m_2 + m_3) 100/m,$$

bunda: m_1 — quruq qoldikli filtr va stakaning massasi, g; m_2 — bo'sh stakan massasi, g; m_3 — filtrning massasi, g; m — margarin namunasining massasi, g.

Ikki parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,1 %dan oshmasligi kerak.

3.2.4. Qattiqligini aniqlash

Margarinning qattiqligi uning konsistensiyasini belgilovchi struktura — mexanik xossalari ifodalaydi. Salomasning qattiqligi, erish harorati va dilatometrik tadqiqotlar natijalari

bo'yicha yog' retsepturasini va margarinning asosiy sifat ko'rsatkichlaridan biri bo'lgan plastikligini nazorat qilish mumkin.

Kimyoviy idish va uskunalar: Kamenskiyning qattiqlikni o'lchash asbobi, suv hammomi.

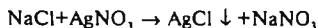
Ishning bajarilishi. Uskunaning tartib raqamli kapsulasi margarin bo'lagiga bosiladi va qaytib olinadi so'ng ehtiyotlik bilan margarinning tashqi devorlari pichoq bilan tozalanadi. To'ldirilgan kapsula 15°C li suvga 1 soat davomida botirib qo'yiladi.

Ishning davomi salomasning qattiqligini aniqlashdek bajariladi (75- betga qarang).

3.2.5. Osh tuzining massa ulushini aniqlash

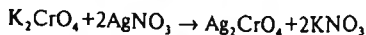
Margarining osh tuzi (NaCl) yaxshi ta'm berish, saqlash va tashishda chidamliligini oshirish uchun qo'shiladi.

Usul mohiyati. Bu usul quyidagi reaksiya natijasida suvda erimaydigan kumush xlorid (AgCl) hosil bo'lishiga asoslangan:



Reaktiv va materiallar: 10 %li kaliy xrom nordon tuzi, 0,1 n li kumush nitrat eritmasi, 50 va 10 ml li pipetkalar, 25 va 50 ml li byuretkalar (bo'linmalari 0,1 ml), 250 ml li konussimon kolba, soat oynasi, suv hammomi.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida 5 g margarin tortilib, kolbaga solinadi, unga 50 ml distillangan suv quyiladi. Kolba soat oynasi bilan yopiladi. Suv hammomida 80—90°C gacha isitiladi va aralastiriladi, keyin sovitilib nam filtr orqali filtrlanadi. Konussimon kolbaga 10 ml filtrat olinadi, unga 2—3 tomchi kaliy xrom nordon tuzi eritmasi quyiladi va 0,1 n li kumush nitrat eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash qizg'ish rang paydo bo'lishi bilan to'xtatiladi. Bu quyidagi reaksiya bo'yicha xrom kumush nordon tuzining hosil bo'lganligini ko'rsatadi:



Osh tuzining massa ulushi X (%da) quyidagicha hisoblanadi:

$$X = 0,0585 \text{ VK} \cdot 50 \cdot 100 / (10m) = 2,92 \text{ VK/m},$$

bunda: V – 0,1 n kumush nitrat eritmasining sarf bo'lgan miqdori, ml; K – 0,1 n kumush nitrat eritmasining titriga tuzatma; m – analiz qilinayotgan margarin massasi, g; 0,0585 – natriy xlor bo'yicha 0,1 n kumush nitrat eritmasining titri, g/ml; 50 – tuzni eritish uchun olingan suv miqdori, ml; 10 – titrlash uchun olingan eritma miqdori, ml.

Parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,02 %dan oshmasligi lozim.

3.2.6. Yog'sizlangan quruq qoldiq miqdorini aniqlash

Kerakli reaktiv va asboblari: petroley efiri, 200 ml li stakanlar, elektrisitkich, termostat, kolba, eksikator.

Ishning bajarilishi. Sig'imi 200 ml li, oldindan quritilgan tayoqchali stakanga 3–4 g margarin solinadi. Stakan yopiq elektrisitkichga qo'yiladi va uzluksiz aralashtiriladi. Namlikning yo'qotilgani sovuq oyna yoki soat oynasining xiralashmaganidan aniqlanadi. Stakan devorlaridagi namlikni yo'qotish uchun qo'shimcha ravishda yana 20 minut davomida 100–105° C da termostatda quritiladi.

Stakan sovitiladi, 50 ml petroley efiri stakan devorida qolgan yog' tomchilarini yuvib ketishi uchun devor bo'ylab quyiladi, tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi, so'ngra 20 minut tinch qo'yiladi. Tindirilgan tiniq eritma asta-sekin kolbaga solinadi, bunda qoldiq ustida ozroq miqdorda efir qoldiriladi. Stakandagi qoldiq, efir bilan 3–4 marta yuviladi, har bir yuvishga 30 ml atrofida petroley efiri olinadi. Filtr qog'ozga efir tomizib bug'langanda yog' izlari qolmasa, yuvish to'xtatiladi.

Stakandagi yuvilgan cho'kma termostatga joylanadi va 100–105° C da 1–1,5 soat davomida (doimiy og'irlikgacha) quritiladi, eksikatorida sovitilgach, tortiladi.

Margarindagi quruq modda miqdori (Q) % da quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Q = (m_1 - m_2) 100 / m,$$

bunda: m_1 – quruq qoldikli va tayoqchali stakan og'irligi, g;
 m_2 – tayoqchali stakan og'irligi, g; m – margarin og'irligi, g.

3.2.7. Yog'ning massa ulushini hisoblash usuli bilan aniqlash

Margarindagi yog'ning foiz miqdori (X)ni quyidagi formula bilan hisoblash mumkin:

$$X = 100 - (W + Q)$$

bunda: W – margarinidagi namlik miqdori, %; Q – margarinidagi quruq modda miqdori, %.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Margarinni tavsiflab bering.
2. Margarin va margarin mahsulotlarining qaysi turlarini bilasiz?
3. Margarin ishlab chiqarishda sutning o'rni.
4. Sutning kislotaligi qanday birlikda ifodalanadi?
5. Sutning kislotaligi qanday aniqlanadi?
6. Sutning zichligi va uni aniqlash qanday olib boriladi?
7. Sutning yog'liligini aniqlashda nima uchun sulfat kislotasi ishlatiladi?
8. Sutdagi quruq qoldiq va namlik qanday hisoblanadi?
9. Margarin namligi qanday aniqlanadi?
10. Margarindagi quruq qoldiq nimalardan iborat?
11. Nima uchun margaringa osh tuzi, shakar va emulgator qo'shiladi?
12. Margarinning kislotaligi qanday topiladi?
13. Margarinni qanday sifat ko'rsatkichlarini bilasiz?
14. Margarindagi natriy xlorning massa ulushini aniqlash qanday tamoyilga asoslangan?

4- bob

Glitserin va yog' kislotalarini ishlab chiqarish

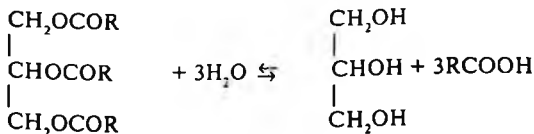
1779- yilda birinchi bo'lib nemis olimi Sheele qo'rg'oshin oksidi ishtirokida zaytun moyini sovunlash natijasida *glitserin* olgan.

Glitserin «Sheelening shirin moyi» deb atalgan, 1823- yili fransuz olimi Shevrol unga «glitserin» deb nom bergan. Glitserin formulasini 1836- yili Peluz topgan. Nitroglitserin olingandan so'ng, XIX asr o'rtalaridan boshlab glitserin sanoatda ishlatila boshlandi. Ayrim sanoat tarmoqlarining o'sishi natijasida (plastmassa, maxsus laklar, mono va diglitserid ishlab chiqarish) xalq xo'jaligining glitseringa bo'lgan talabi yil sayin o'sa boshladi. Glitserin gazlama, qog'ozlarning maxsus navlari, rezina, sellofan, tibbiyot tovarlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Yog' kislotalari xo'jalik va atir sovunlari, yog' spirtlari, alkid va gliftal smolalari, plastifikatorlar, rezinotexnik mahsulotlar va gazlamalar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Yog' kislotasining suyuq fraksiyasi (olein) kimyoviy tolalar, lavsan, neylon ishlab chiqarishda ishlatiladi. Texnik stearin kislotasi esa avtoshina, fotoplyonka va polistirollar tayyorlashda ishlatiladi.

Mamlakatimizda glitserin va yog' kislotalari asosan yog'larni gidroliz qilish yo'li bilan olinadi.

Yog'larning gidrolizi (sovunlanishi) – kimyoviy jarayon bo'lib, u uchglitseridning suv bilan ta'siriga asoslangan. Bunda glitserin va yog' kislotasi hosil bo'ladi:



Gidroliz yoki sovunlanish texnikada yog'ning parchalanishi deyiladi.

Turli yog'larda 9,7%dan 13%gacha glitserin bor. Glitserinning nazariy chiqishi % hisobida quyidagi formuladan topiladi:

$$X = (S_s - K.S.) 0,0547, \%$$

bunda: 0,0547 – neytral yog'ning to'liq sovunlanishida 1 mg KOH sarfida 0,0547 mg glitserin ajralishiga ekvivalent bo'lgan koeffitsiyent.

Amalda glitserinning chiqishi nazariyga qaraganda kam, bu sanoatdagi yo'qotishlar bilan izohlanadi.

Gidroliz tezligiga turli omillar ta'sir qiladi: yog' tabiati, harorat, katalizator. Quyimolekulali yog' kislotalarining gidrolizlanish tezligi yuqori molekulali yog' kislotalarnikiga nisbatan, to'yingan kislotalarniki esa to'yinmagan yog' kislotalarga qaraganda katta. Yog'ning gidrolizi vodorod va gidroksid ionlari hisobiga tezlashadi, gidroliz jarayoni katalitik jarayondir. Shuning uchun yog'-suv sistemasiga kislota yoki boshqa moddalar (Petrov kontakti) qo'shiladi, ularning dissotsiatsiyasi sistemadagi N^+ va ON^- ionlari konsentratsiyasini oshiradi yoki dissotsiatsiya darajasini oshirish uchun sharoit yaratadi. 100°C dan past haroratda yog' va yog' kislotalarining suvda erishi sezilarli emas. 150°C da yog' kislotalarini suvda erishi 3–6%, 250°C da esa 12–15 %ga yetadi, ya'ni suvni dissotsiatsiya darajasi oshishi natijasida gidrolizni reaktivsiz olib borishga imkon yaratiladi.

Glitserin va yog' kislotalari yog'li xom ashyolardan, asosan sovun ishlab chiqaradigan korxonalarda olinadi. Glitserin xom va distillatsiyalangan holda ishlab chiqariladi, yog' kislotalari esa distillangan tabiiy va fraksiyalangan ko'rinishlarida ishlab chiqariladi.

Glitseringa qo'yiladigan asosiy texnik talablar ilovadagi 8- va 9- jadvallarda keltirilgan.

Gidrogenlangan o'simlik moylari, hayvon yog'lari glitserin va yog' kislotalari ishlab chiqarish uchun xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Glitserin va yog' kislotalari asosan reaktivsiz va kamroq kontaktli usulda olinadi.

Yog'larning gidrolizida harorat va bosim nazorat qilinadi, jarayonning gidrolizlanish darajasi davriy ravishda aniqlanadi.

Birinchi navli glitserin reaktivsiz usuldagi glitserinli suvlardan, ikkinchi navlisi — kontaktli usulda, uchinchi navlisi — yog'larni ishqor bilan sovunlash orqali olinadi, bunda sovun yelimini tuzlash orqali sovun yadrosi va sovun osti ishqoriga ajratiladi, ishqordan esa murakkab tozalash operatsiyalari yordamida past navli glitserin olinadi. Distillangan glitserinning barcha navlari xom glitserinni distillatsiyalash orqali olinadi. Yuqori navli glitserin va dinamitli glitserinlar esa yog'larni reaktivsiz gidrolizlash, glitserinli suvni ionitlar bilan tozalash, bug'lovchi apparatlarda konsentrlash orqali olinadi. Oxirgi usul nisbatan samarador hisoblanadi. Unda glitserin yo'qotilishi 1,0—1,5 %, distillatsiyada esa 3,5—5,1 %ga teng.

14- laboratoriya ishi

4.1. Gidrolizlangan yog'larning analizi

Qisman gidrolizlangan yog' va glitserinli suv gidroliz jarayonining oraliq mahsulotlari hisoblanadi. Ularning tarkibidagi erkin yog' kislotalari va glitserin miqdoriga qarab gidrolizlanish darajasini baholash mumkin.

Parchalanish (gidroliz) darajasini aniqlash gidroliz jarayonini nazorat qilishga xizmat qiladi. U gidrolizlangan yog'dagi erkin yog' kislotasining %dagi miqdori bilan ifodalanadi.

Usul mohiyati. Usul yuvilgan, quritilgan, gidrolizlangan yog'ning fenolftalein ishtirokida kaliy yoki natriy gidroksidi eritmasi bilan titrlashga asoslangan.

Reaktiv va asboblari: neytrallangan dietil efiri va 96 %li etil spirti aralashmasi (2:1), 1%li fenolftaleinning spirtli eritmasi, 0,5 yoki 1 n li kaliy yoki natriy gidroksidning spirtli eritmasi, 100 ml li kolba.

Ishning bajarilishi. Texnik tarozida oldindan suv va glitserindan tozalangan gidrolizlangan 2—3 g yog' tortib olinadi. U 50 ml neytrallangan dietil va etil spirti aralashmasida eritilib, fenolftalein eritmasidan bir necha tomchi tomizilib, kaliy gidroksid eritmasi bilan 1 minut davomida yo'q bo'lmaydigan pushtirang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Gidrolizlanish darajasi quyidagi formula bilan hisoblanadi (%da):

$$X = V \cdot T \cdot K / m,$$

bunda: V – gidrolizlangan yog'ni titrlash uchun sarf bo'lgan KOH eritmasi hajmi, ml ; T – KOH eritmasining olein kislotasiga nisbatan hisoblangan titri, u 0,5 n eritma bilan titrlanganda 14,1 ga, 1 n eritma bilan titrlashda 28,2 ga teng; K – KOH eritmasining titriga tuzatma; m – analizga olingan yog'ning massasi, g.

15- laboratoriya ishi

4.2. Glitserinning analizi

4.2.1. Eritmadagi glitserinning massa ulushini aniqlash

Glitserinning eritmadagi har qanday konsentratsiyasi yoki nisbiy miqdorini eritmaning nisbiy zichligi va nur sindirish ko'rsatkichi orqali aniqlash mumkin.

Ishlab chiqarishda kundalik nazorat uchun yuqoridagi ikki usul qo'llaniladi.

4.2.1.1. Piknometr yordamida aniqlash

Usul mohiyati. Glitserin yoki eritmasining nisbiy zichligi, tanlangan aniq bir haroratda aniqlanadi, natija jadval haroratiga mos hisoblanib, jadvaldan glitserinning massa ulushi topiladi. Bu usuldan asosan tayyor mahsulot analizida foydalaniladi.

Reaktiv va asboblari: dietil efiri, etil spirti, 50 ml li piknometr, termometr, suvli termostat.

Ishning bajarilishi. Tozalangan piknometrni quritish shkafida quritib, keyin eksikatorida sovitib, analitik tarozida tortib olamiz. Piknometr qaynatilgan va 15,5, 20 va 25° C gacha sovitilgan, distillangan suv bilan to'ldirilib, termostatda 30 minut davomida saqlanadi. So'ngra piknometrning to'ldirilishi nazorat qilinadi. Piknometr olingach, yaxshilab artiladi va darhol analitik tarozida tortiladi.

Piknometr suvdan bo'shatilgach, spirt va efir bilan yuvilib, quritish shkafida quritiladi. Keyin glitserin eritmasi bilan to'ldiriladi va suvni o'lchashdagi barcha operatsiyalar bajariladi.

Glitserin eritmasining zichligi, t = haroratda quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\rho'_t = m / m_1,$$

bunda: m va m_1 – glitserin va suvning massasi.

Aniqlangan nisbiy zichlikka asosan 13- jadvaldan eritmadagi glitserinning massa ulushi topiladi.

4.2.1.2. Nur sindirish ko'rsatkichi orqali aniqlash

Nur sindirish ko'rsatkichi orqali glitserinning massa ulushini aniqlash, asosan oraliq mahsulotlarni nazorat qilishda qo'llanadi.

Glitserinning massa ulushini nur sindirish ko'rsatkichi orqali aniqlash distillangan glitserin uchun xosdir, chunki xom glitserinda ko'p miqdorda aralashmalar mavjud bo'lib, ular nur sindirish ko'rsatkichiga ta'sir etishi mumkin.

Usul mohiyati. Usul eritmani nur sindirish ko'rsatkichini aniq bir haroratda aniqlashga, natijani jadval haroratiga mos hisoblashga, jadvaldan glitserinning massa ulushini topishga asoslangan.

Nur sindirish ko'rsatkichiga harorat tuzatmasi 15- jadvalda, turli konsentratsiyadagi toza glitserinning nur sindirish ko'rsatkichi esa 14- jadvalda berilgan.

Reaktiv va asboblari: petroley efiri, RDU yoki RUL tipidagi refraktometr.

Ishning bajarilishi. Analiz qilinayotgan eritma namunasi yaxshilab aralastiriladi va filtrlanadi. Refraktometrning prizmalariga g'ilof orqali aniq haroratdagi suv oqimi o'tkaziladi. Talab etilayotgan harorat o'rnatilgach, pastki prizma yuqorigi prizmadan ajratiladi. Prizmalar oldin petroley efiri yordamida paxta bilan, so'ng quruq yumshoq mato bilan artiladi.

Refraktometrning pastki prizmasiga shisha tayoqcha yordamida aniqlanayotgan eritmadan bir necha tomchi

solinadi, pastki prizma yuqori prizmaga yaqin suriladi, so'ngra ular mahkamlanadi. Ko'zgu va okularni shunday qo'yish lozimki, bunda prizmadagi chiziqlar kesishuvi ko'zga yaqqol tashlansin. Alidada sekin harakatda keltiriladi va ko'rish maydonining qorong'i qismi kesishuv chiziqlariga kelguncha harakat davom ettiriladi.

Dispersiya kompensatorining maxovigi aylantirilib ko'rish maydonining yorug' va qorong'i chegaralari kesishuv chiziqlarining nuqtasiga to'g'rilanadi hamda asbobning shkalasidan nur sindirish ko'rsatkichi lupa yordamida aniqlanadi. Hisoblash kerakli harorat o'rnatilgandan so'ng har 5 minutda 0,0002 aniqlikda 2—3 marta o'tkaziladi va o'rtacha qiymati olinadi.

15- jadval yordamida aniqlanayotgan eritmadagi glitserinning miqdori uning nur sindirish ko'rsatkichi orqali aniqlanadi. Tajriba tugagach, eritma prizma yuzasidan olib tashlanadi va prizma ho'llangan paxta yordamida, so'ngra quruq mato bilan artiladi.

4.2.1.3. Areometr yordamida glitserin massa ulushini aniqlash

Usul mohiyati. Nisbiy zichlik sinov haroratida aniqlanadi, keyin olingan kattalik jadval haroratiga nisbatan hisoblanadi va glitserin miqdori topiladi. Bu usul asosan glitserin eritmalarining nazorati uchun qo'llaniladi.

Reaktiv va materiallar: 96 %li etil spirti, dietil efiri, 200 ml li silindr, areometr.

Ishning bajarilishi. Glitserin eritmasi namunasi aralash-tiriladi va filtr orqali gorizontaal tekislikda o'rnatilgan silindrga quyiladi.

Eritmaga asta-sekin areometr tushiriladi va erkin suzuvchi holatda qoldiriladi. Areometr silindr devorlariga tegmasligi kerak. Harorat va nisbiy zichlik ko'rsatgichlari hisobi areometr o'rnatilgach, 1 minutdan keyin, ya'ni areometr qimirlamay turib qolgandan keyin amalga oshiriladi. Hisoblashda kuzatuvchining ko'zi menisk bilan barobar bo'lishi kerak. Hisoblash meniskning tepa qismidan boshlanadi.

Parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,0006 dan ko'p bo'lmashligi kerak.

Nisbiy zichlik kattaligi bo'yicha ilovadagi 14- jadvaldan eritmadagi glitserin (%da) miqdori topiladi.

Sinov haroratidagi zichlikni ρ_0 jadval zichligiga ρ_0 qayta hisoblash quyidagi formula bo'yicha amalga oshiriladi:

$$\rho_0 = \rho_0 - K(t_s - t_i),$$

bunda: K = harorat koeffitsiyenti, uning 15—30 °C atrofidagi haroratlarga nisbatan kattaligi 0,0067 ga teng; t_s va t_i — sinov va jadval haroratlari, °C.

Ikkinchi va uchinchi navdagi xom glitserin (tarkibidagi organik aralashmalar miqdori 0,4 %dan ko'p) tarkibidagi glitserin miqdori nisbiy zichlik bo'yicha quyidagicha hisoblanadi:

$$G = G_m - (3,3K + O_{\text{org}})$$

bunda: G_m — ilovadagi jadvaldan topilgan, toza suvli eritmalar uchun glitserinning miqdori, %; K — glitserindagi kulning miqdori, %; O_{org} — nouchuvchan organik qoldiq miqdori, %. Kam miqdorda organik aralashmalari bo'lgan (0,4 %dan kam) xom qitserindagi glitserinning molyar miqdori quyidagicha topiladi:

$$G = G_m - 3,3(K + O_{\text{org}}).$$

4.2.2. Kul miqdorini aniqlash

Kulning massa ulushi glitserinda mavjud bo'lgan mineral va mineralorganik aralashmalarining mavjudligini xarakterlaydi.

Usul mohiyati. Usul mahsulotdan suv va glitserinni yo'qotish, nouchuvchan qoldiqni kullash va kulni toblashga asoslangan.

Reaktiv va asboblari: 4- chinni tigel, mufelli pech, elektrisitkich.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida chinni yoki platinali tigelga 0,5 g 3- navli, 2,5 g 2- navli, 15 g 1- navli 40 g distillanganidan glitserin olinadi. Glitserin asta-sekin bug'lantiriladi, xlor birikmalari uchib ketmasligi va sulfid hosil bo'lmashligi uchun ehtiyotlik bilan qizdiriladi. Glitserin bug'lari

ajralib bo'lgach, tigel qopqoq yoki tuzsiz filtr qog'ozi bilan yopiladi. Qizdirish kul hosil bo'lguncha kuchaytiriladi, so'ngra mufelda och qizil holat va doimiy og'irlikgacha toblantiriladi. 1,5—2 soatdan keyin namuna sovitilib tarozida tortiladi, keyingi tortishlar har 30 minutda bajariladi.

Kul miqdori X (%da) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = m_1 \cdot 100/m,$$

bunda: m_1 — toblantirgandan keyingi qoldiq massasi, g; m — glitserin namunasining massasi, g.

4.2.3. Nouchuvchan organik qoldiqlarning massa ulushini aniqlash

Usul mohiyati. Ko'rsatkichning kattaligi sifatida kul miqdori bilan analiz qilinayotgan mahsulotdan ma'lum sharoitda suv, glitserin va boshqa uchuvchan moddalar haydalgandan keyin qolgan umumiy qoldiq miqdori orasidagi farq olinadi.

Reaktiv va materiallar: 0,1 n xlorid kislota eritmasi, 0,1 n natriy gidroksid eritmasi, 100 ml li o'lchash kolbasi, 10 ml li pipetka, quritish shkafi, eksikator.

Ishning bajarilishi. Analitik tarozida 3- navli xom glitserindan 3 g, 2- navdan 10 g, 1-navdan 20 g atrofida tortib olinadi va o'lchov kolbasiga solinadi. Distillangan suvda eritiladi va avval aniqlangan reaksiyaga asosan natriy gidroksid yoki xlorid kislota bilan neytrallanadi, hajmi 100 ml ga yetkaziladi. Pipetka bilan 10 ml eritma olinadi va tortilgan soat shishasiga joylanadi.

Distillangan glitserin analiz qilinganda darhol tortilgan soat shishasiga 10 g namuna olinib, 3—5 ml distillangan suv qo'shib, neytrallanadi. Glitserini bo'lgan soat shishasi asbest plastinkada quritish shkafiga joylanadi va 105—110°C gacha qizdiriladi, so'ng harorat 1 soat davomida 170—180°C gacha oshiriladi. Bu haroratda glitserin butunlay bug'langunicha ushlab turiladi.

Soat oynasidagi qoldiq eksikatorda sovitiladi, 0,5—1,0 ml distillangan suvda eritiladi va 105°C haroratda glitserin bilan suv bug'latiladi, so'ngra 1 soat davomida 170—180°C

da yana bug'latiladi. Qoldiqni sovitishdan boshlab tajriba 2 marta takrorlanadi, so'ng qoldiq eksikatorida sovitilib, tortiladi. Bug'latish bilan eritish 1 soat qizdirish davomida massa 0,0015 g gacha kamaygunicha takrorlanadi.

Xom glitserindagi umumiy qoldiq miqdori X_1 (%da) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X_1 = m_1 \cdot 10 \cdot 100/m,$$

bunda m_1 va m – umumiy qoldiq miqdori va analiz qilinayotgan glitserin namunasining massasi, g.

Distillangan glitserindagi umumiy qoldiq miqdori quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$X_1 = m_1 \cdot 100 / m.$$

Nouchuvchan organik qoldiqning massa ulushi X_2 (%da) quyidagi formuladan topiladi:

$$X_2 = X_1 - K,$$

bunda: K – glitserindagi kulning miqdori, %.

4.2.4. Sovunlanish koeffitsiyentini aniqlash

Sovunlanish koeffitsiyenti analiz qilinayotgan mahsulotdagi kislota va efirlar miqdorini bildiradi.

Usul mohiyati. Bu usul glitserindagi yog' kislota va glitseridlarni sovinlanishi uchun sarflangan ishqoriy metallar gidroksidi miqdorini aniqlashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: 0,1 n HCl eritmasi, 0,1 n kaliy gidroksidi eritmasi, fenolfaleinning 1 %li spirtli eritmasi, 50 ml li pipetka, 250 ml li yassitubli kolba, suv hammomi.

Ishning bajarilishi. 50 ml glitserin kolbaga joylanadi, teng hajmdagi distillangan suv bilan aralashtiriladi, muhit reaksiyasiga mos ravishda gidroksid yoki kislota bilan neytrallanadi, 10 ml 0,1 n kaliy gidroksidi eritmasi qo'shiladi va 15 minut davomida qaynayotgan suv hammomida cho'ktirmasdan qizdiriladi. Eritma sovuq suv oqimida sovitiladi, fenolfalein qo'shib, xlorid kislotasining 0,1 n eritmasi bilan eritma rangsizlanguncha titrlanadi.

Parallel ravishda bir xil sharoitda glitserin qo'shmasdan nazariy tajriba o'tkaziladi.

Sovunlanish ko'effitsiyenti X (1 g glitseringa mg KOH da) quyidagicha aniqlanadi:

$$X = 5,61 (V - V_1) K/m,$$

bunda: $5,61$ – $0,1$ n kaliy gidroksid eritmasining titri, mg/ml; V va V_1 – $0,1$ n HCl eritmasining nazorat va ishchi namunalarni titrlashga sarflangan miqdori, ml; K – $0,1$ n HCl eritmasi titriga tuzatma; m – glitserin namunasining og'irligi, g.

NAZORAT SAVOLLARI

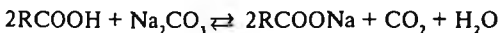
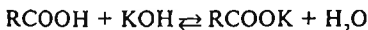
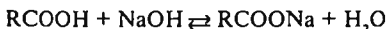
1. Glitserin va yog' kislotalari qanday xom ashyodan ishlab chiqariladi?
2. Yog'lar gidrolizining mohiyati.
3. Yog'larning gidrolizlanish darajasini aniqlash qanday tamoyilga asoslangan?
4. Glitserinning neytrallash reaksiyasi mohiyati.
5. Sirt aktiv moddalarning massa ulushi xom glitserinning qaysi ko'rsatkichini xarakterlaydi?
6. Eritmadagi glitserinning massa ulushini aniqlash usullari.
7. Glitserindagi kulning massa ulushini aniqlash usullari.
8. Glitserinning sovunlanish ko'effitsiyenti deb nimaga aytiladi?
9. Glitserinni tozalash zarurligi va usullari.

5- bob

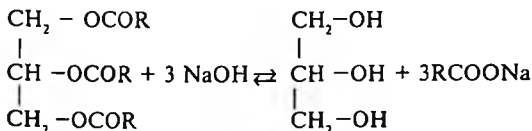
Sovun ishlab chiqarish

Sovun yuqori molekularli yog' va naften kislotalarining tuzlaridir. Yuvinish va kir yuvish uchun ishlatiladigan sovun 10 dan 20 gacha uglerod atomidan tashkil topgan yog' kislotalarining natriyli va kaliyli tuzlaridan iborat. Tarkibida uglerod atomi 10 dan kam bo'lgan yog' kislotalaridan olingan sovunlar yuvish qobiliyatiga ega emas.

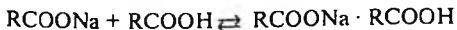
Sovun yog' kislotalarini o'yuvchi va karbonatli ishqorlar bilan neytrallash natijasida hosil bo'ladi:



Sovunlanish jarayoni neytral yog' bilan ham boradi:



Sovunlanish jarayonini olib borish vaqtida ishqor miqdori nazariy hisoblab olinganiga nisbatan bir oz ko'proq bo'lishi kerak. Agar sovunlash jarayonida ishqor yetishmay qolsa, suvda yomon eriydigan nordon sovun hosil bo'lishi mumkin:



Sovunlanish jarayonida qatnashadigan yog' kislotalari va ishqorlarning turiga qarab, olingan sovunlar qattiq va yumshoq

bo'lishi mumkin. To'yingan yog' kislotalaridan qattiq, to'yinmagan yog' kislotalaridan yumshoq sovun hosil bo'ladi. Bundan tashqari, natriyli sovunga nisbatan kaliyli sovun yumshoq bo'ladi va suvda yaxshi eriydi, ammo yuvinish jarayonida uning sarfi ko'proq bo'ladi.

Yog'-moy korxonalarida ishlab chiqarayotgan sovunlar uch turga bo'linadi:

1) xo'jalik sovunlari, turli mato va buyumlarni yuvish uchun; 2) atir sovunlar, asosan, yuvinish uchun; 3) sanoat ehtiyoji uchun va maxsus sovunlar.

Xo'jalik sovunlari tarkibida 60—72 %, atir sovunda 73—80 % yog' kislotalari bo'ladi.

Hozirgi vaqtda yog'-moy korxonalarida asosan xo'jalik va atir sovunlar, kam hollarda kukunsimon, pastasimon hamda suyuq sovunlar ishlab chiqariladi.

Qattiq sovun ishlab chiqarish 2 bosqichdan iborat:

1. Sovunning konsentrlangan massasini tayyorlash (sovunli yelim, atir sovun uchun asos).

2. Massaga tovar ko'rinishini berish (mexanik ishlov).

5.1. Sovun retsepturasini tuzish

Sovunning fizik-kimyoviy xususiyati, tannarxi, tayyorlash texnologiyasi yog' xom ashyo retsepturasiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun retseptura tuzish sifatli sovun ishlab chiqarishning muhim elementi hisoblanadi.

Retseptura tuzganda turli yog'lardan shunday yog'larni tanlab olish kerakki, bunda sovun qattiq va qayishqoq, suvda yaxshi eriydigan, kam sarflanadigan va yaxshi yuvish xususiyatiga ega bo'lsin.

Atir sovun sovuq yoki iliq suvda ishlatilgani uchun uning tarkibida sovuni suvda yaxshi eriydigan, C_{12} — C_{16} yog' kislotalari bo'lishi kerak. Shu maqsadda atir sovun retsepturasiga kokos yog'i va sintetik yog' kislotalarining sifatli tozalangan C_{10} — C_{16} fraksiyasi kiritiladi.

Sovunning qattiqligi retsepturaga kirgan yog' kislotalarining titriga bog'liq. Sovundan ajratib olingan yog' kislotalarining titri 35—42 °C atrofida bo'lishi kerak. Retsepturaga kiritilgan yog' kislotalarining o'rtacha titrini aniqlashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$T y.k. = t_1 \cdot C_1 + t_2 \cdot C_2 + t_3 \cdot C_3 + \dots / 100,$$

bunda: $Ty.k.$ – yog' kislotali aralashmaning titri, °C; t_1, t_2, t_3 – retsepturaga kiritilgan yog' kislotalarining titri, °C; C_1, C_2, C_3 – retsepturaga kiritilgan yog' kislotalarning miqdori, %.

Yog'li aralashmaning sovunlanish soni quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$Ss.ya. = Ss_1 \cdot C_1 + Ss_2 \cdot C_2 + Ss_3 \cdot C_3 + \dots / 100,$$

bunda: $Ss.ya.$ – yog'li aralashmaning sovunlanish soni; Ss_1, Ss_2, Ss_3 – retsepturaga kiritilgan yog'larning sovunlanish soni; C_1, C_2, C_3 – retsepturaga kiritilgan yog'larning miqdori, %.

8- jadval

Yog' va moylarning ko'rsatkichlari

Yog' va moylar	O'rtacha qiymati	
	Titir, °C	Sovunlanish soni
Mol yog'i	48	196
Qo'y yog'i	45	198
Paxta moyi	5	195
Kungaboqar moyi	—	190
Salomas	48	194
Kokos yog'i	22	260

5.2. Ishqor sarfini hisoblash

1 kg yog'li aralashmani sovunlash uchun zarur bo'lgan ishqorning nazariy miqdori yog'li aralashmaning sovunlanish soni asosida quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$I = \frac{Ss.ya. \cdot 40}{56 \cdot l},$$

bunda: I – ishqor sarfi, g/kg; $Ss.ya.$ – yog'li aralashmaning

sovunlanish soni; 40 — natriy gidroksidning molekular og'irligi; 56,1 — kaliy gidroksidning molekular ogirligi.

Sovunda qoladigan ozod ishqor miqdorini nazarda tutib, yuqoridagi formula bilan hisoblab topilgan ishqorga 3 g/kg miqdorida qo'shimcha olinadi.

Sovun pishirish uchun zarur bo'lgan quruq ishqor miqdori hisoblab topilgach, konsentratsiyasi 25—40 % oralig'idagi ishqor eritmasi tayyorlanadi.

Masalan, retsepturasi salomas — 80 %, paxta moyi — 20 % bo'lgan, 200 g 60 %li xo'jalik sovunini pishirish zarur bo'lsin.

Yog' kislota sarfini aniqlaymiz:

$$X_{y.o.k} = \frac{60 \cdot 200}{100} = 120 \text{ g.}$$

Neytral yog' miqdorini aniqlaymiz:

$$X_{n.y.o.} = \frac{120}{0,95} = 126 \text{ g.}$$

Shu jumladan:

Salomas :

$$X_c = \frac{120 \cdot 80}{100} = 100,8 \text{ g.}$$

$$\text{Paxta moyi: } X_{p.m.} = \frac{126 \cdot 20}{100} = 25,2 \text{ g.}$$

Bunda: 0,95 — neytral yog'ga o'tish koeffitsiyenti.

Yog'li aralashmaning sovunlanish sonini hisoblaymiz:

$$S_{i.y.o.} = \frac{194 \cdot 80 + 195 \cdot 20}{100} = 194,2$$

Sovunlanish soni 194,2 ga teng bo'lgan 1 kg yog'li aralashmani sovunlash uchun zarur bo'lgan ishqor miqdori:

$$I = \frac{194,2 \cdot 40}{56/1} = 138,5 \text{ g / kg.}$$

126 g yog'li aralashmani sovunlash uchun esa qo'shimcha miqdor bilan:

$$I = \frac{138,5 \cdot 126 \cdot 1,03}{100} = 18,0 \text{ g ga teng bo'ladi,}$$

bunda: $1,03$ – qo'shimcha miqdor, $0,3\%$.

Shu miqdordagi quruq ishqordan 25% li eritma tayyorlaymiz. Eritmaning miqdori

$$\frac{18,0 \cdot 100}{25} = 72,0 \text{ bo'ladi.}$$

16- laboratoriya ishi

5.3. Sovun pishirish

Sovun tayyorlash jarayoni ikki bosqichdan tashkil topadi. Birinchi bosqich retsepturaga kirgan yog' kislotalarining aralashmasi ishqor eritmasi bilan aralashtirilib, yog' kislotalarining natriyli tuzi olinadi. Bu jarayon sovun pishirish deb ataladi.

Ikkinchi bosqich esa pishirilgan sovunga har xil qo'shimchalar qo'shish va unga tovar ko'rinishini berishdan iborat. Pishirilgan sovunga tovar ko'rinishini berish quyidagi bosqichlardan tashkil topadi: pishirilgan sovunni sovitish, quritish, sovunni bo'lakchalarga bo'lish. Yashiklarga tayyor sovunlarni joylashtirish.

Sovun neytral yog'dan tayyorlansa, sovunlash jarayoni o'yuvchi natriy ishqori bilan olib boriladi. Agar sovun yog' kislotalarining aralashmasi asosida tayyorlansa, u holda sovunlanish jarayoni oldin karbonat natriy yordamida olib boriladi, keyin natriy gidroksid yordamida davom ettiriladi. Sovun pishirish jarayonining tezligi shu jarayonning olib borishdagi harorat, natriy ishqorining konsentratsiyasi va sovun pishirish uskunasi bosimiga bog'liq. Sovunlashda qo'llanadigan natriy ishqorining konsentratsiyasi, sovunlanish jarayonining harorati va bosimi yuqori bo'lsa, sovunlanish jarayoni tezlashadi va vaqt sarfi qisqaradi.

Reaktiv va asboblari: 25% li natriy gidroksid eritmasi, osh tuzi va fenolftalein eritmaları, chinni stakan, aralash-tirgich, elektrisitkich.

Ishning bajarilishi. Sovun pishirish jarayonini boshlashdan oldin yog' kislota yoki neytral yog'lar va natriy gidroksidi

miqdorini hisoblab olish kerak. Sovun pishirishni boshlash uchun retseptura bo'yicha mo'ljallangan yog' tortib olinib, sovun tayyorlaydigan idishga solinadi va aralashtirilib, 70—80°C gacha qizdiriladi. Keyin hisoblangan miqdordagi ishqor eritmasidan asta-sekin, oz-ozdan qo'shib aralashtirgich harakati minutiga 50—60 aylanishga yetkaziladi. Sovun pishirish jarayonida har soatda ishqor qoldig'i tekshirilib turiladi. Ishqor qoldig'ini tekshirish uchun pishirilayotgan sovundan olib, uning yuzasiga 1 tomchi fenolftalein tomizgan vaqtimizda pushtirang bermasa, u vaqtda sovun tarkibidagi ishqor miqdori 0,1 %dan kam bo'ladi, agar ishqor miqdori 0,1 %dan ko'p bo'lsa, pushtirang beradi. Sovun tarkibidagi ishqor miqdori 0,3 %ni tashkil qilsa, u vaqtda tiniq qizil rang beradi. Agar sovun pishirish jarayoni shundan keyin ham 15 minut davom ettirilsa, unga yana fenolftalein tomizgan vaqtimizda sovun tarkibidagi ishqor miqdori o'zgarmasa, bu sovun pishirish jarayonining oxiriga yetganligini ko'rsatadi. Sovun pishirishni olib borayotgan vaqtimizda, kuchli quyilish sodir bo'lsa, sovun tarkibiga 20 %li osh tuzi eritmasidan sovun massasiga nisbatan 0,5 % miqdorda qo'shiladi. Sovun pishirish 100—105°C da 6—8 soat davom etadi. Pishirish tugagandan keyin uning tarkibidagi yog' kislotalari va ozod ishqor eritmasi miqdori aniqlanadi.

17- laboratoriya ishi

5.4. Sovunning analizi

5.4.1. Namuna tayyorlash

Analizga mo'ljallangan sovun bo'lagi 0,1 g aniqlikda tortiladi va sovun bo'lagining o'rtacha og'irligi aniqlanadi.

Analizga olingan sovun bo'lagi bo'yi, eni, kengligi bo'yicha bir xil bo'lgan 8 ta teng bo'lakka bo'linadi va 8 ta bo'lakdan diagonal bo'yicha 2 ta nusxa olinib, qirg'ich yoki pichoq yordamida maydalanadi. Maydalangan sovun qirindisi tezda qopqoqli bonkaga solinadi. O'rtacha namuna olish uchun bonkadagi sovun qirindilari toza yuzaga to'kilib, kurakcha yordamida yaxshilab aralashtiriladi va analizga namuna olinadi.

5.4.2. Sovundagi yog' kislotalarining massa ulushini aniqlash

Yog' kislotalarining sovun tarkibi (foiz)dagi massa ulushi bilan, ularning sovun bo'lagidagi miqdori (sifat soni S.S. grammda) farqlanadi.

Birinchi ko'rsatkich – sovun ishlab chiqarishda oraliq va tayyor mahsulotlarni tayyorlik darajasini, ikkinchi ko'rsatkich esa mahsulotni to'liq tovar qiymatini aniqlash uchun xizmat qiladi.

Ishlab chiqarish amaliyotida yog' kislotalarining massa ulushini aniqlashda standart, tezlashtirilgan va maxsus usullardan foydalaniladi.

5.4.2.1. Standart usul

Bu usul tayyor mahsulotni analiz qilish uchun qo'llaniladi.

Usul mohiyati. Usul sovunni suvli eritmasini mineral kislota bilan parchalash, ajralgan yog' kislotalarini va sovunlanmaydigan moddalarni dietil efir bilan ekstraksiyalash, kislotalarni ishqoriy metall gidroksidi bilan titrlash, efir va spirtni haydash hamda qoldiqni doimiy og'irlikkacha quritishga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: metiloranj, HCl yoki H_2SO_4 ning 20 %li eritmasi, dietil efiri, NaCl ning 10 %li eritmasi, suvsiz natriy sulfat, neytrallangan etil spirti, natriy gidroksidning 0,5 n spirtli eritmasi, fenolftalein, 250 ml li konussimon kolba, 500 ml li ajratgich voronkalar, suv hammomi.

Ishning bajarilishi. Kolbaga sovun namunasidan 5 g atrofida 0,001 g aniqlikda tortib olinadi va 60 ml qaynaguncha isitilgan distillangan suvda eritiladi.

Eritma 35–40°C gacha sovitiladi, 1- ajratgich voronkaga o'tkaziladi va 5 tomchi metiloranj va 20 %li HCl yoki H_2SO_4 yo'qolmaydigan pushtirang hosil bo'lguncha quyiladi. Voronka ichidagi aylanma harakat yordamida aralashtiriladi, sovigandan so'ng 50 ml dietil efiri quyiladi.

Sovun eritilgan kolba 2 marta distillangan suv (25 ml) bilan, bir marta 20 %li HCl yoki H_2SO_4 eritmasi (5 ml) va dietil efiri (25 ml) bilan chayiladi.

Suv, kislota va efirlar 1- ajratgich voronkaga quyiladi.

Voronka ichidagi nordon suvli qatlam asta-sekin aralashirilib (aylanma harakat yordamida) ozgina tindiriladi, so'ng 2- ajratgich voronkaga quyiladi, unda 30 ml dietil efir bilan qayta ishlanadi. 2- ajratgich voronkada ajralgan suvli qatlam 3- ajratgich voronkaga o'tkaziladi, efirli ekstrakt esa 2- voronkadan 1- voronkaga o'tkaziladi.

3- voronkadagi suv qatlam 25 ml dietil efirida 3 marta ekstraksiyalanadi, tingan suvli qatlam tashlab yuboriladi va efirli ekstrakt 1- voronkaga o'tkaziladi.

2- voronka efir bilan chayiladi va 1- voronkaga quyiladi. Yog' kislotalarining efirli ekstraktlari 1- voronkada 3 marta 10 %li natriy xlor eritmasi bilan, har yuvishda 30 ml olib, metiloranj bo'yicha neytral reaksiyagacha yuviladi. So'ng efirli ekstraktlar ustiga 5 g suvsiz natriy sulfat solingan, qog'ozli filtr orqali tortilgan kolbaga filtrlanadi.

1- voronka, filtr va cho'kma efir bilan yuviladi. Efir ekstraktidan past haroratda qizdirish yordamida haydaladi va cho'kma 0,5 n natriy gidroksid eritmasi bilan fenolftalein ishtirokida neytrallangan, 35—40 ml spirtida eritiladi. Yog' kislotalarining spirtli eritmasi 0,5 n natriy gidroksid eritmasi bilan, 2—3 tomchi fenolftalein qo'shib titrlanadi va spirt qaynayotgan hammomda haydaladi. Kolba quritish shkafiga qo'yilib, 120°C da doimiy og'irlikgacha quritiladi.

Birinchi tortish 2 soatdan so'ng, keyingilari har soatda amalga oshiriladi. Tortish 0,0002 g aniqlikda bajariladi. 2 ta tortishlar oralig'idagi farq 0,002 g dan oshmasa quritish tugallangan hisoblanadi.

Yog' kislotalarining (Y.K.) massa ulushi (% da) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Y.K. = (m_1 - VK0,022/2) 100/m = (m_1 - VK0,011) 100/m,$$

bunda: m_1 — quritishdan keyingi qoldiq massasi, g; V — yog' kislotalar eritmasini titrlashga sarflangan NaOH ning 0,5 n spirtli eritmasi hajmi, ml; K — 0,5 n NaOH ning spirtli eritmasi titriga tuzatma; $0,022/2$ — 1 ml 0,5 n NaOH spirtli eritmasiga ekvivalent bo'lgan natriyning atom massasi bilan vodorodning orasidagi farq; m — sovun namunasi massasi, g.

Parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,3 %dan oshmasligi kerak. Sovunning sifat soni S_{is} quyidagicha topiladi:

$$S_{is} = Y.K. \cdot m_2 / 100,$$

bunda: $Y.K.$ — yog' kislota miqdori, %; m_2 — sovun bo'lagining o'rtacha massasi, g.

Yog' kislotalarining sovun bo'lagini nominal og'irligiga nisbatan miqdori (%) da hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$Y.K. = m_2 \cdot Y.K. / m_0,$$

bunda: m_2 — sovun bo'lagining o'rtacha massasi, g; $Y.K.$ — yog' kislota massa ulushi, %; m_0 — sovun bo'lagining nominal og'irligi, g.

5.4.2.2. Tezlashtirilgan hajmiy usul

Usul mohiyati. Bu usul sovunning suvli eritmasini mineral kislota bilan parchalash, ajralgan yog' kislotalar va sovunlanmaydigan moddalarni dietil efiri bilan ekstraksiyalash hamda yog' kislotalarini titrlashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: H_2SO_4 ning 20 %li eritmasi, dietil efiri, NaCl ning to'yingan eritmasi, metiloranj, 96 %li etil spirti, 0,5 n natriy gidroksid eritmasi, fenolfalein, 250 ml li konussimon kolba, suv hammomi, 500 ml li ajratgich voronka.

Ishning bajarilishi. Kolbaga 5 g sovun namunasi 0,01 g aniqlikda tortib olinadi va qaynoq suvda eritiladi, H_2SO_4 bilan metiloranj bo'yicha parchalanadi. Eritish va parchalash qaynayotgan suv hammomida bajariladi. Aralashma sovitilib, ajratgich voronkaga o'tkaziladi. Kolba (30 ml) dietil efiri bilan chayiladi va voronkaga quyiladi. Aralashma efir bilan yaxshilab aralashtiriladi va 2 minut davomida tindiriladi. Nordon suvli qatlam to'kiladi, efirli qatlam esa to'yingan NaCl eritmasi bilan metiloranj bo'yicha neytral reaksiyagacha yuviladi. Yarim yoki 1/3 qism efir 20—30 ml spirt bilan ajratish voronkasi chayqatilib, efirli ekstrakt quyilgan kolbaga quyiladi.

Kislotalarning spirt-efirli eritmasi NaOH ning 0,5 n eritmasi bilan fenolfalein ishtirokida, hosil bo'lgan pushtirang bir 1 minut davomida yo'qolmay qolguncha titrlanadi.

Yog' kislotalarining sovundagi massa ulushi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Y.k. = VK 0,02 M_{o,r} 100/(40 m) = 0,05 VKM_{o,r}/m,$$

bunda: V — yog' kislotalarini titrlash uchun sarf bo'lgan 0,5 n NaOH eritmasining hajmi, ml; K — 0,5 n NaOH eritmasi titriga tuzatma; $M_{o,r}$ — yog' kislotalarining o'rtacha molekulyar og'irligi; m — sovun namunasining og'irligi, g.

5.4.2.3. Dietil efirli tezlashtirilgan tortish usuli

Usul mohiyati. Bu usul sovunni suvli eritmada mineral kislota bilan parchalash, ajralgan yog' kislotalari, sovunlanmaydigan moddalarni dietil efir bilan ekstraksiyalash, efirni haydash va qoldiqni doimiy og'irlikgacha quritishga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: 20—25 %li HCl eritmasi, metiloranj, dietil efiri, 250 ml li konussimon kolba, 500 ml li ajratgich voronka, rezina puflagich.

Ishning bajarilishi. Sovun namunasi 5 g atrofida 0,01 g aniqlikda tortiladi, qaynoq suvda eritiladi va 20—25 %li HCl eritmasi metiloranj ishtirokida yog' kislotalari to'liq ajralib chiqquncha (yog'li va suvli qatlamlar tiniq bo'ladi) parchalanadi. 20—25°C gacha sovitilgandan so'ng kolba ichidagi ajratgich voronkaga o'tkaziladi, kolba dietil efir bilan chayqaladi va voronkaga quyiladi. Unga 50—70 ml efir qo'shiladi, aralashtirilib, 3—4 minut tindiriladi. Nordon suvli qatlam to'kiladi, efir qatlami 1—2 minut tindiriladi, yana suv qatlami hosil bo'lsa, to'kiladi. Efirli ekstrakt tortilgan kolbaga o'tkaziladi, unga nordon suvli qatlam tomchilari tushmasligi kerak. Voronka 2 marta toza efirda yuviladi va shu kolbaga quyiladi. Ekstraktlardan efir haydaladi. Qolgan yog' kislotalari 70°C haroratda, har 3—5 minutda kolbaga rezina puflagich yordamida havo kiritilib, doimiy og'irlikgacha quritiladi, bunda har 10—15 minutdan so'ng tortiladi.

Yog' kislotalarining sovundagi massa ulushi (Y.K. %da) quyidagicha hisoblanadi:

$$Y.K. = m_1 100/m,$$

bunda: m_1 va m — ajralib chiqqan yog' kislotalari va sovun namunasining massasi, g.

5.4.2.4. Yuqori chastotali titrlash usuli

Bu usul sovun tarkibidagi yog' kislotalari bilan bir qatorda, sovunning e'firda eruvchi komponentlari (sovunlanmagan yog', nordon sovun, sovunlanmaydigan moddalar, aldegid, keton, uglevodorod va boshqalar)ni aniqlash imkonini beradi.

Usul mohiyati. Bu usul mineral kislotalarning erkin natriy gidroksid, natriy karbonat va bikarbonatning neytrallashtirishga sarflanishini va

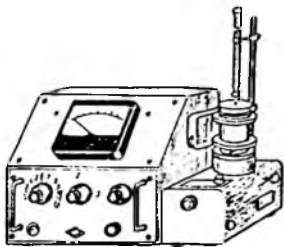
sovunni parchalashga ketgan mineral kislota sarfini molekular massasi bo'yicha yog' kislotalariga nisbatan hisoblangan miqdorini titrometrik aniqlashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: 0,1 n xlorid kislotasining suvli eritmasi, 100 ml li yassitubli kolba, suv hammomi, 200 ml li o'lchash kolbasi, 20 ml li pipetka, yuqori chastotali titrlash asbobi (23- rasm).

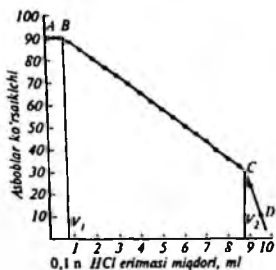
Ishning bajarilishi. Sovun namunasi 2,0—2,5 g miqdorda 0,0002 g aniqlikda tortilib kolbaga solinadi, suv hammomida isitilib, 30 ml suv qo'shiladi va aralashtirib eritiladi. Eritma 200 ml li o'lchash kolbasiga olib o'tiladi, belgisigacha suv qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi.

Pipetka bilan 20 ml eritma olinadi, u ossillo titrator stakaniga solinadi va yuqori chastotali titrlash asbobining yacheykasiga o'rnatiladi. Stakanga, eritma sathi yuqori doirasimon elektroddan 5 mm ga baland bo'lguncha suv quyiladi.

Eritmani titrlashda 0,1 n HCl ning suvli eritmasidan foydalaniladi va asbob ko'rsatkichlari byuretkadan har 0,5 ml kislota qo'shilganda yozib boriladi. Olingan natijalar asosida titrlashning egri chiziqlari (24- rasm) chiziladi, ishqorni neytrallashtirish V_1 , sovunni parchalash va ishqorni neytrallashtirish uchun V_2 , kislota sarfi alohida-alohida aniqlanadi.



23- rasm. Yuqori chastotali titrlash asbobi.



24- rasm. Sovunning yuqori chastotali titrlash egri chizig'i.

Parallel aniqlashlar o'rtasidagi farq 0,6 %dan oshmasligi kerak.

5.4.2.5. Soddalashtirilgan usul

Usul mohiyati. Usul sovunni suvli eritmada mineral kislota bilan parchalash, ajralgan yog' kislotalarini dietil efiri bilan ekstraksiyalash, efirni haydab, qoldiqni doimiy og'irlikgacha quritishga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: 20%li sulfat kislotasi, dietil efiri, distillangan suv, suvsiz natriy sulfat, 250 ml hajmdagi konus-simon kolba, suv hammomi, elektrisitkich, ajratgich voronka, quritish shkafi.

Ishning bajarilishi. 3—5 g tayyorlangan sovun namunasi kolbaga tortib olinib, 60 ml qaynash darajasigacha isitilgan, distillangan suvda eritiladi. Keyin kolbadagi eritma 35—40°C gacha sovitilib, 20%li sulfat kislotasi quyib, metiloranj ishtirokida aralashtiriladi. Sulfat kislotasini qo'shish jarayoni to'q-qizil rang hosil bo'lguncha davom ettiriladi. Kolba ichidagi ajralib chiqqan yog' kislotalari suv hammomida isitiladi. Qizdirish jarayoni to'q-qizil rang hosil bo'lguncha davom ettiriladi. Kolbadagi yog' kislotalari tiniqlashguncha davom ettiriladi. Kolbadagi yog' kislotalari tiniq holatga o'tgandan keyin, sovitilib, uning ichiga 25 ml etil efiri quyiladi va yaxshilab aralashtiriladi. Kolbadagi aralashma ajratgich

Yog' kislotalarining massa ulushi (olein kislotasi % da) quyidagicha aniqlanadi:

$$Y.K. = 0,0282 (V_2 - V_1) K 10 / 100/m = 28,2 (V_2 - V_1) K/m,$$

bunda: 0,0282 — olein kislota bo'yicha 0,1 n HCl kislotasi eritmasining titri, g/ml; K — kislota titriga tuzatma; 10 — analiz qilinayotgan sovunning 200 ml eritmasidan analiz uchun 20 ml olinganini ifodalovchi koeffitsiyent; m — sovun namunasining massasi, g.

voronkaga quyiladi. Ajratgich voronkaga quyilgandan keyin 2 ta qatlam hosil bo'lishi kutiladi. Suv qatlami pastga cho'kadi, efir va yog' kislotalarining aralashmasi yuqoriga chiqadi. Pastki suv qatlami, sovunning sulfat kislotasi bilan parchalash jarayoni olib borilgan kolbaga quyiladi, efir qatlami esa toza, quruq kolbaga quyiladi. Suv qatlamidan yog' kislotalarini ajratib olish jarayoni yana 2 marta davom ettiriladi, yog' kislotalari va efir aralashmasi alohida kolbaga yig'ilib, yuvish uchun ajratgich voronkaga solinadi. Barcha efir va yog' kislotalari aralashmasi distillangan suv bilan neytral reaksiyagacha yuviladi. Har bir yuvishga 15—20 ml dan distillangan suv olinadi. Efir aralashmasi neytral reaksiyagacha yuvilgandan keyin quruq kolbaga quyilib, uning ustiga 5 g suvsiz natriy sulfat solinadi va aralastiriladi. Bundan ko'zlangan maqsad efir aralashmasini suv yuqidan holi qilishdan iborat. Suvdan tozalangan efir aralashmasi quruq, tortilgan, sayqallangan kolbaga quyilib, efir haydash qurilmasi yordamida uchririb yuboriladi. Keyin kolbada qolgan yog' kislotalari 70 °C da quritish shkafida quritiladi. Quritish jarayonida namuna dastlab 1 soat, keyin har 15 minut qizdirilgandan keyin sovilib tortiladi. Quritish har bir 15 minutdan keyingi og'irliklar farqi 0,005 g dan kam bo'lguncha davom ettiriladi.

Yog' kislotalarining massa ulushi X (%da) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$X = m_1 / 100 / m,$$

bunda: m_1 — quritilgandan keyin kolbada qolgan qoldiqning massasi g; m — analizga olingan sovun massasi, g.

Sovunning sifat soni esa quyidagi formula yordamida topiladi:

$$S_u = X m_2 / 100,$$

bunda: X — yog' kislotalarining miqdori, %; m_2 — sovun bo'lagining o'rtacha og'irligi.

Sifat soni deb, 1 dona sovun bo'lagi tarkibidagi yog' kislotalarining miqdoriga aytiladi, u esa 240 ga teng bo'lishi kerak, agar bir dona sovun bo'lagining og'irligi 400 g va uning tarkibidagi yog' kislotalari 60 % bo'lsa, boshqacha aytganda, 60 % xo'jalik sovunining sifati soni 240 g ga tengdir.

5.4.3. Sovundagi yog' kislotalari aralashmasining o'rtacha molekular og'irligini aniqlash

O'rtacha molekular og'irlik retsepturani to'g'ri tuzilganligini baholash va sovundagi yog' kislotalarining massa ulushini tezlashtirilgan hajmiy va titrometrik usullar bilan aniqlashda xizmat qiladi.

Usul mohiyati. Bu usul sovundan yog' kislotalarini mineral kislota bilan parchalab ajratib olishga va bu kislotalarni ishqoriy metallning gidroksid eritmasi bilan titrlashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: 30 %li H_2SO_4 eritmasi, metiloranj, suvsiz natriy sulfat, 96 %li neytrallangan etil spirti, fenolftalein, 0,5 n li natriy yoki kaliy gidroksid eritmasi, chinni idish, sifon, isitiladigan voronka, suv hammomi.

Ishning bajarilishi: 20 g atrofida sovun namunasi 150 ml suvda, chinni idishda eritiladi va suv hammomida qizdirib, 30 %li H_2SO_4 bilan (metiloranj bo'yicha) yog'li va suvli qatlam butunlay tiniq bo'lguncha, aralastirib parchalanadi. Nordon eritma sifon yordamida to'kiladi, yog' kislotalari issiq suvda metiloranj bo'yicha, yuvuvchi suvni neytral reaksiyasigacha yuviladi va quritish shkaftida yoki isitiluvchi voronkada qog'oz filtrda 70–75°C da filtrlanadi. Filtrga 3–5 g suvsiz natriy sulfat sepiladi.

2 g ga yaqin filtrlangan quruq yog' kislota 0,0002 g aniqlikda tortiladi, 96 %li neytrallangan etil spirtida eritiladi va fenolftalein ishtirokida natriy yoki kaliy gidroksid eritmasi bilan pushtirang 1 minut davomida yo'qolmaguncha titrlanadi.

Yog' kislotalarning o'rtacha molekular og'irligi — M_{or} quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{or} = 2000 m/VK,$$

bunda: 2000 — tarkibida 1 g/ekv ishqoriy metall gidroksidi bo'lgan 0,5 n li ishqor eritma hajmi; m — titrlash uchun olingan yog' kislotalarning massasi, g; V — yog' kislotalarni titrlash uchun sarflangan 0,5 n li ishqor eritmasi miqdori, ml; K — kaliy yoki natriy gidroksidining 0,5 n li ishqor eritmasi titriga tuzatma.

5.4.4. Sovundan ajratib olingan yog' kislotalarining qotish harorati (sovun titri)ni aniqlash

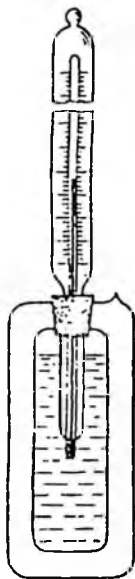
Sovun titri yog' kislotalarining o'rtacha molekular og'irligi kabi sovun retsepturasining qanchalik to'g'ri tuzilganligini va bunga yog'li xom ashyoning qanday tanlanganligini baholashga imkon beradi. Sovun sifati ko'rsatkichlari (qattiqlik, plastiklik, eruvchanlik, yeyiluvchanlik) titrga bog'liq bo'ladi.

Sovun titri standartlar bilan belgilanadi va sovun turi va guruhiga bog'liq holda 35 dan 42°C gacha bo'ladi.

Usul mohiyati. Bu usul yog' kislotalarini sovundan ajratib olib, Jukov asbobida qotish haroratini aniqlashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: H_2SO_4 ning 30 %li suvli eritmasi, metiloranj, chinni idish, sifon, Jukov asbobi (25- rasm), isitiluvchi voronka.

Ishning bajarilishi. Tarkibida kamida 30 g yog' kislota bo'lgan sovun namunasini 400 ml qaynoq suvda, chinni idishda eritiladi, hosil bo'lgan sovun eritmasiga 25—30 ml H_2SO_4 eritmasi qo'shiladi (metiloranj bo'yicha). Aralashma doimiy aralastirilib, yog'li va suvli qatlamlar shaffof bo'lguncha isitiladi. Nordon suv sifon yordamida to'kiladi. Yog' kislotalari qaynoq suvda metiloranj bo'yicha yuvuvchi suvlarni neytral reaksiyasigacha yuviladi va Jukov asbobiga qog'ozli filtr orqali quritish shkafida 60—70°C haroratda yoki qizdirilgan voronkada 70—75°C da filtrlanadi. Asbob termometrlı tiqin bilan yopiladi, termometrnıng simobi kolba o'rtasida bo'lishi kerak. Asbob qo'lga olinganda, uning asosi bosh barmoqqa tiralib turishi, termometr esa ko'rsatkich va o'rtancha barmoq o'rtasida bo'lishi, tiqin ular bilan asbobga itarilib turishi kerak.



25- rasm. Jukov asbobi.

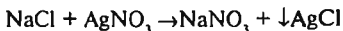
Aralashtirish uchun asbob asta-sekin to'ntariladi, aralash-tirish kislotasi loyqalanguncha davom ettiriladi, so'ngra asbob stol ustiga qo'yiladi va termometr ko'rsatkichi har 30 sekundda yozib boriladi. Qotish harorati sifatida yog' kislotalari sovitilganda haroratning pasayishi to'xtab qolgandagi yoki yog' kislotalarining yashirin kristallanish issiqligi hisobiga harorati ko'tarila boshlagan nuqta olinadi.

Parallel aniqlashlar orasidagi farq $0,5^{\circ}\text{C}$ dan ko'p bo'lmasligi kerak.

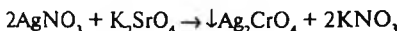
5.4.5. Natriy xlorning massa ulushini aniqlash

Sovunda natriy xlorning mavjudligi, sovun massasini tuzlash, silliqlash jarayonlari va tayyor sovunning sifatini xarakterlaydi.

Usul mohiyati. Bu usul natriy xlorning kaliy xromat ishtirokida (H_2CrO_4) kumush nitrat eritmasi bilan titrlashga asoslangan:



Ortiqcha kumush nitrat miqdori kaliy xromat bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



Kumush nitrat qizil g'isht rangiga ega bo'ladi.

5.4.5.1. Standart usul

Reaktiv va materiallar: kumush nitratning 0,1 n eritmasi, magniy nitratning 20 %li eritmasi, sulfat kislotaning 0,5 n eritmasi, fenoltalein, kaliy xrom indikator, kalsiy karbonat, 500 ml li kimyoviy stakan, 500 ml li tekis tubli kolba.

Ishning bajarilishi: Analitik tarozida 5 g atrofida sovun tortib olinib, stakanga solinadi va 300 ml distillangan suv quyiladi (distillangan suv xlordan holi bo'lishi kerak, u kumush nitrat bilan tekshirilib ko'riladi) va qaynaguncha qizitib eritiladi.

Stakan asta-sekin sovitiladi, unga yog' kislotalarini cho'ktirish uchun magniy nitrat eritmasi ortiqcha miqdorda qo'shiladi (odatda 25 ml), tayoqcha bilan aralashtirib, tindirishga qo'yiladi va filtrlanadi. Filtrdagi cho'kma xlordan ozod qilingan distillangan suv bilan yaxshilab yuviladi.

Filtrat va yuvilgan suv xona haroratigacha sovitiladi va fenolftalein ishtirokida 0,5 n sulfat kislota eritmasi bilan (pushtirang yo'qolguncha) neytrallanadi. Ortiqcha kislota miqdori bir tomchidan oshmasligi zarur. Keyin har bir 100 ml olingan eritmaga 1 ml kaliy xromat indikator solinib, 0,1 n kumush nitratning eritmasi bilan doimiy qizg'ish rangga kirguncha titrlanadi.

Bir vaqtning o'zida nazorat tajriba o'tkaziladi. Buning uchun stakanga 300 ml distillangan suv, 25 ml magniy nitrat eritmasi, indikator (kaliy xromat) va ishchi tajribadagiga teng miqdorda cho'kmani yuvishga yetadigan suv quyiladi.

Keyin kalsiy karbonatdan ishchi tajribadagidek xiralashguncha solinib, tayoqcha bilan aralashtiriladi va 0,1 n kumush nitrat eritmasi bilan ishchi tajribadagidek rangga kirguncha titrlanadi.

Natriy xlor miqdori X (%) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = (V - V_1) 0,00585 K 100/m = 0,585 (V - V_1) K/m,$$

bunda: V va V_1 — ishchi va nazorat tajribalariga sarflangan 0,1 n li kumush nitrat eritmasining miqdori, ml; 0,00585 — 0,1 n li kumush nitrat eritmasining natriy xlor bo'yicha titri, g/sm³; K — 0,1 n li kumush nitrat eritmasi titriga tuzatma; m — sovun namunasining massasi, g.

Agar sovunda natriy xlorning miqdori 5 %dan ko'p bo'lsa, u holda analizga olinadigan sovun namunasi miqdori 2—3 g gacha kamaytiriladi.

Kaliy xromatni tayyorlash. 5 g kaliy xromat 30 ml distillangan suvda eritilib, unga 0,1 n li kumush nitrat eritmasi och-qizil rangga ega cho'kma hosil bo'lguncha qo'shiladi. Cho'kma filtrdan o'tkaziladi, filtrat distillangan suv bilan 100 ml gacha suyultiriladi.

5.4.5.2. Tezlashtirilgan usul

Ushbu usul sovun massasini tuzlash va silliqlash jarayonini tez nazorat qilishda qo'llaniladi.

Reaktiv va materiallar: magniy nitratning 20 %li eritmasi, 0,1 n li kumush nitrat eritmasi, kaliy xrom indikator, 500 ml li kimyoviy stakan yoki kolba, metiloranj indikator.

Ishning bajarilishi. Agar xloridlar bilan yog' kislotalari miqdori aniqlanayotgan bo'lsa, u holda sovun sulfat kislota bilan parchalanganda hosil bo'lgan nordon suv tarkibida xlor bo'lmagan ishqoriy metall gidroksidi bilan metiloranj indikatorini ishtirokida neytrallanadi. Neytrallangan suv 0,1 n li kumush nitrat eritmasi bilan kaliy xromat indikatorini ishtirokida to'q-qizil rangga kurguncha titrlanadi.

Agar sovun tarkibidagi yog' kislota aniqlanmasa, u holda texnik tarozida stakan yoki kolbaga taxminan 5 g sovun tortib olinib, oldindan isitilgan 300 ml distillangan suvda eritiladi, unga taxminan 25 ml 20 %li magniy nitrat eritmasi qo'shiladi. Qaynoq, filtrlanmagan aralashma 0,1 n li kumush nitrat eritmasi bilan kaliy xromat indikatorini ishtirokida doimiy to'q-qizil rangga kurguncha titrlanadi.

Natriy xlorid miqdori X (%) da) har ikkala holda ham quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X = V \cdot 0,00585 K / m = V \cdot 0,585 K / m,$$

bunda: V – titrlash uchun ketgan 0,1 n li kumush nitrat eritmasining miqdori, ml; $0,00585$ – 0,1 n li kumush nitrat eritmasining osh tuzi bo'yicha titri, g/ml; K – 0,1 n li kumush nitrat eritmasiga tuzatma; m – analiz uchun olingan sovun miqdori, g.

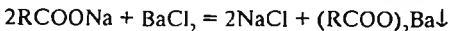
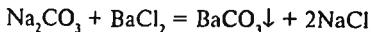
5.4.6. Erkin natriy gidroksid massa ulushini aniqlash

Erkin natriy gidroksidning massa ulushini aniqlash sovun ishlab chiqarish korxonalarida oraliq va tayyor mahsulotlar sifatini nazorat qilish uchun xizmat qiladi.

Oraliq mahsulotlarda erkin natriy gidroksidning massa ulushi, sovunning turi va uni pishirish usullariga qarab, 0,03–0,8 % atrofida bo'ladi. Tayyor sovunning bu ko'rsatkichi qat'iy belgilangan bo'lib, xo'jalik sovunida 0,15–0,20 %ni, atir sovunda esa 0,02–0,05%ni tashkil qilishi kerak.

Usul mohiyati. Usul sovundagi ortiqcha natriy gidroksidni mineral kislota bilan titrlashga asoslangan. Sovundagi ortiqcha natriy karbonat va sovunning o'zi mineral kislota bilan

reaksiyaga kirishmasligi uchun ular quyidagi reaksiyalar bo'yicha etil spirtida erimaydigan bariyli tuzlari ko'rinishiga o'tkaziladi:



Reaktiv va materiallar: 60%li neytrallangan etil spirti, 10%li bariy xloridning neytrallangan suvli eritmasi, HCl ning 0,1 n li eritmasi, fenolftaleinning 1%li spirtli eritmasi, konussimon kolba, texnik tarozi, havo sovutgichi, suv hammomi, byuretk.

Ishning bajarilishi: Sovun tarkibidagi erkin natriy gidroksidi miqdori aniqlash uchun 250 ml li konussimon kolba olib, uning ichiga texnik tarozida tortilgan sovun bo'lagini solamiz va 100 ml 60%li oldindan neytrallangan spirt eritmasini quyamiz. Kolbaga havo sovutgichini ulab, suv hammomida sovun eriguncha qizdiramiz. Sovun erigandan so'ng uning ustiga 10%li 25 ml neytrallangan bariy xloridi (BaCl_2) eritmasi quyiladi.

Hosil bo'lgan cho'kmani filtrlamadan issiq holatda intensiv aralashtirib, 0,1 n xlorid kislotasi bilan 2—3 tomchi fenolftalein ishtirokida titrlaymiz. Titrlash jarayoni to'q pushtirang yo'qolguncha davom etadi.

Sovun tarkibidagi erkin natriy gidroksidining miqdori % da quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = (0,004VK \cdot 100) / m = 0,4 \cdot V \cdot K / m,$$

bunda: V — titrlash jarayonida sarf bo'lgan 0,1 n xlorid kislotasining miqdori, ml; K — 0,1 n xlorid kislotasining titriga tuzatma; m — analizga olingan sovun massasi, g; 0,004 — 1 ml 0,1 n xlorid kislotasiga to'g'ri keladigan natriy gidroksidning grammlar hisobidagi miqdori, g;

5.4.7. Erkin natriy karbonat massa ulushini aniqlash

Usul mohiyati. Usul sovundagi erkin natriy karbonat va natriy gidroksidning umumiy massa ulushini aniqlashga, olingan natijadan erkin natriy gidroksid massa ulushini chegirib tashlashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: 60 %li neytrallangan etil spirti, 0,1 n HCl eritmasi, 1 %li fenolftalein eritmasi, 250 ml li konussimon kolba, havoli sovitgich, suv hammomi, texnik tarozi.

Ishning bajarilishi. Konussimon kolba olinib, uning ichiga 5 g texnik tarozida tortilgan sovun bo'lagi solinadi va 70 ml 60 %li oldindan neytrallangan etil spirti quyiladi, kolbaga havoli sovitgich ulanib, suv hammomida sovun eriguncha qizdiriladi. Eritma sovigach, 0,1 n xlorid kislota eritmasi bilan 2—3 tomchi fenolftalein ishtirokida titrlanadi. Titrlash jarayoni pushtirang yo'qolguncha davom etadi.

Sovun tarkibidagi erkin natriy karbonat massa ulushini (%da) quyidagi formula yordamida topamiz:

$$X_1 = (0,004 \cdot VK \cdot 100/m - X) \cdot 2,65,$$

bunda: V — titrlash jarayonida sarf bo'lgan 0,1 n xlorid kislotasining miqdori, ml; K — 0,1 n xlorid kislotasining titriga tuzatma; m — analizga olingan sovun massasi, g; 2,65 — Na_2CO_3 molekular og'irligining NaOH molekular og'irligiga nisbati.

5.4.8. Namlikning massa ulushini aniqlash

Sovun tarkibidagi namlik ballast (ortiqcha narsa) deb hisoblanib, uning miqdori chegaralangan bo'ladi. Sovun tarkibidagi namlik uchirish yo'li bilan aniqlanadi, natijada sovun tarkibidan suv bug'lanishi bilan bir qatorda uchuvchan moddalar ham yo'qoladi. Demak, sovun tarkibidagi namlik deb, suv va uchuvchan moddalarning yig'indisiga aytiladi.

Asboblar: texnik tarozi, byuks, quritish shkafi, eksikatorlar.

Ishning bajarilishi. Sovun tarkibidagi namlikni aniqlash uchun sovun qirindisidan texnik tarozi yordamida 5 g tortib olib, uni quritilgan va oldindan tortilgan byuksga solamiz. Byuks bilan sovun qirindisini quritish shkafida 100—105 °C haroratda 1 soat tutib turamiz. Keyin byuksni quritish shkafidan olib, oldin havoda, keyin eksikatorida sovitamiz. Sovitish jarayoni byuks qopqog'i yopiq holatda olib boriladi. Sovigan byuks sovun qirindisi bilan birgalikda texnik tarozida

ortiladi va yana 30 minutga quritish shkafiga qo'yiladi. Quritish va sovitish jarayonlari sovun qirindisining doimiy og'irligigacha davom etadi.

Sovun tarkibidagi namlik foiz hisobida quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$W = m \cdot 100 / m_1,$$

bunda: m — sovun tarkibidagi namlikning massa ulushi, g;
 m_1 — analizga olingan sovun qirindisining massasi, g.

5.4.9. Sovunlanmagan yog' va sovunlanmaydigan moddalar massa ulushini aniqlash

Ishning maqsadi. Sovunlanmagan yog'lar va sovunlanmaydigan moddalar massa ulushini aniqlashdan maqsad sovun pishirishdagi ayrim operatsiyalar samaradorligini tekshirish va tayyor sovun sifatini nazorat qilishdan iborat.

Usul mohiyati. Bu usul sovunlanmagan yog'lar va sovunlanmaydigan moddalarni sovunning suv-spirital eritmasidan petroley efiri yordamida ajratib olishga asoslangan.

5.4.9.1. Sovunlanmagan yog' va sovunlanmaydigan moddalar umumiy miqdorini aniqlash

Reaktiv va materiallar: etil spirtining 60 %li eritmasi, petroley efiri (qaynash harorati 35—40°C), 96 %li etil spirti, fenolfalein, suvsiz natriy sulfat, kaliy gidroksidining 0,5 n spirtli eritmasi, 10 %li sulfat yoki xlorid kislotasi, 250 ml li konussimon kolba havoli sovutgichi bilan, 500 ml li ajratgich voronka, suv hammomi.

Ishning bajarilishi. 10—15 g sovun 75—100 ml 60 %li etil spirtida havoli sovutgich ulangan kolbada suv hammomida isitib eritiladi, eritma ajratish voronkaga quyiladi, kolba 60 %li etil spirti bilan chayqalib, voronkaga solinadi.

Ajratgich voronkaga 50 ml petroley efiri solinib eritma kuchli chayqatiladi, aralashma tindirilib, pastki qatlam boshqa ajratgich voronkaga olinadi, yana 50 ml petroley efiri quyilib qayta chayqatiladi, pastki qatlam tashlab yuboriladi. Agar ekstraksiyalash vaqtida emulsiya hosil bo'lsa, 1—3 ml 96 %li etil spirti bilan parchalanadi.

Efirli ekstraktlar birlashtirilib, ajratgich voronkada 60 %li etil spirti bilan sovun qoldirlari yo'qolguncha yuviladi (yuvilgan suyuqlik fenolftalein ishtirokida suv bilan suyultirilganda rangi o'zgarishini kerak). Efirli eritma, tortib olingan kolbaga filtr qog'ozdan o'tkaziladi, filtr ustida taxminan 5 g suvsiz natriy sulfat bo'lishi kerak. Filtrdagi natriy sulfat petroley efiri bilan yuviladi. Efir suv hammomida haydalib, qoldiq massa termostatda 75°C da doimiy og'irlikgacha quritiladi. Quritish har 15 minutda, tortilganda og'irlik farqi 0,002 g dan oshmasa to'xtatiladi.

Sovunlanmagan yog' va sovunlanmaydigan organik moddalar yig'indisining miqdori X (yog' kislotasi massasiga nisbatan %) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X = m_1 \cdot 100 \cdot 100 / (m \cdot Y.K.),$$

bunda: m_1 va m – kolbada quritilgandan keyingi qoldiq massa va analiz uchun olingan sovun massasi, g; Y.K. – sovun tarkibidagi yog' kislotalar miqdori;

Natijalar 0,01 % aniqlikda hisoblanadi, parallel olib borilgan tajribalar o'rtasidagi farq 0,20 %dan oshmasligi kerak.

Oxirgi natija sifatida ikkita parallel tajriba natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

5.4.9.2. Sovunlanmagan yog' massa ulushini aniqlash

Reaktiv va materiallar: 0,5 n li kaliy gidroksidning spirtli eritmasi, 60 %li etil spirti, 10 %li xlorid yoki sulfat kislotasi, metiloranj, dietil efiri, suv hammomi, 500 ml li ajratgich voronka.

Ishning bajarilishi. Oldingi analizdagi kolbada quritilgandan keyin qolgan qoldiqqa 25 ml 0,5 n kaliy gidroksidning spirtli eritmasi solinib, neytral yog' l soat davomida suv hammomida havo sovutgichi ulangan kolbada sovunlantiriladi. Keyin kolbaga 15 ml distillangan suv va 30 ml 60 %li etil spirti quyiladi. Aralashma sovutilib, ajratgich voronkaga quyiladi, kolba 50 ml neytral efir bilan yuvilib, u ham ajratgich voronkaga quyiladi, aralashma kuchli chayqatilib, tindirib qo'yiladi va pastki qatlam boshqa ajratgich voronkaga

o'tkaziladi, unda sovunning spirtli eritmasi 50 ml efir bilan qayta ekstraksiya qilinadi, tindirilib pastki qatlam yog' kislotalarini ajratish uchun olingan oxirgi idishga quyiladi va efir ekstraktlari birlashtiriladi.

Agar ekstraksiyalash vaqtida emulsiya hosil bo'lsa, u holda emulsiya 1—2 ml etil spirti qo'shish bilan buziladi.

Yig'ilgan efir ekstraktlari ajratgich voronkada 60 %li etil spirti bilan sovun qoldiqlari qolmaguncha yuviladi va tashlab yuboriladi. Yuvilgan suvlar spirtli eritmalar bilan birga qo'shiladi va undan spirt haydaladi. Sovun distillangan suvda eritilib, eritma ajratgich voronkaga o'tkaziladi va 10 %li xlorid yoki sulfat kislota metiloranj bo'yicha kislotali muhit hosil bo'lguncha qo'shiladi.

Nordon eritma dietil efir bilan yaxshilab chayqatiladi, ishning davomi sovundan yog' kislotalarini ajratib olish usuli bo'yicha bajariladi.

Sovunlanmagan yog'larning massa ulushi X (% da) quyidagi formula bilan topiladi:

$$X_1 = m_1 \cdot 100 \cdot 100 / (m \cdot Y.K. \cdot 0,95),$$

bunda: m_1 va m – quritilgandan keyin qolgan qoldiq massa va analiz uchun olingan sovun massasi, g; $Y.K.$ – sovundagi yog' kislota miqdori; $0,95$ – bir molekula yog'dagi yog' kislota miqdori.

Natijalar 0,01 % aniqlikda hisoblanadi. Parallel olib borilgan tajribalar o'rtasidagi farq 0,05 %dan oshmasligi kerak. Oxirgi olinadigan natija o'rtacha arifmetik qiymatdan iborat bo'lishi lozim.

5.4.9.3. Sovunlanmaydigan moddalar massa ulushini aniqlash

Sovunlanmaydigan organik moddalar miqdori X_2 (%da) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X_2 = X - X_1,$$

bunda: X – sovunlanmagan yog'lar va sovunlanmaydigan organik moddalar yig'indisi, %; X_1 – sovunlanmagan yog'larning miqdori, %.

18- laboratoriya ishi

5.5. Sovunning ko'piklanish xususiyatini aniqlash

Usul mohiyati. Bu usul yuvuvchi vositalar eritmalariga qat'iy sharoitda ta'sir qilinganda hosil bo'lgan ko'pik hajmini o'lchashga asoslangan.

Sovun eritmasi xossalari bir qator ko'rsatkichlari (sirt taranglik, solubillash, emulgirlash, peptizatsiyalash, ho'llash xususiyati, gidrotrop ta'siri va boshqalar) dan faqat ko'piklanish xususiyatigina me'yoriy sifat ko'rsatkichlariga kiritilgan. Turli yuvuvchi vositalar uchun bu ko'rsatkich ko'pikning boshlang'ich hajmi yoki ko'pik soni deb ataladi. Ko'pik soni Ross-Mayls yoki VNIIJ asboblari yordamida distillangan, shuningdek, qattiq suvda bir yoki bir necha xil haroratda, eritma konsentratsiyalarida hosil bo'lgan ko'pikning hajmini o'lchash bilan aniqlanadi.

Ko'piklanish xususiyatini yuvuvchi vositaning sifatiga bog'liq holda aktiv komponentining 0,01 %dan 0,05 %gacha konsentratsiyasida 20 va 50 °C da aniqlanadi.

5.5.1. Ross-Mayls asbobida ko'piklanish xususiyatini aniqlash

Reaktiv va materiallar: yuvuvchi vositalarning yangi tayyorlangan eritmasi, Ross-Mayls asbobi, sekundomer.

Ishning bajarilishi. Asbob 26- rasmda ko'rsatilgandek yig'iladi, termostat (6) elektr tarmog'iga ulanadi, ma'lum haroratga yetgandan keyin, suvni uzatib beruvchi nasos yoqiladi.

Analiz qilish uchun olingan yuvuvchi vositalar yangi qaynatilgan va 80°C gacha sovitilgan distillangan suvda yoki 80°C gacha qizdirilgan qattiq suvda eritiladi. Keyin eritma tajriba haroratigacha sovitiladi va kerakli konsentratsiyagacha suv bilan suyultiriladi. Trubka (2) ning devorlari distillangan suv bilan yuvilib, 10 minut davomida oqiziladi. Trubkaning jo'mragi yopilib unga alohida pipetka yordamida 50 ml analiz qilinayotgan eritma quyiladi.

Pipetka (1) yordamida 200 ml tekshirilayotgan eritma olinib, shtativga perpendikulyar qilib shunday o'rnatiladiki, bunda oqib tushayotgan eritma trubka o'qi bo'ylab o'tadi. Pipetkaning 50 ml li belgisidan trubkaning pastki qismigacha bo'lgan masofa

(eritmaning oqish balandligi) 900 mm ni tashkil etishi zarur.

Pipetkaning jo'mragi ochilib eritma oqiziladi. Keyin darhol sekundomer ishlatiladi va trubkada hosil bo'lgan ko'pikning balandligi (h_0) mm da o'lchanadi, kerak bo'lsa 3 va 5 minutdan keyingi h_3 va h_5 lar ham o'lchanadi.

Har bir konsentratsiya va harorat 3 marta o'lchanib, o'rtacha qiymati olinadi.

Parchalanib ketgan ko'pik ustunining balandligi X (% da) ustunning (boshlang'ich balandligiga nisbatan) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = (h_0 - h_5) \cdot 100 / h_0,$$

bunda: h_0 — ko'pik ustunining boshlang'ich balandligi, mm;
 h_5 — 5 minut o'tgandan so'ng ko'pik ustuni balandligi, mm.

5 minutdan keyin buzilib ketmagan ko'pik ustunining boshlang'ich ko'pik ustuniga nisbati ko'pik barqarorligi deyiladi va Y bilan ifodalanadi:

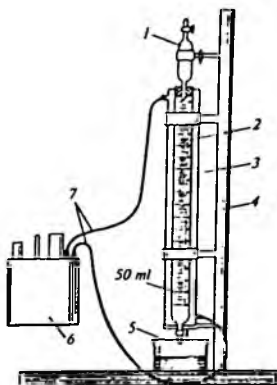
$$Y = h_5 / h_0$$

Aniqlashlar o'rtasidagi farq boshlang'ich ko'pik balandligi uchun 10 mm dan oshmasligi kerak.

5.5.2. VNIJ asbobida ko'piklanish xususiyatini aniqlash

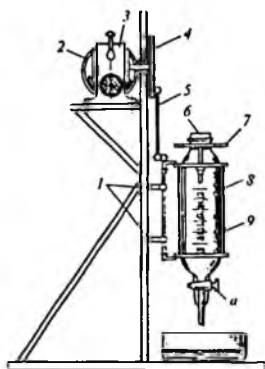
Bu asbob ko'plab taxminiy aniqlashlarda foydalanish uchun tavsiya etiladi.

Reaktiv va materiallar: yuvish vositalarining yangi tayyorlangan eritmasi, VNIJ asbobi (27- rasm), sekundomer.



26- rasm. Ko'piklanish xususiyatini aniqlash uchun Ross-Mayls asbobi.

- 1—pipetka; 2—darajalangan silindrik naycha; 3—suvli g'ilof;
 4—shtativ; 5—bo'shatish uchun idish; 6—termostat; 7—rezina shlang.



27- rasm. Ko'piklanish xususiyatini aniqlash uchun VNIJ asbobi.

- 1—yo'naltiruvchi planka;
 2—elektrodvigatel; 3—reduktor;
 4—maxovik; 5—shatun;
 6—tiqin; 7—siquvchi halqa;
 8—ajratgich voronka;
 9—voronka tutqich.

Ishning bajarilishi.
 Ajratgich voronka (8) chayqatgich ish vaqtida bir necha bor suv bilan yuviladi. Jo'mrak orqali suv oqiziladi. Chayqatgich ishlab turgan vaqtda jo'mrak yopiladi, voronka (8) ga 100 ml tekshirilayotgan eritma quyiladi va u rezinka tiqin (6) bilan berkitiladi. Elektrodvigatel (2) elektr tarmoqqa ulanib, bir vaqtning o'zida sekundomer ishlatiladi. 30 sekund o'tgach elektrodvigatel o'chirilib, tiqin ochiladi va voronkada hosil bo'lgan boshlang'ich ko'pik hajmi V_0 , so'ngra 1,3 va 5 minutdan keyin V_1, V_2, V_3 hajmlar o'lchanadi. Har bir konsentratsiya uchun tajriba

uch marta qaytarilib o'rtacha qiymat olinadi.

Buzilgan ko'pik hajmi X (boshlang'ich ko'pik hajmiga nisbatan % da) quyidagi formula bilan topiladi:

$$X = (V_0 - V_1) \cdot 100 / V_0$$

Ko'pikning barqarorligi B, 5 minutdan keyin buzilgan ko'pik hajmining boshlang'ich ko'pik hajmiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$B = V_5 / V_0$$

Aniqlashlar o'rtasidagi farq boshlang'ich ko'pik hajmi uchun 30 ml dan oshmasligi kerak.

19- laboratoriya ishi

5.6. Konsentrlangan sovun eritmasini emulgirlash va solubillash xususiyatini aniqlash

Odatda neytral yog'lardan sovun pishirishda natriy gidroksid eritmasi bilan sovunlanishni tezlashtirish, sistemani qisman

bir jinsli qilish uchun sovunli eritma qo'shiladi.

Ishning maqsadi. Sovunning yog' kislota tarkibi, konsentratsiyasi, miqdori va harorati kabi omillar sovun pishirish uskunalarining ishlab chiqarish samaradorligiga ta'sir ko'rsatsa ham amaliyotda me'yorlanmaydi.

Sovun eritmasida yog' kislota, ozod elektrolitlar miqdori va eritma haroratiga qarab sovun eritmasini emulgirlash va solubillash xususiyatini aniqlash.

Ushbu ish turli sharoitda sovunli eritma bilan ushlanib qoluvchi yog' miqdorini aniqlashga asoslangan.

Reaktiv va materiallar: rafinatsiyalangan paxta yoki kungaboqar moylari, mol yog'i, salomas, texnik hayvon yog'i va hokazolar, petroley efiri, 500 ml li yassitubli kolba, havoli sovutgich, elektromagnit aralashtirgich, yog' yoki glitserin hammomi, ultratermostat, 20 ml li pipetka, 250 ml li yassitubli kolba.

Ishning bajarilishi. O'rtacha olingan sovun namunasidagi yog' kislotalari, erkin natriy gidroksid va natriy karbonat miqdori aniqlanadi. Havoli sovutgich ulangan kolbaga 0,001 g aniqlikda 10—25 g sovun tortib olinadi, sovun eritmasi kerakli konsentratsiyada analiz qilish uchun olingan namunada yog' kislota va suvning kerakli miqdori hisoblanadi.

Kolbaga o'ltab olingan suv solinib, sovitgich ulanib, kolba elektromagnit aralashtirgich ustidagi yog' yoki glitserin hammomiga qo'yiladi. Kolba aralashtirilib bir jisimli bo'lguncha qizdiriladi. Hammomda doimiy harorat ultratermostat yordamida qizdirilayotgan suyuqlik sirkulatsiyasi hisobiga ushlab turiladi. Keyin kolbaga qaytar sovitgich orqali, uning tarkibidagi sovun va suvga mos miqdorda moy (rafinatsiyalangan paxta yoki kungaboqar moyi, mol yog'i, salomas, texnik hayvon yog'i va hokazolar) yuboriladi. Aralashtirish o'sha haroratda 30 minut davom ettiriladi. Keyin elektromagnit aralashtirish to'xtatiladi. Aralashma 1 yoki 2 soatga tindiriladi. Qalqib chiqqan yog' pipetka bilan tortilgan kolbaga solinadi. Qolgan yog' va sovun suv oqimida sovitilib, yog' petroley efiri bilan yuviladi. Efir yog'li kolbaga quyilib, suv hammomida haydaladi, qolgani tortiladi. Shuningdek, sovun, suv va yog'li kolba ham tortiladi.

Sovunli emulgirash va solubillash xususiyati X undagi yog' kislota massasiga nisbatan (% da) ushbu formula bilan aniqlanadi:

$$X = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m_3,$$

bunda: m_1 – sovunga solingan yog'ning massasi, g; m_2 – sovutilgandan, yuvilgan va tindirilgandan keyin sovundan olingan yog' massasi, g; m_3 - boshlang'ich sovun tarkibidagi yog' kislota massasi, g; yoki

$$X = (m_4 - m_5 - m_6) \cdot 100 / m_3;$$

bunda: m_4 – kolbada suzib chiqqan yog'larni olgandan keyingi qolgan sovun, yog' va suv massasi, g; m_5 – boshlang'ich sovun massasi, g; m_6 – boshlang'ich sovunga qo'shilgan suv massasi, g.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Sovunlanish jarayonini olib borish uchun ishqor miqdori nazariy hisoblanganiga nisbatan nima uchun bir oz ko'proq bo'lishi kerak?
2. Sovundagi yog' kislotalar miqdorini aniqlashning qanday usullarini bilasiz?
3. Yog' kislotalarining o'rtacha molekulyar massasi deganda nimani tushunasiz?
4. Sovunlanish uchun zarur bo'lgan ishqorning nazariy miqdori qanday hisoblanadi?
5. Yog' kislotalarining titri qanday aniqlanadi?
6. Sovundagi erkin natriy gidroksidning massa ulushi-chi?
7. Sovundagi erkin natriy karbonatning massa ulushi qanday aniqlanadi?
8. Sovundagi natriy xloridning massa ulushi qanday usullar bilan aniqlanadi?
9. Sovundagi sovunlanmay qolgan moddalarni aniqlash qanday tamoyillarga asoslangan?
10. Sovundagi sovunlanmay qolgan yog' miqdori va uni aniqlash usuli qanday olib boriladi?
11. Sovunning ko'piklanish xususiyatini aniqlash mohiyati.
12. Sovunning ko'piklanish xususiyati qanday usullar bilan aniqlanadi?
13. Sovunli eritmalarining qaysi xossalarni bilasiz?
14. Sovunli eritmani solubillash va emulgirash xususiyati va u qanday aniqlanadi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Арутюнян Н.С., Аришева Е.А., Янова Л.И. и др. «Технология переработки жиров». М.: Агропромиздат, 1985.

Тютюнников Б.Н., Науменко П.В., Товбин И.М. и др. «Технология переработки жиров». М.: Пищевая промышленность, 1970.

Тютюнников Б.Н. «Химия жиров». М.: Пищевая промышленность, 1974.

«Руководство к лабораторным работам по технологии переработки жиров». Сост. *Абдурахимов А., Кадиров Ю. К.*, 1975.

«Руководство по методам исследования, технокимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности». Л.: ВНИИЖ, 1967. Т. I, кн. I. 1964 Т. III.

Арутюнян Н.С., Аришева Е.А. и др. «Лабораторный практикум по технологии переработки жиров». М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.

Kungaboqar moyining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari
GOST 1129-93

Ko'rsatkichlar	Moy							
	rafinatsiyalangan		gidrotatsiyalangan			rafinatsiyalanmagan		
	dezo-doratsiyalangan	dezo-doratsiyalanmagan	oliy nav	1-nav	2-nav	oliy nav	1-nav	2-nav
Rang soni, mg yodda, ortiq emas	10	12	15	20	30	15	25	35
Kislota soni, mg KOH, ortiq emas	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), %, ortiq emas	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	0,05	0,10	0,20
Fosfori bor moddalar, %, Stearoleoletsitin bo'yicha hisoblanganda	—	—	0,10	0,20	0,25	0,40	0,60	0,80
R ₂ O ₃ bo'yicha hisoblanganda	—	—	0,009	0,018	0,022	0,035	0,053	0,070

Namlik va uchuvchan moddalar, % ortiq emas	0,10	0,10	0,10	0,15	0,30	0,20	0, 20	0, 30
Sovun (sifat analizi bo'yicha)	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Aniqlanmaydi		
Yod soni, g J, 100 g da	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145
Sovunlanmaydigan moddalar, %, ortiq emas	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3
Ekstraksiya moyining chaqnash harorati, °C, kam emas	234	225	225	225	225	225	225	225

2- jadval

Rafinatsiyalanmagan paxta moyining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari TSh.O'z 86-7-98

Ko'rsatkichlar	Moyning navi		
	oliy	I	II
hidi	chet hidlarsiz, faqat rafinatsiyalanmagan paxtamoyiga xos hid.		
1 sm qalinlikdagi qatlamda, qizil birlikda, 35 sariq, ortiq emas			
Yog' bo'lmagan aralashmalar (ch'kma) og'irlikbo'yicha) %, ortiq emas	0,1	0,2	0,3
Namlik va uchunchan moddalar, %, ortiq emas	0,2	0,2	0,3
Ekstraksiya moyining chaqnash harorati, °C, kam emas	225	225	225
Yod soni, g J, 100 g yog'da	101 – 116		
Sovunlanmaydigan moddalar, %, ortiq emas	1,5	1,5	1,5

Rafinatsiyalangan paxta moyining ngfizik-kimyoviy ko'rsatkichlari
TSh O'z 816 - 98

Ko'rsatkichlar	Moy				
	dezodoratsiyalangan		dezodoratsiyalanmagan		
	davlat standart belgisi bo'lgan oliy nav	1-nav	oliy nav	1-nav	2-nav
Tiniqligi	Tiniq				
Hidi va ta'mi	Hidsiz ta'mi hidsizlantirilgan moyga xos		Chet hidlar-siz, rafinatsiyalangan paxta moyi hidi. Ta'msiz		Aniqlanmaydi
Rangi qizil birlikda, ortiq emas 35- sariqda 35 - 79,9 sariqda	7 —	10 —	7 —	10 —	— 16
Kislota soni. mg KOH 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 ₂ 100 g da	101 -116	101 -16	101 -16	101 -16	101 -16
Sovunlanmaydigan moddalar, %, ortiq emas	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ekstraksiya moyining chaqnash harorati, °C, kam emas	234	232	232	232	232

Prekis soni, $\frac{Mmol}{kg}$ $\frac{1}{2} O_2$, ortiq emas	10	10	10	10	Aniqlanmaydi
Ekstraksiya moyi tarkibidagi crituvchi benzinni aniqlash, sifat analizi bo'yicha	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q	Yo'q

4- jadval

Rafinatsiyalanmagan soya moyining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari
TSh O'z 10-111-97

Ko'rsatkichlar	Moy	
	1-nav	2-nav
Ta'm va hid	chet hid va ta'mlarsiz, soya moyining hidiga xos	chet hidlarsiz
Rang soni, mg J_2 , ortiq emas	70	Me'yorlanmaydi
Kislota soni, mg KOH l g da, ortiq emas	2,0	4,0
Fosfor bor moddalar, %, ortiq emas, stearooleoltsitin bo'yicha hisoblanganda. R_2O_5 bo'yicha hisoblanganda	6,0 0,54	6,0 0,54
Namlik 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_2 , 100 g da	120—140	120—140
Sovunlanmaydigan moddalar, %, ortiq emas	1,0	1,0
Ekstraksiya moyining chaqnash harorati, °C, kam emas	225	225

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

Ko'rsatkichlar	Moy			
	dezodora- ratsiya- langan	Oqlan- magan	gidrotatsiyalangan	
			1-nav	2-nav
Tiniqlik	tiniq		tiniq	ozgina hiralikka ruhsat qilinadi
Hidi va ta'mi	Hidsiz, hidsizlan- tirilgan moy ta'mi		chet hid va ta'mlar- siz gidrotatsiyalan- gan moy hidiga va ta'miga xos	
Rang soni, mg J ₂ , ortiq emas	12	45	50	70
Kislota soni, mg KOH ortiq emas	0,3	0,3	1,0	1,5
Namlik va uchuvchan moddalar %, ortiq emas	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, % stearooleletsitin bo'yicha hisoblanganda	0,05	0,05	0,2	0,3
R ₂ O ₅ bo'yicha hisoblanganda	0,004	0,004	0,018	0,026
Sovun (sifat analizi)	Yo'q	—	—	—
Yod soni, g J ₂ , 100 g da	120—140	—	120—140	120—140
Sovunlanmaydigan moddalar, %, ortiq emas	0,8		1,0	1,0
Ekstraksiya moyining chaqnash harorati, °C kam emas	240	225	225	225
Perekis soni, $\frac{Mmol}{kg} \frac{1}{2} O_2$, ortiq emas	10,0	10,0	10,0	—

Margarin ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan rafinatsiyalanmagan salomasning fizik-kimyoviy va organoleptik ko'rsatkichlari
TSh O'z 86-1-97

Ko'rsatkichlar	Salomas			
	1-xil	2-xil	3-xil	4-xil
15-20°C dagi rangi	Oq rangdan kulrang tusli och sariq ranggacha		Oq rangdan kulrang tusli och jigarranggacha	
Erish harorati, °C	31—34	32—36	35—37	42-45
Qotish harorati, °C, kam emas	Aniqlanmaydi		29	30
Qattqlik g/sm 15°C	160—320	160—320	500—700	Aniqlanmaydi
20°C	Aniqlanmaydi			800—1000
Kislota soni, mg KOH, ortiq emas	1,0	1,0	2,0	3,0
Nikel miqdori, mg/kg, ortiq emas	10	10	15	15
Yod soni, g J ₂ 100 g da	70—85	70—85	60—70	10—20
Qattiq triglitseridlar miqdori 20°C da, %	29—37	29—40	45 dan yuqori	Aniqlanmaydi
Perekis soni, $\frac{Mmol}{kg} \frac{1}{2} O_2$, ortiq emas	15,0	15,0	15,0	15,0

Texnik salomasning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari
TSh O'z 86-2-98

Ko'rsatkichlar	Salomas							
	atir sovun uchun		xo'jalik sovun uchun		stearin uchun			
	1-xil	2-xil	3-xil	4-xil	5-1 xil	5-2 xil	5-3 xil	5-4 xil
Titr (yog' kislotalarini qotish harorati) °Cda	39—43	39—43	46—50	46—50	65	58	53	54

Kislota soni, mg KOH, ortiq emas	3,5	Aniqlanmaydi	5	Aniqlanmaydi	8	7	6	3
Namlik va uchuvchan moddalar miqdori, %da, ortiq emas	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Nikel miqdori, mg/kg da, ortiq emas	20	60	20	60	20	20	20	20
Yod soni, g J, 100 g da ortiq emas	65	65	65	65	2,5	17	30	1

8- jadval

Xom glitserinning kimyoviy ko'rsatkichlari
(GOST 6823-77)

Ko'rsatkichlar	Glitserin		
	I nav	II nav	III nav
Toza glitserin miqdori, %da kam emas	86,0	86,0	78,0
Glitserin reaksiyasi, 0,1 n li HCl yoki KON eritmasi, ml	6,0	6,0	6,0
Kul miqdori, %da, ortiq emas	0,35	1,8	9,5
Uchmaydigan organik qoldiq miqdori, %da, ortiq emas	0,85	2,0	4,0
Distillyatsiyaga berilayotgan glitserindagi sirt-aktiv moddalar miqdori 0,1 n HCl eritmasi, ml da, ortiq emas	2,0	5,0	Aniqlanmaydi

9- jadval

Distillangan glitserinning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari
(GOST 6824-76)

Ko'rsatkichlar	Glitserin					
	davlat sifat belgisi bilan		dina-mitli	oliy nav	I-nav	II-nav
	dina-mitli	distil-langan				
Zichlik, g/sm ³ da, kam emas	1,2584	1,2481	1,2584	1,2581	1,2481	1,2322

HCl yoki KOH 0,1 n eritmasi reaksiyasi, ml da, ortiq emas	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tozaglitserin miqdori, % da, kam emas	98,0	94,0	98,0	94,0	94,0	88,0
Kul miqdori, % da, ortiq emas	0,10	0,004	0,14	0,01	0,02	0,25
Uchmaydigan organikqoldiq miqdori,%da, ortiq emas	0,08	0,018	0,10	0,02	0,04	0,25
1 g glitseringa sovunlanish koeffitsienti (murakkab efirlar), mg KOH, ortiq emas	0,7	0,65	0,7	0,65	Aniqlanmaydi	

10- jadval

Atir sovunning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari
(GOST 28546-90)

Ko'rsatkichlar	S o v u n			
	"Ekstra"	"Bola-lar" uchun	I nav	II nav
Sifat soni, g kam emas (bir bo'laksovundagi yog' kislotamiqdori),%da	78	74	74	74
Soda mahsulotlari miqdori Na ₂ O hisobida, % da, ortiq emas	0,2	0,2	0,22	0,25
Sovundan ajratib olingan yog' kislotalarining qotish harorati, °C	36-41	36-41	36-41	36-41
Natriy xlor miqdori, % ortiq emas	0,4	0,4	0,5	0,70
Ko'pikning boshlangich hajmi, ml da, kam emas	350	320	320	300

**Qattiq xo'jalik sovunining kimyoviy
ko'rsatkichlari TSh O'z 10-91-93**

Ko'rsatkichlar	S o v u n			
	72 %li	70 %li	65 %li	60 % li
Yog' kislotalarining miqdori, %da	72±1,5	70±1	65±1	60≥
Sifat soni (bir bo'lakdagi yog' kislotasi miqdori), g da	180±4	240±5	240±6	240±6
Erkin o'yuvchi ishqor miqdori,%da, ortiq emas	0,15	0,15	0,2	0,2
Erkin natriy karbonat miqdori, %da, ortiq emas	1,0	1,0	1,0	1,0
Sovunlanmaydigan organik moddalar va sovunlanmagan yog' miqdori, yog' kislotasi massasiga nisbatan %da, ortiq emas	2,0	2,0	3,0	3,5
Sovundan ajratilgan yog' kislotalarining qotish harorati, (titr) °C	36,0 -42,0	35,0 -42,0	35,0 -42,0	35,0 -42,0
Suvda erimaydigan aralashmalar miqdori, %i, ortiq emas	0,30	0,4	0,4	0,5
Ko'pikning boshlang'ich hajmi, ml, kam emas	300	300	300	300

20°C dagi laktodensimetr ko'rsatkichlari

Zichlik lak- todensimetr gradusida	Sutning harorati, °C														
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
25	23,7	23,9	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0		
25,5	24,2	24,4	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5		
26	24,7	24,9	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0		
26,5	25,1	25,3	25,4	25,6	25,8	26,0	26,3	26,5	26,7	26,9	27,0	27,3	27,5		
27	25,6	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5	26,8	27,0	27,2	27,5	27,7	27,9	28,1		
27,5	26,1	26,1	26,3	26,6	26,6	27,0	27,3	27,5	27,7	28,0	28,2	28,4	28,6		
28	26,5	26,6	26,8	27,0	27,3	27,5	27,6	28,0	28,2	28,5	28,7	29,0	29,2		
28,5	27,0	27,1	27,3	27,5	27,8	28,0	28,3	28,5	28,7	29,0	29,2	29,5	29,7		
29	27,5	27,6	27,8	28,0	28,3	28,5	28,8	29,0	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2		
29,5	28,0	28,1	28,3	28,5	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7	30,0	30,2	30,5	30,7		
30	28,5	28,6	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,0	30,2	30,5	30,7	31,0	31,2		
30,5	28,9	29,1	29,3	29,5	29,8	30,0	30,3	30,5	30,7	31,0	31,2	31,5	31,7		
31	29,4	29,6	29,8	30,1	30,3	30,5	30,8	31,0	31,2	31,5	31,7	32,0	32,2		

Eslatma: Jadvaldagi 25 raqami laktodensimetr dagi 1,025 ga to'g'ri keladi.

Har xil haroratda glitserin suvli eritmasining nisbiy zichligi

Glitserin miqdori, %	Sbu haroratlarda eritmaning nisbiy zichligi			Glitserin miqdori, %	Sbu haroratlarda eritmaning nisbiy zichligi		
	15,5	20	25		15,5	20	25
6	1,01405	1,01435	1,01425	20	1,04935	1,04980	1,04840
7	1,01690	1,01675	1,01660	21	1,05195	1,05140	1,05095
8	1,01930	1,01915	1,01900	22	1,05455	1,05400	1,05350
9	1,02175	1,02155	1,02135	23	1,05715	1,05655	1,05605
10	1,02415	1,02395	1,02370	24	1,05980	1,05915	1,05860
11	1,02665	1,02640	1,02620	25	1,06240	1,06175	1,06115
12	1,02920	1,02890	1,02865	76	1,20165	1,19995	1,19840
13	1,03170	1,03140	1,03110	77	1,20440	1,20270	1,20110
14	1,03420	1,03390	1,03360	78	1,20710	1,20540	1,20380
15	1,03675	1,03635	1,03605	79	1,20980	1,20815	1,20655
16	1,03925	1,03885	1,03850	80	1,21260	1,21090	1,20925
17	1,04180	1,04135	1,04100	81	1,21525	1,21355	1,21190
18	1,04430	1,04380	1,04345	82	1,21790	1,21620	1,21455
19	1,04680	1,04630	1,04590	83	1,22005	1,21890	1,21720

84	1,22328	1,22155	1,22990	90	1,23920	1,23755	1,23585
85	1,22590	1,22420	1,22255	91	1,24185	1,24020	1,23850
86	1,22855	1,22690	1,22520	92	1,24450	1,24280	1,24115
87	1,23120	1,22955	1,22790	93	1,24715	1,24545	1,24380
88	1,23390	1,23220	1,23050	94	1,24980	1,24810	1,24645
89	1,23655	1,23490	1,23320	95	1,25245	1,25075	1,24910

14- jadval

Har xil haroratlarda glitserin suvli eritmasining nur sindirish ko'rsatkichlari

Glitserin konsent- ra tsiyasi, %	Shu xaroratlarda nur sindirish ko'rsatkichi, °C		Glitserin konsen- tra tsiyasi, %	Shu haroratlarda nur sindirish ko'rsatkichi, °C	
	15	20		15	20
6	1,3402	1,33999	11	1,3464	1,34604
7	1,3414	1,34118	12	1,3477	1,34729
8	1,3426	1,34238	13	1,3490	1,34834
9	1,3439	1,34359	14	1,3503	1,34980
10	1,3452	1,34481	15	1,3516	1,35106

16	1,3529	1,35233	81	1,4460	1,4450
17	1,3542	1,35361	82	1,4475	1,44612
18	1,3555	1,35490	83	1,4490	1,44770
19	1,3568	1,35619	84	1,4405	1,44930
20	1,3581	1,35749	85	1,4520	1,44085
21	1,3594	1,35879	86	1,4535	1,45237
22	1,3607	1,36010	87	1,4550	1,45389
23	1,3620	1,36141	88	1,4565	1,45539
24	1,3633	1,36272	89	1,4580	1,45689
25	1,3647	1,36404	90	1,4595	1,45839
76	1,4384	1,43683	91	1,4610	1,45989
77	1,4399	1,43832	92	1,4625	1,46139
78	1,4414	1,43982	93	1,4640	1,46290
79	1,4429	1,44135	94	1,4655	1,46443
80	1,4444	1,44290	95	1,4670	1,46597

**Glitserin suvli eritmasining nur sindirish ko'rsatkichlariga
harorat tuzatmasi**

Glitserin miqdori, %	1°C uchun tuzatma	Glitserin miqdori, %	1°C uchun tuzatma
0—10	0,00010	50—60	0,00022
10—20	0,00015	60—70	0,00023
20—30	0,00018	70—80	0,00024
30—40	0,00020	80—90	0,00025
40—50	0,00021	90—100	0,00026

Natriy karbonat (Na_2CO_3) eritmasining zichligi

Zichlik g/sm^3 (20°C da)	Na_2CO_3 miqdori, g		$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ miqdori, g		Zichlik g/sm^3 (20°C da)	Na_2CO_3 miqdori, g		$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ miqdori, g	
	100 g da	1 l da	100 g da	1 l da		100 g da	1 l da	100 g da	1 l da
1,009	1	10,09	2,7	27,22	1,082	8	86,53	21,6	233,6
1,019	2	20,38	5,4	55,03	1,092	9	98,20	23,3	265,8
1,029	3	30,88	8,1	83,37	1,103	10	110,3	27,0	297,8
1,040	4	40,59	10,8	112,3	1,114	11	122,5	29,7	330,8
1,050	5	52,51	13,5	141,8	1,124	12	134,9	32,4	364,3
1,061	6	63,64	16,2	171,9	1,135	13	147,6	35,1	398,6
1,071	7	74,98	18,9	202,5	1,146	14	160,5	37,8	433,3

MUNDARIJA

So'zboshi	3
Texnika xavfsizligi va yong'inga qarshi texnika bo'yicha umumiy qoidalar	5

1- bob. Yog' va moylar rafinatsiyasi

1.1. Yog' va moylarning sifat ko'rsatkichlarini aniqlash	11
1.1.1. Kislota sonini aniqlash	11
1.1.2. Fosfolipidlarning massa ulushini aniqlash	14
1.1.3. Namlik va uchuvchan moddalar massa ulushini aniqlash	19
1.1.4. Sovunning massa ulushini aniqlash	19
1.1.5. Yog' va moylar rangini aniqlash	21
1.1.6. Rafinatsiyada neytral yog'ning sovunlanish darajasini aniqlash	27
1.2. Moylar gidrotatsiyasi	29
1.2.1. 1- laboratoriya ishi. Namunaviy gidrotatsiya qilish	33
1.3. Ishqorli rafinatsiya	34
1.3.1. Yog' va moylarni neytrallash uchun ishqor sarfini hisoblash	36
1.3.2. 2- laboratoriya ishi. Paxta moyini namunaviy neytrallash	40
1.3.3. Och rangli moylarni neytrallash	42
1.3.4. Kungaboqar moyini namunaviy neytrallash	43
1.3.5. Neytrallangan moy miqdorini aniqlash	43
1.3.6. 3- laboratoriya ishi. Moylarni sovun qoldiqlardan tozalash va quritish	44
1.3.7. Moylarni neytrallashdagi chiqindilar	47
1.4. 4- laboratoriya ishi. Soapstok analizi	47
1.4.1. Soapstok yog'liligini aniqlash	48
1.4.2. Yog' kislotalari massa ulushini aniqlash	50
1.4.3. Neytral yog' massa ulushini aniqlash	50
1.5. Adsorbsiyali rafinatsiya	51
1.5.1. 5- laboratoriya ishi. Moylarni oqlash	53
1.5.2. Tuproqning oqlovchanlik faktorini aniqlash	53
1.5.3. Oqlovchi tuproqning moy sig'imini aniqlash	54
1.6. Yog' va moylarning dezodoratsiyasi	55
1.6.1. 6- laboratoriya ishi. Moylarni dezodoratsiyalash	56
1.6.2. Dezodoratsiyalangan yog' va moylarning sifatini baholash ..	57
1.6.3. Rafinatsiyalangan yog'ning unumini aniqlash	57

2- bob. Yog‘ va moylarni gidrogenlash

2.1. 7- laboratoriya ishi. Katalizator tayyorlash	61
2.1.1. Eltuvchisiz nikel-mis katalizatorini tayyorlash	63
2.1.2. Skelet nikel-mis katalizatorini tayyorlash	63
2.2. 8- laboratoriya ishi. Katalizatorning analizi	65
2.2.1. Nikel va nikel-mis karbonat tuzlaridagi nikelning massa ulushini aniqlash	65
2.2.2. Qayta tiklangan va muomaladagi katalizatoridagi nikelning massa ulushini aniqlash	66
2.2.3. Qayta tiklangan va muomaladagi katalizatoridagi misning massa ulushini aniqlash	67
2.2.4. Katalizator aktivligini aniqlash	68
2.3. 9- laboratoriya ishi. O‘simlik moylarini kukunsimon katalizatorida gidrogenlash	71
2.3.1. 10- laboratoriya ishi. O‘simlik moylarini turg‘un katalizatorida gidrogenlash	72
2.4. 11- laboratoriya ishi. Salomasning analizi	75
2.4.1. Qattiqligini aniqlash	75
2.4.2. Suyuqlanish haroratini aniqlash	77
2.4.3. Nur sindirish ko‘rsatkichini aniqlash	79
2.4.4. Nikelning massa ulushini aniqlash	80
2.4.5. Yod sonini aniqlash	85
2.4.6. Yog‘ kislotalar tarkibini aniqlash	86
2.4.7. Yog‘ kislotalarining trans-izomerlarining massa ulushini aniqlash	91

3- bob. Margarin mahsulotlarini ishlab chiqarish

3.1. 12- laboratoriya ishi. Sutning analizi	95
3.1.1. Kislotaligini aniqlash	96
3.1.2. Zichligini aniqlash	96
3.1.3. Yog‘ililigini aniqlash	98
3.1.4. Quruq modda massa ulushini hisoblash usuli bilan aniqlash	100
3.1.5. Quruq modda va namlikning massa ulushini aniqlash	101
3.1.6. Qaynatish bilan sinash	102
3.2. 13- laboratoriya ishi. Margarinning analizi	102
3.2.1. Namlikning massa ulushini aniqlash	103
3.2.2. Kislotaligini aniqlash	104
3.2.3. Yog‘ning massa ulushini aniqlash	104
3.2.4. Qattiqligini aniqlash	107
3.2.5. Osh tuzining massa ulushini aniqlash	108
3.2.6. Yog‘sizlangan quruq qoldiq miqdorini aniqlash	109
3.2.7. Yog‘ning massa ulushini hisoblash usuli bilan aniqlash	110

4- bob. Glitserin va yog' kislotalarini ishlab chiqarish

4.1. 14- laboratoriya ishi. Hidrolizlangan yog'larning analizi	113
4.2. 15- laboratoriya ishi. Glitserinning analizi	114
4.2.1. Eritmadagi glitserinning massa ulushini aniqlash	114
4.2.2. Kul miqdorini aniqlash	117
4.2.3. Nouchuvchan organik qoldiqlarning massa ulushini aniqlash	118
4.2.4. Sovunlanish koeffitsiyentini aniqlash	119

5- bob. Sovun ishlab chiqarish

5.1. Sovun retsepturasini tuzish	122
5.2. Ishqor sarfini hisoblash	123
5.3. 16- laboratoriya ishi. Sovun pishirish	125
5.4. 17- laboratoriya ishi. Sovunning analizi	126
5.4.1. Namuna tayyorlash	126
5.4.2. Sovundagi yog' kislotalarining massa ulushini aniqlash	127
5.4.3. Sovundagi yog' kislotalari aralashmasining o'rtacha molekular og'irligini aniqlash	134
5.4.4. Sovundan ajratib olingan yog' kislotalarining qotish harorati (sovun titri)ni aniqlash	135
5.4.5. Natriy xlorning massa ulushini aniqlash	136
5.4.6. Erkin natriy gidroksid massa ulushini aniqlash	138
5.4.7. Erkin natriy karbonat massa ulushini aniqlash	139
5.4.8. Namlikning massa ulushini aniqlash	140
5.4.9. Sovunlanmagan yog' va sovunlanmaydigan moddalar massa ulushini aniqlash	141
5.5. 18- laboratoriya ishi. Sovunning ko'piklanish xususiyatini aniqlash	144
5.5.1. Ross-Mayls asbobida ko'piklanish xususiyatini aniqlash	144
5.5.2. VNIIJ asbobida ko'piklanish xususiyatini aniqlash	145
5.6. 19- laboratoriya ishi. Konsentrlangan sovun eritmasini emulgirlash va solubillash xususiyatini aniqlash	146
Foydalanilgan adabiyotlar	149
Ilova	150

YO'LDOSHXON QODIROVICH QODIROV

Yog'larni qayta ishlash texnologiyasidan laboratoriya mashg'ulotlari

(O'quv qo'llanma)

**Muharrir Abdurahmon Akbarov
Muqova musavviri Uyg'un Solihov
Badiiy muharrir Aziz Tillaxo'jayev
Texnik muharrir Yelena Tolochko
Musahhiha Gulchehra Azizova**

IB № 09—190

Bosishga ruxsat etildi 07.12.2005. Bichimi 84-108^{1/12}. Tayms TAD
garniturasi. Shartli b.t. 8,82. Nashr b.t. 11,28. 500 nusxa. Shartnoma
№ 80—2005. Buyurtma № 170.

Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. Toshkent, 129.
Navoiy ko'chasi, 30-uy.

«Amprint» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
700182 Toshkent, H.Boyqaro ko'chasi, 41-uy.

5530

35.78

Q53

Qodirov Y. Q.

Q53 Yog'larni qayta ishlash texnologiyasidan laboratoriya mashg'ulotlari: (o'quv qo'llanma) Y.Q. Qodirov. —T.: Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2005. — 168 b.

BBK 35.78ya73

CHO'L PON
nomidagi nashriyot-matbaa
ijodiy nuy!

2005/OO-074278

